



Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Cáceres



RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Executing your renewable vision



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/132 kV TERRER

GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.397.04

MEMORIA DESCRIPTIVA

ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

**Dehesa de los Guadalupe
Seguidores Solares Planta 2**



**VISADO
COGITI**



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	03/07/2020	Emisión Inicial	PLN	EGC	JBM
01	09/07/2020	Modificación de unifilar incluyendo dos líneas de media tensión	PLN	EGC	JBM
02	22/07/2020	Modificación según comentarios del cliente	PLN	EGC	JBM
03	24/07/2020	Modificación según comentarios del cliente	PLN	EGC	JBM
04	27/07/2020	Actualización en descripción de sistema de medida	PLN	EGC	JBM

Sevilla, julio de 2020

El Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Col. Núm. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL JUAN LUIS -
76026631Q
c=ES, serialNumber=IDCES-76026631Q,
givenName=JUAN LUIS,
sn=BARANDIARAN MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL JUAN LUIS -
76026631Q
2018.09.11 10:34:10 +02'00'

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Contenido

1 OBJETO Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
2 PROMOTOR E INGENIERÍA.....	6
3 REFERENCIAS	7
4 EMPLAZAMIENTO	9
5 DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN	10
5.1 Configuración	10
5.1.1 Transformación.....	12
5.1.2 Servicios auxiliares.....	12
5.1.3 Red de puesta a tierra	13
5.1.4 Control y protecciones	13
5.1.5 Sistema de medida para facturación.....	13
5.1.6 Sistema de Comunicaciones	14
5.1.7 Sistema de Vigilancia y Seguridad.....	14
5.2 Parámetros básicos de diseño	14
6 EQUIPOS PRINCIPALES DE SUBESTACIÓN	15
7 SISTEMA ELÉCTRICO.....	16
7.1 Parque de 132 kV	16
7.1.1 Embarrados	16
7.1.1.1 Conexión entre aparatos.....	16
7.1.1.2 Conductores desnudos (tendidos altos).....	16
7.1.1.3 Aisladores soporte	16
7.1.2 Autoválvulas	17
7.1.3 Interruptores	17
7.1.4 Seccionadores.....	17
7.1.5 Transformadores de tensión.....	18
7.1.6 Transformadores de corriente.....	18
7.2 Parque de 30 kV.....	19
7.2.1 Conductores.....	19
7.2.2 Celdas de Media Tensión.....	19
7.2.2.1 Celda de Transformador de potencia	19
7.2.2.2 Celdas de Líneas	20
7.2.2.3 Celda de Servicios auxiliares.....	20



7.2.3	Reactancias de puesta a tierra.....	20
7.3	Transformador de potencia	21
8	RED DE TIERRAS	22
8.1	Red de tierras inferiores	22
8.1.1	Tierra de Protección	23
8.1.2	Tierra de Servicio	24
8.2	Red de tierra aérea	24
9	ESTRUCTURAS METALICAS Y SOPORTES	25
10	OBRA CIVIL Y EDIFICIOS.....	27
10.1	Obras civiles Parques de Intemperie	27
10.2	Edificios	29
10.3	Cumplimiento del Código Técnico.....	30
10.3.1	Seguridad Estructural	31
10.3.2	Seguridad en caso de incendio	31
10.3.3	Seguridad de utilización y accesibilidad	32
10.3.4	Salubridad	33
10.3.5	Protección frente al ruido	33
10.3.6	Ahorro de energía	34
11	Servicios Auxiliares	35
11.1	Principios generales de los SSAA	35
11.2	Niveles de tensión.....	35
11.3	Régimen de Funcionamiento	35
11.4	Equipos Principales	37
12	SISTEMA DE ALUMBRADO.....	38
13	SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES Y MEDIDA	38
13.1	Sistema de control	38
13.2	Sistema de Protecciones	40
13.2.1	Alta Tensión (132 kV).....	40
13.2.2	Media Tensión (30 kV)	41
13.3	Medida para facturación.....	41
14	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.....	41
15	SEGURIDAD.....	42
15.1	Sistema automático de detección de incendios	42
15.2	Control de Acceso	42



15.3	Sistema de CCTV.....	42
15.4	Detectores de Intrusión	43

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



1 OBJETO Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto denominado Subestación elevadora Terror 30/132 kV, consiste en el desarrollo de una subestación elevadora 30/132 kV para la inyección de energía a red en el municipio de Ateca, Zaragoza, España.

Esta subestación tiene como objetivo inyectar la energía procedente de varios parques fotovoltaicos de la zona.

- Por una parte, elevará de 30 kV a 132 kV la energía generada por el parque fotovoltaico Bómbilis, con una potencia nominal de 33 MWn, cuyo promotor es Seguidores Solares Planta 2, S.L.U.
- Recibirá en 30 kV para su posterior elevación a 132 kV la energía procedente del parque fotovoltaico Terror, con una potencia nominal de 32,1 MWn, cuyo promotor es Dehesa de los Guadalupe, S.L.U.
- El promotor Jorge Energy S.L., conectará el parque fotovoltaico Terror Solar, en 30 kV en la subestación Terror para su posterior elevación a 132 kV, con una potencia nominal de 107,5 MWn. Asimismo, dispondrá de un transformador independiente de 130 MVA.

2 PROMOTOR E INGENIERÍA

El objeto de este documento se aborda en el acuerdo entre los promotores mencionados para el desarrollo de infraestructuras comunes en el que se acuerdan las bases para realizar la tramitación administrativa de las infraestructuras comunes de evacuación, necesarias para la conexión y funcionamiento de los Proyectos Renovables correspondientes.

DEHESA DE LOS GUADALUPES, S.L.U., participada en su totalidad por Enel Green Power España, S.L. unipersonal, en adelante EGPE, con C.I.F. B-90330598, es una empresa dedicada a la promoción, construcción y operación de instalaciones de producción de energía eléctrica en Régimen especial. Ésta promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación en los términos municipales de Moros, Ateca y Terror en la provincia de Zaragoza denominada "FV Terror" 32,1 MWn. Así mismo, se dimensiona la red de media tensión, la subestación transformadora "SET Terror" 30/132 kV y la "Línea evacuación "LAT 132 kV SET Terror – SET Terror Promotores" con una longitud de 3,31 kilómetros hasta la SET Terror Promotores 132/400 kV, esta última no es objeto del presente proyecto, para más tarde terminar de evacuar con infraestructuras comunes y compartidas por proyectos de otros promotores conectando finalmente a la red en la SET Terror 400 kV propiedad de Red Eléctrica Española (REE).



Por otra parte, la SET Terror 30/132 kV, recibirá la energía generada por la futura planta "FV Bilbilis" de 33 MW de potencia nominal, ubicado en los términos municipales de Moros y Ateca (Zaragoza) promovida por "SEGUIDORES SOLARES PLANTA 2 S.L.U.", cc C.I.F B-73491458 y domicilio social y a efectos de notificaciones en Calle Ribera del Loira, 60, Madrid (empresa participada en su totalidad por EGP).

Del mismo modo, la subestación también recibirá la energía generada por la futura planta "Terror Solar", cuya potencia nominal es de 107,5 MWn, ubicada en los términos municipales de Ateca y en el de Moros (Zaragoza). Cuyo proyecto es promovido por grupo empresarial JORGE ENERGY, dedicado a la promoción, construcción y operación de instalaciones de producción de energía eléctrica mediante fuentes renovables; cuyo es C.I.F B-99192312, con domicilio social y a efectos de notificaciones en Avda. Academia General Militar, 52, Zaragoza.

3 REFERENCIAS

El diseño, cálculo y justificación del presente proyecto cumplirá las normas y regulaciones que se listan a continuación:

Producción eléctrica

- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden 12 de abril de 1999) y Procedimientos Técnicos (Resolución de 12 de febrero de 2004 de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pequeña y Mediana Empresa).
- R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- R.D.2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D. 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Obra civil

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE aplicables.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica de hormigón estructural EHE-08.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - I.C drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.



- EUROCODIGOS EN-1990 a 1999.

Instalaciones de BT. Generadores de BT

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (REBT).
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002.

Instalaciones de BT. Instalación interior de SSAA.

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002.
- Normas UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales.

Instalaciones de AT/MT.

- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias IT-LAT 01 a 09. RLAT.
- Norma IEC 60502-1:2004/A1:2009, para "Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV".
- Recomendaciones UNESA.
- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Procedimientos de Operación de REE.
- Seguridad industrial
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 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, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 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 dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, 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.



- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Otras normativas

- R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

4 EMPLAZAMIENTO

La localización de la subestación tiene las siguientes características:

- Ciudad/Municipio: Ateca
- Región: Zaragoza
- País: España
- Latitud: 603480.69 m E
- Longitud: 4581406.28 m N
- Altitud: 696 m.s.n.m.

La ubicación de la subestación quedara definida por las coordenadas UTM con los vértices del perímetro de la misma. En la siguiente tabla se indican dichas coordenadas UTM, según el sistema de referencia ETRS89 HUSO 30.

VÉRTICES PERIMETRO SUBESTACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
Punto 1	603445.6068	4581436.0297
Punto 2	603453.0771	4581439.6803
Punto 3	603493.8380	4581459.5994
Punto 4	603549.5917	4581486.8453

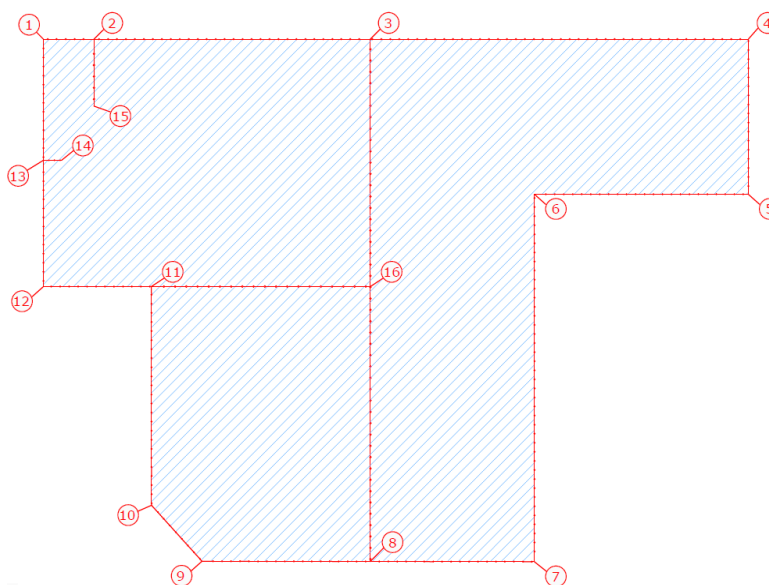


Punto 5	603560.6601	4581464.1958
Punto 6	603529.1219	4581448.7836
Punto 7	603555.3442	4581395.1245
Punto 8	603531.1125	4581383.3239
Punto 9	603506.2698	4581371.2257
Punto 10	603494.8263	4581375.7589
Punto 11	603479.1978	4581407.6812
Punto 12	603463.2652	4581399.8949
Punto 13	603454.2498	4581418.3433
Punto 14	603456.9346	4581419.6553
Punto 15	603457.8527	4581429.9002
Punto 16	603511.4964	4581423.4648

La nueva subestación elevadora Terror 30/132 kV estará ubicada sobre la parcela:

- **Finca:**
 - **Termino municipal:** Ateca
 - **Provincia:** Zaragoza
 - **Polígono:** 5 - **Parcela:** 62
 - **Referencia catastral:** 50038A005000620000FA

Figura 1.- Coordenadas valla subestación



5 DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN

5.1 Configuración

La Subestación estará constituida por:

- Parque de 132 kV



- Parque de 30 kV
- Transformación
- Red de puesta a tierra
- Sistema de control y protecciones
- Medida de energía para la facturación
- Sistema de Comunicaciones. SCADA
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Vigilancia y Seguridad.
- Sistema de Alumbrado

PARQUE DE 132 kV

Tipo	Exterior (AIS)
Configuración	Barra simple
Posiciones	2 posición línea-transformador 1 posiciones de línea

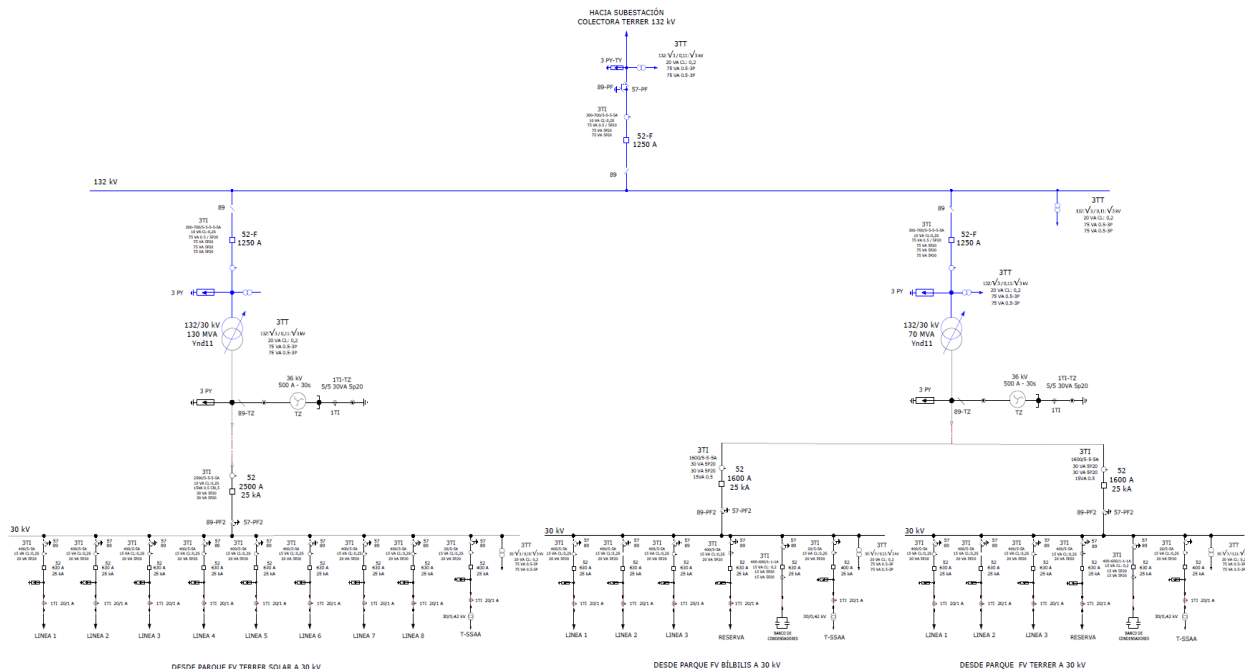
PARQUE DE 30 kV

Tipo	Cabinas de interior aisladas en SF6 (GIS)
Configuración	Barra simple
Posiciones	2 celda de posición transformador 16 celdas de posiciones de líneas 3 celdas de posición de SSAA 2 Reactancia de Puesta a tierra (intemperie)

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Figura 2.- Esquema unifilar de la subestación¹



5.1.1 Transformación

Existirán 2 transformadores provenientes de diferentes plantas fotovoltaicas:

- 1 Transformadores de 30/132 kV, 70 MVA
- 1 Transformador de 30/132 kV, 130 MVA

5.1.2 Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares de la subestación se componen de SSAA de Corriente Alterna (CA), con tensión nominal 400/230 V, 50 Hz y SSAA de Corriente Continua (CC), de 125 V y 48V de tensión.

- Equipos de Corriente Alterna
 - Cuatro (4) Transformadores de servicios auxiliares, 30/0,42 kV y 50 kVA.
 - Cuatro (4) Cuadros generales de corriente alterna
 - Cuatro (4) Grupos electrógenos
- Equipos de Corriente Continua
 - Cuatro (4) Rectificador-batería de 125 Vcc
 - Cuatro (4) Convertidor 125 - 48 Vcc.
 - Cuatro (4) Cuadros generales de corriente continua

¹ Ver plano GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.406.03 Esquema unifilar



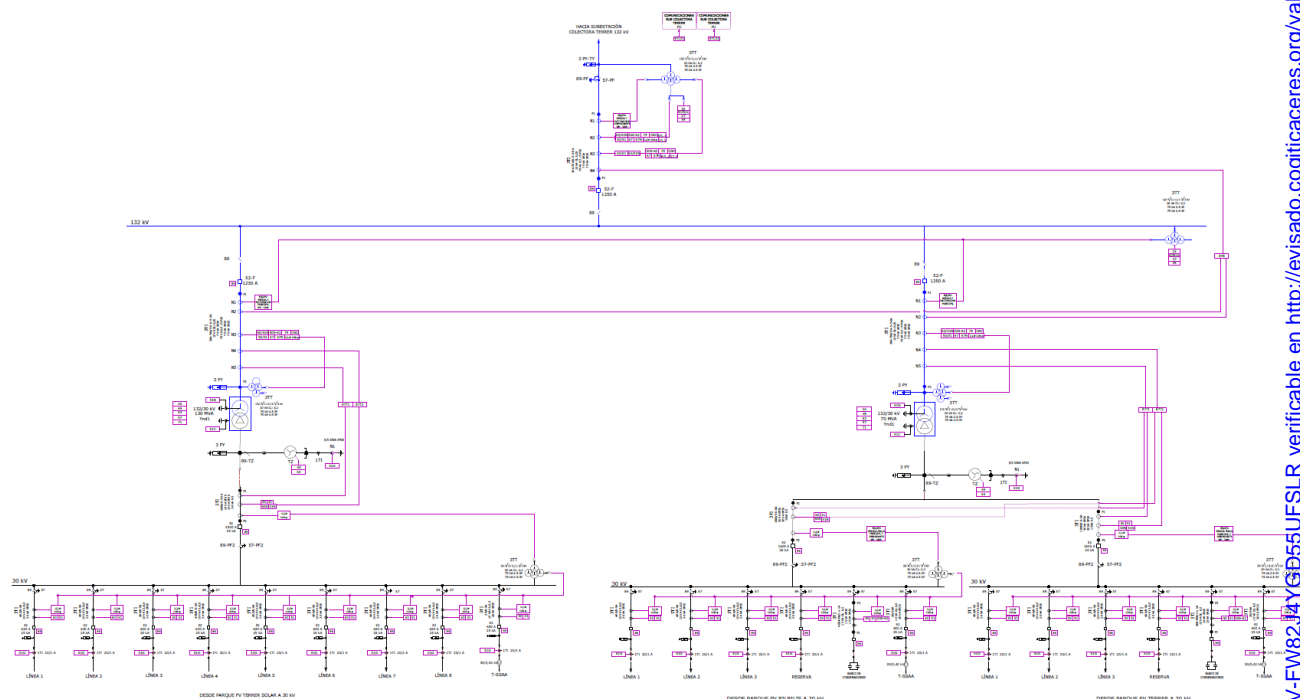
5.1.3 Red de puesta a tierra

- Tipo de electrodo Malla
- Conductor Cobre

5.1.4 Control y protecciones

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones que combinará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

Figura 3.- Esquema de Protecciones²



5.1.5 Sistema de medida para facturación

Los sistemas de medida se realizarán conforme al reglamento de puntos de medida y su instrucción técnica complementaria .Se instalará los siguientes sistemas de medida:

- Medida comprobante en la posición de línea de 132 kV desde la subestación colectora Terrer.
- Medida principal en la posición de transformador elevador en el lado de 132 kV, perteneciente al parque fotovoltaico Terrer Solar.
- Medida principal en la posición de transformador elevador en el lado de 132 kV, perteneciente a los parques fotovoltaicos BÍlbilis y Terrer.

² Ver plano GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.407.03 Esquema de protecciones



- Medida principal y redundante en la posición de línea de 30 kV desde el parque fotovoltaico Bóvilis
- Medida principal y redundante en la posición de línea de 30 kV desde el parque fotovoltaico Terror.

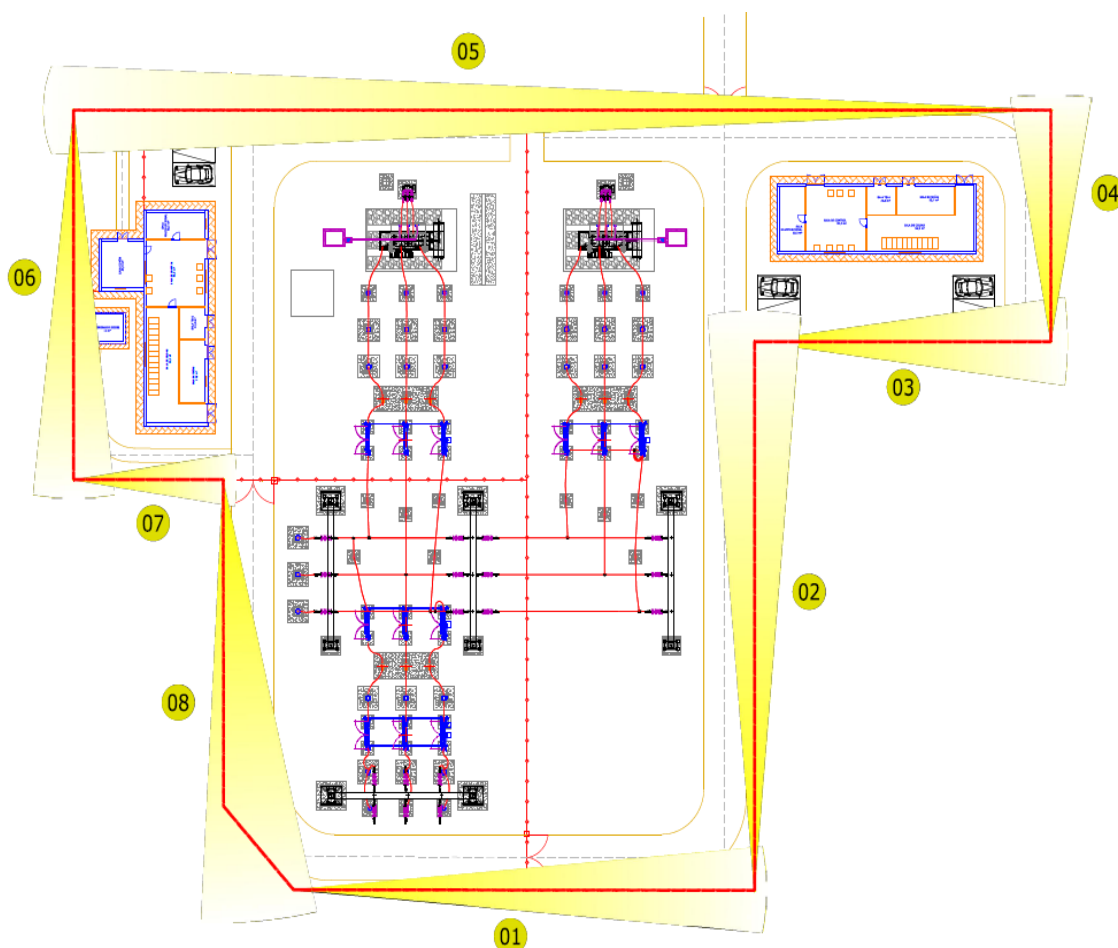
5.1.6 Sistema de Comunicaciones

Se instalará un sistema de telecomunicaciones mediante fibra óptica de tecnología monomodo instalada en el cable de tierra aéreo. Las telecomunicaciones tanto para las protecciones diferenciales de línea y tele disparo como para el telecontrol entre subestaciones,

5.1.7 Sistema de Vigilancia y Seguridad

Formado por protección contra incendios y anti-intrusismo.

Figura 4.- Sistema Anti-intrusismo



5.2 Parámetros básicos de diseño

Los parámetros principales del sistema eléctrico que condicionan el diseño de las obras e instalaciones son los siguientes:



MAGNITUD/ CARACTERISTICA	UD.	POS. AT	POS. MT
Tensión nominal	kV	132	30
Tensión más elevada para el material	kV	145	36
Frecuencia nominal	Hz	50	50
Tensión soportada frec. industrial	kV	275	70
Tensión soportada impulso tipo rayo (BIL)	kVp	650	170
Intensidad nominal en barras	A	874,8	NA
Intensidad nominal en barras BÍlbilis	A	NA	1347,2
Intensidad nominal en barras Terror	A	NA	1347,2
Intensidad nominal línea BÍlbilis	A	NA	336,8
Intensidad nominal línea Terror	A	NA	336,8
Intensidad nominal línea Terror Solar	A	NA	417,0
Intensidad nominal transformador BÍlbilis-Terror	A	306,2	2694.3
Intensidad nominal transformador Terror Solar	A	568,6	2500,0
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA	40	31,5
Conexión del neutro		Rígido a tierra	Resistencia Zigzag
Línea de fuga mínima aisladores	mm/kV	43.3	43.3

Los niveles de aislamiento seleccionados son los especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión" (ITC-RAT 12).

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LA SUBESTACIÓN

Las distancias mínimas a respetar quedan recogidas en la Memoria de Cálculo de la subestación, en el capítulo correspondiente.

Estas distancias han sido calculadas según se establece en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión" (ITC-RAT 12)

6 EQUIPOS PRINCIPALES DE SUBESTACIÓN

A continuación se incluye un listado con los equipos y otras infraestructuras principales que formarán parte de la subestación :

Tabla 2.- Lista de equipos de la SET

Ud	LISTA DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS PRINCIPALES
1	Transformador de Potencia 30/132 kV 70 MVA
1	Transformador de Potencia 30 /132 kV 130 MVA
12	Transformador de tensión 132/√3 - 0,110/√3 - 0,110/√3 - 0,110 kV/√3
6	Transformador de tensión 30/√3 - 0,110/√3 kV
6	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A
3	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A
9	Interruptor unipolar 145 kV 1250 A SF6



1	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 145 kV 1250 A
3	Seccionador de línea tripolar sin p.a.t. 145 kV 1250 A
5	Estructura metálica (pórtico) 132 kV
9	Autoválvulas 132 kV 10 kA
6	Autoválvulas 36 kV 10 kA
1	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 36 kV 2500 A
2	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 36 kV 1600 A
2	Reactancia trifásica de p.a.t. 30 kV
2	Resistencia de puesta a tierra (sistema de 30 kV)
3	Transformador de SSAA 50 kVA 30/0,42 kV
3	Celda de SSAA 36 kV 400 A
2	Celda de transformador SF6 36 kV 1250 A
16	Celda de línea SF6 36 kV 630A

7 SISTEMA ELÉCTRICO.

En este apartado se incluyen las características técnicas de los principales elementos y aparataje de los parques de media (30 kV) y de alta tensión (132 kV).

7.1 Parque de 132 kV

7.1.1 Embarrados

7.1.1.1 Conexión entre aparatos

Tubo rígido	
Aleación	AlMgSiO, 5
Diámetros exterior/ interior (mm)	50/ 42
Sección total del conductor (mm ²)	578
Intensidad admisible permanente (A) @ 30 °C	1245

7.1.1.2 Conductores desnudos (tendidos altos)

Cable flexible desnudo	
Tipo	402-AL1/52-ST1A
Diámetro exterior (mm)	27,7
Número de conductores / fase	2
Sección total de conductor (mm ²)	454,5
Intensidad permanente admisible (A)	880

7.1.1.3 Aisladores soporte

Aisladores soporte	
Tensión más elevada del material (kV)	145
Tipo Aislador	C6-650
Línea fuga mínima (mm)	1500



Carga de rotura a flexión (N)	6000
Carga de rotura a torsión (Nm)	3000

Los aisladores serán de tipo cerámico. Incluirán todos los elementos necesarios para completar la instalación de la cadena de aisladores, grapas y otros herrajes.

7.1.2 Autoválvulas

Autoválvula	
Tensión más elevada para el material	145 kV
Tensión asignada (Ur)	120 kV
Tensión funcionamiento continuo (Uc)	92 kV
Clase de descarga de línea	3 (7.8 kJ/ kV)
Intensidad de descarga nominal	10 kA pico
Intensidad de cortocircuito (capacidad alivio de presión)	50 kA rms

7.1.3 Interruptores

Para la apertura y cierre de los circuitos de línea y transformador de potencia en carga, se ha previsto la instalación de interruptores automáticos unipolares de SF₆ para intemperie.

Interruptor automático unipolar	
Tensión más elevada del material	145 kV
Intensidad nominal de servicio	1250 A
Poder de corte nominal bajo CC	Hasta 50 kA
Tensión aislamiento FI 1minuto	275 kV rms
Tensión de aislamiento onda 1,2/50 µs (BIL)	650 kV pico
Medio aislante	SF ₆
Corriente de corte nominal de CC	40 kA
Ciclo nominal de operación	O-0,3 s-CO-1 min-CO
Tiempo de apertura	2 ciclos

7.1.4 Seccionadores

Para poder efectuar los necesarios seccionamientos, se ha previsto el montaje de dos seccionadores:

Seccionador tripolar	
Tensión más elevada del material	145 kV
Intensidad máxima	3150A
Intensidad admisible de corta duración	40 kA rms
Tipo de seccionador	apertura central
Cuchillas de puesta a tierra	Si
Nivel de aislamiento al impulso	650 kV pico
Tensión soportada a frecuencia industrial	275 kVrms
Tensión auxiliar alimentación motor (Vca)	400
Tensión auxiliar alimentación motor (Vcc)	125



Los seccionadores están formados por tres polos independientes, montados sobre una estructura común. Cada fase consta de tres columnas de aisladores.

Los seccionadores van provistos de unas cuchillas de puesta a tierra, con manivela independiente, que llevan un enclavamiento mecánico que impide cualquier maniobra estando las cuchillas principales cerradas. Los accionamientos de los seccionadores principales tendrán mando eléctrico y el del seccionador de tierra tendrá mando manual.

7.1.5 Transformadores de tensión

Serán de tipo inductivo. Se conectarán en configuración trifásica con el neutro puesto sólidamente a tierra.

Transformador de tensión inductivo	
Tensión más elevada del material (kV)	145 kV
Nivel de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 KVp
Corriente de Cortocircuito	40 kA rms
Relación de transformación (kV)	$132:\sqrt{3} / 0.11:\sqrt{3} - 0.11:\sqrt{3} - 0.11:\sqrt{3}$
Núcleo #1	20 VA cl. 0.2
Núcleo #2	50 VA cl. 0.5-3P
Núcleo #3	50 VA cl. 0.5-3P

7.1.6 Transformadores de corriente

Transformadores de intensidad	
Tensión más elevada del material (kV)	145 kV
Nivel de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 kVp
Corriente de Cortocircuito	40 kA rms
Relación de transformación (A)	300-700/5-5-5-5-5
Núcleo #1	10 VA cl. 0.2s
Núcleo #2	75 VA 0.5 /5P20
Núcleo #3	75 VA 5P20
Núcleo #4	75 VA 5P20
Núcleo #5	75 VA 5P20

Transformadores de intensidad	
Tensión más elevada del material (kV)	145 kV
Nivel de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 kVp
Corriente de Cortocircuito	40 kA rms
Relación de transformación (A)	300-700/5-5-5-5
Núcleo #1	10 VA cl. 0.2s
Núcleo #2	75 VA 0.5 /5P20
Núcleo #3	75 VA 5P20
Núcleo #4	75 VA 5P20



7.2 Parque de 30 kV

7.2.1 Conductores

Los conductores del sistema de 30kV de la subestación se ejecutarán con conductor aislado tipo RHZ1 H16 18/30 (36) kV AL. Las características principales serán:

Cable flexible AISLADO	
Tipo	AL RHZ1 H-16
Tensión asignada U_0/U (kV)	18/ 30
Sección de pantalla (mm ²)	16
Número de conductores / fase	4
Sección total de conductor (mm ²)	630
Intensidad permanente admisible en canaletas (A)	3360

7.2.2 Celdas de Media Tensión

Todas las celdas de media tensión tendrán una configuración de barra simple.

7.2.2.1 Celda de Transformador de potencia

Celda de Transformador	
Tensión más elevada para el material (kV)	36
Aislamiento	SF6
Intensidad nominal embarrado (A)	1600
Intensidad nominal derivaciones (A)	1600
Intensidad nominal de cortocircuito 1s (A rms)	31,5
Seccionador	3 posiciones
Interrupor automático	
Transformador de corriente	1600/ 5-5-5 A, 30VA 5P20, 30 VA 5P20, 15 VA 0,5
Transformador de tensión	30:√3/ 0.110:√3/ 0.110:√3 kV 20 VA Cl 0,2 75 VA 0,5-3P 75 VA 0,5-3P

Celda de Transformador	
Tensión más elevada para el material (kV)	36
Aislamiento	SF6
Intensidad nominal embarrado (A)	2500
Intensidad nominal derivaciones (A)	2500
Intensidad nominal de cortocircuito 1s (A rms)	31,5
Seccionador	3 posiciones
Interrupor automático	
Transformador de corriente	2500/ 5-5-5-5 A, 30VA 5P20, 30 VA 5P20, 15 VA 0,5



Transformador de tensión

30:√3/ 0.110:√3/ 0.110:√3 kV 20
VA CL 0,2 75 VA 0,5-3P 75 VA 0,5-3P

7.2.2.2 Celdas de Líneas

Celda de línea	
Tensión más elevada para el material (kV)	36
Aislamiento	SF6
Intensidad nominal embarrado (A)	630
Intensidad nominal derivaciones (A)	630
Intensidad nominal de cortocircuito 1s (A rms)	31,5
Seccionador	3 posiciones
Interruptor automático	
Transformador de corriente	400/ 5-5 A, 15VA CL:0,5;20 VA 5P10

7.2.2.3 Celda de Servicios auxiliares

Celda de Servicios Auxiliares	
Tensión más elevada para el material (kV)	36
Aislamiento	SF6
Intensidad nominal embarrado (A)	1250
Intensidad nominal derivaciones (A)	200 (limitada por fusible)
Intensidad nominal de cortocircuito 1s (A rms)	Limitada por fusible
Seccionador	3 posiciones

7.2.3 Reactancias de puesta a tierra

Para la puesta a tierra del sistema de media tensión en la subestación se instalará un transformador Zigzag conectado a las bornas de baja tensión de cada transformador de potencia , cuyas características principales son:

Reactancia de puesta a tierra	
Tensión nominal (kV)	30
Grupo de conexión	Zigzag
Duración defecto a tierra (s)	10
Reactancia de fase (Ω)	30
Refrigeración	ONAN
Tensión de ensayo impulso tipo rayo (kVp)	170
Tensión de ensayo Frec Industrial (kV rms)	70

Las protecciones propias de la reactancia serán termómetro, válvula de alivio de sobrepresión, relé Buchholz y nivel anormal de aceite.

En cada una de las fases y en el neutro lleva incorporados transformadores de intensidad tipo Bushing para protecciones, con las siguientes características:



- En Fases: 3 TTII tipo BR, relación 300/ 5-5 A, 30 VA 5P20
- En Neutro: 1 TTII tipo BR, relación 300/ 5 A, 30 VA 5P20

Como protección de sobre-intensidad en las fases se emplea un relé trifásico, instantáneo, y para la protección de sobre-intensidad homopolar, un relé de acción diferida y tiempo inverso.

7.3 Transformador de potencia

Para la transformación de 30/132 kV se ha previsto el montaje de un transformador de potencia trifásico, de columnas, en baño de aceite, tipo intemperie. Se instalará un transformador para el parque fotovoltaicos Terror Solar; y otro para los parques fotovoltaicos Bómbilis y Terror. Estos conecta en media tensión en la subestación.

Transformador Potencia 70 MVA	
Tipo aislamiento	En aceite mineral
Potencia (MVA)	70
Tensión arrollamiento primario (kV)	132
Tensión arrollamiento secundario (kV)	30
Regulación de tensión en carga (OLTC)	±10% (en 132 kV)
Frecuencia (Hz)	50
Tensión de cortocircuito, Ucc (%)	10
Grupo de conexión	Ynd11
Refrigeración	ONAF
Tensión de ensayo impulso tipo rayo en AT (kVp)	1050
Tensión de ensayo FI en AT (kV rms)	460

Transformador Potencia 130 MVA	
Tipo aislamiento	En aceite mineral
Potencia (MVA)	130
Tensión arrollamiento primario (kV)	132
Tensión arrollamiento secundario (kV)	30
Regulación de tensión en carga (OLTC)	±10% (en 132 kV)
Frecuencia (Hz)	50
Tensión de cortocircuito, Ucc (%)	10
Grupo de conexión	Ynd11
Refrigeración	ONAF
Tensión de ensayo impulso tipo rayo en AT (kVp)	1050
Tensión de ensayo FI en AT (kV rms)	460

- Refrigeración:

La refrigeración de los transformadores es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba (con independización mediante válvulas) y ventiladores accionados por termostato.



- Protecciones del transformador:

Las protecciones propias de cada transformador consisten en:

- Dos indicadores magnéticos de nivel de aceite, uno para el aceite de la cuba del transformador y otro para el aceite del regulador, con contacto de alarma por nivel bajo.
- Dispositivo liberador de presión con contactos de alarma y disparo.
- Relés Buchholz de dos flotadores con contacto de alarma y disparo (uno para el transformador y otro para el regulador).
- Termómetro de contacto indicador de temperatura del aceite del transformador, con cuatro micro interruptores ajustados con los siguientes usos: disparo y alarma por temperatura.

8 RED DE TIERRAS

8.1 Red de tierras inferiores

El diseño debe considerar que el sistema de puesta a tierra tenga las características apropiadas para despejar las corrientes de fallas esperadas, de forma que se obtengan niveles seguros de potencial de paso y contacto.

Se cumplirán las disposiciones recogidas en la ITC-RAT-13.3: "Elementos de las instalaciones de Puesta a tierra y Condiciones de montaje".

Criterios de Diseño considerados:

Intensidad de falta monofásica en 132 kV*	7,72 kA
Tiempo de despeje de falta	0.5 s
Resistividad del terreno	100 $\Omega \cdot m$

* Corriente obtenida el "Informe Anual de la Evolución de la Corriente de Cortocircuito en la red de transporte del Sistema Eléctrico Peninsular Español". Se ha considerado que la corriente obtenida en el informe es la que llega directamente a la subestación Terror (lo que supone una aproximación muy conservadora).

Características del sistema:

Se realizará red de puesta a tierra principal enterrada formando una retícula de 10x10 m.

El conductor principal de malla será de las siguientes características:

- Sección: 70 mm²
- Conductor: Cable de cobre electrolítico según EN 60228

Los límites de la malla de puesta a tierra se extenderá al menos 1,25 m hacia el exterior del cierre de la subestación.

Todas las conexiones de la red base subterránea se realizará mediante soldadura aluminotérmica (tipo Cadwell).



Todas las conexiones de chicotes hacia el exterior del suelo se realizarán con uniones de termofusión.

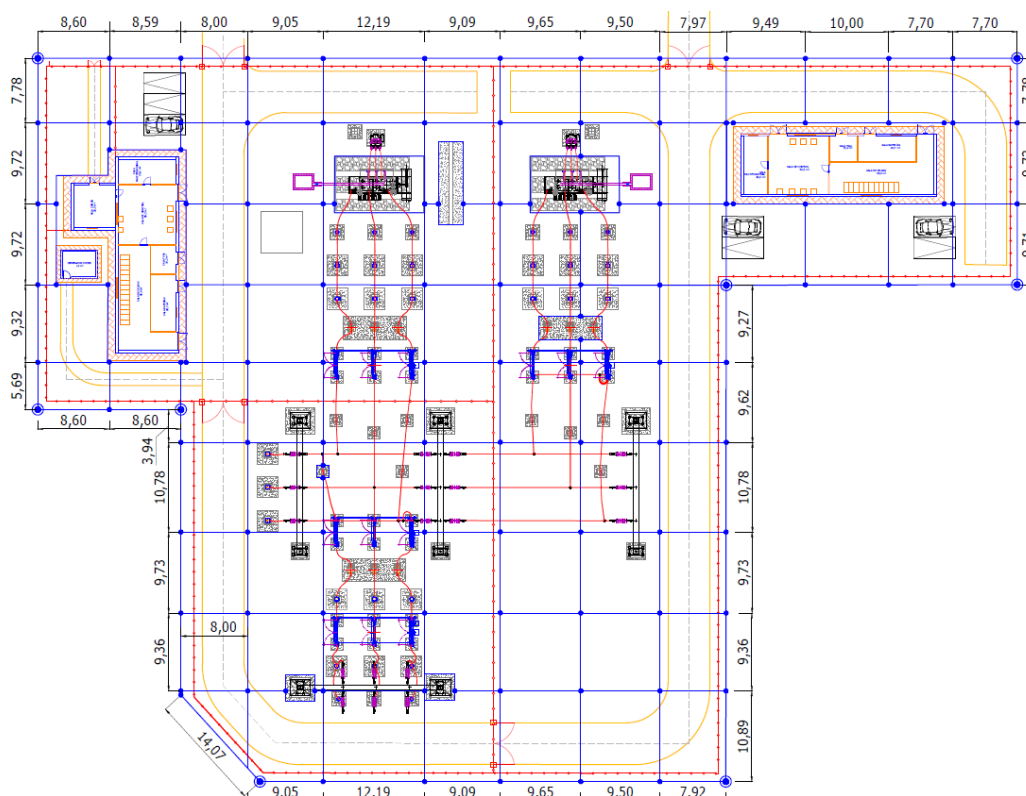
Se reforzará en los extremos de la malla con picas para disminuir las tensiones de contacto y paso.

Las salidas aéreas de los conductores de puesta a tierra se realizarán lo más pegadas posible al hormigón de la cimentación.

Figura 5.- Uniones malla de tierra



Figura 6.- Malla de tierra



8.1.1 Tierra de Protección

Tal y como viene recogido en la ITC-RAT-13, se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.



Se pondrán a tierra los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cercas metálicas.
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.
- Hilos de guarda o cables de puesta a tierra de las líneas aéreas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Los seccionadores con puesta a tierra dispondrán de conexión a tierra de las estructuras soportes, más una independiente para cuchillas de puesta a tierra.

El transformador de servicios auxiliares de la subestación tendrá tres conexiones de puesta a tierra: estructura, equipo y neutro de BT.

8.1.2 Tierra de Servicio

Se conectarán a tierra los elementos de la instalación necesarios y entre ellos:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.
- Los limitadores, descargadores, auto válvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Los equipos transformadores de medida y protección dispondrán de conexión a caja centralizadora para formar el neutro de tensiones y corrientes.

Las puestas a tierra de protección y de servicio se conectarán entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

8.2 Red de tierra aérea

Con el objeto de proteger los equipos e infraestructuras de descargas atmosféricas directas, la subestación está dotada con una red de tierras aérea, unida a la malla de tierra de la instalación garantizando una unión eléctrica adecuada.

Se instalarán pararrayos con dispositivo de cebado según Norma UNE 21.186.



9 ESTRUCTURAS METALICAS Y SOPORTES

Tanto para el amarre de los conductores como para soportes de aparatos se utilizan estructuras metálicas formadas por perfiles de alma llena de la serie de fabricación normal en este país, con acero S275JR (DB-SE-A del CTE vigente) exigiéndole la calidad soldable y llevan una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 gr. por dm². de superficie galvanizada.

Las torres y vigas que sirven de fijación de los conductores de amarre se han dimensionado considerando la acción conjunta de las siguientes cargas:

Tabla 3.- Criterios de diseño estructuras

	Amarres de Fases	Amarre Cables Tierra
Longitudinal (kg)	1200	500
Transversal (kg)	600	250
Vertical (kg)	300 + (150)	0

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

- Peso propio
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra
- Acción de un viento de 140 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 kg/cm².

Figura 7.- Planta

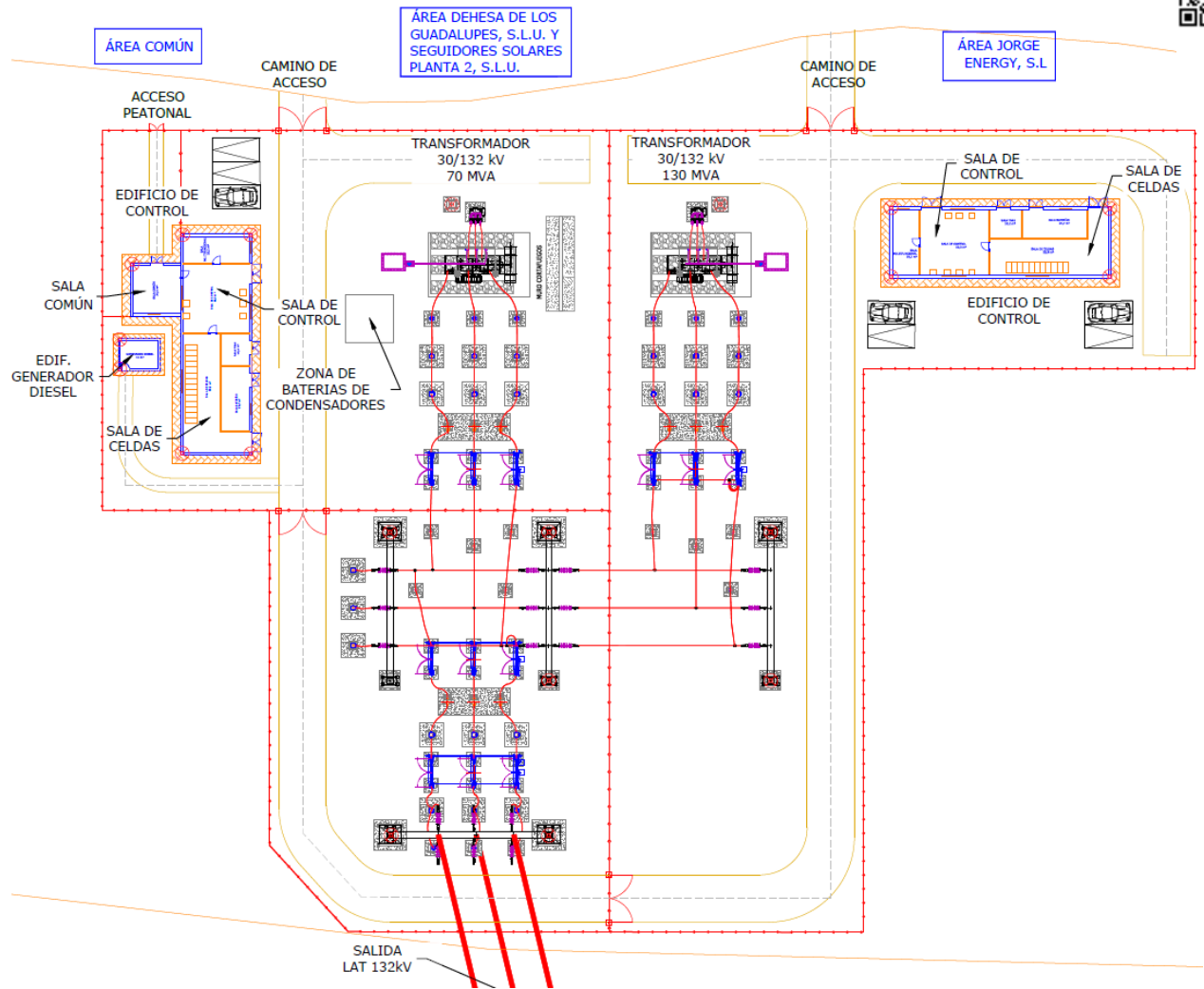


Figura 8.- Alzado Sección A-A'

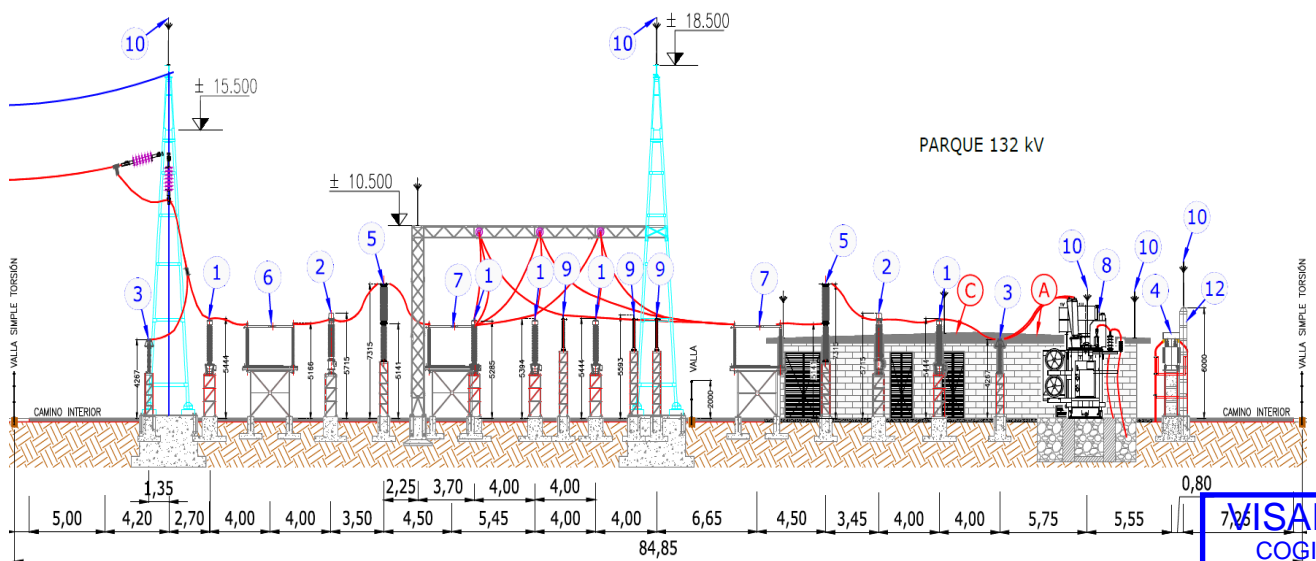
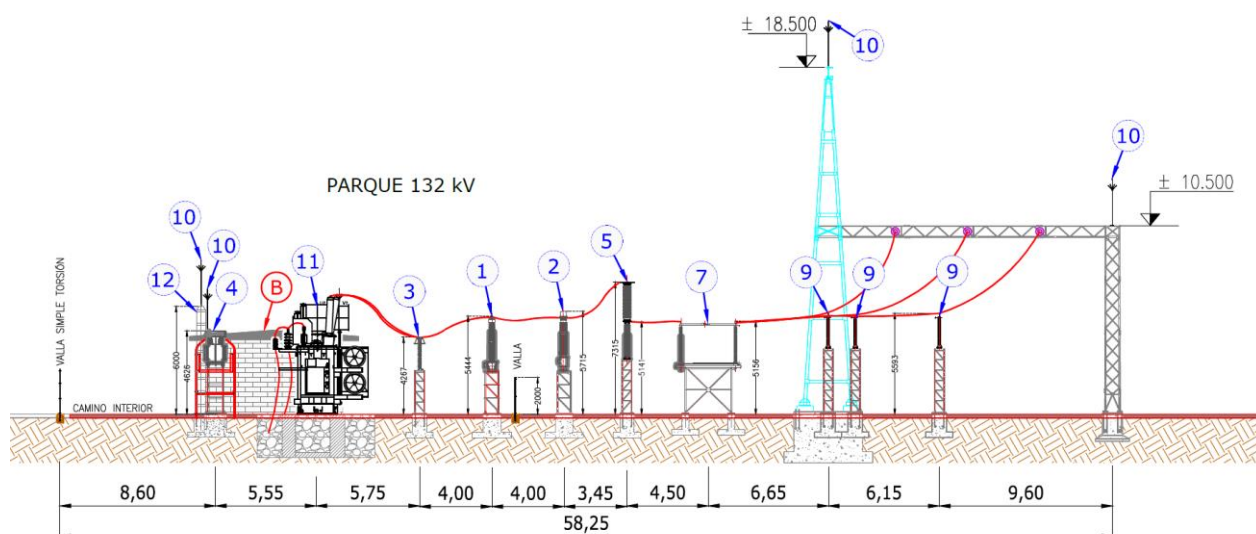


Figura 9.- Alzado Sección B-B'



10 OBRA CIVIL Y EDIFICIOS

10.1 Obras civiles Parques de Intemperie

Acondicionamiento del terreno y urbanización

El emplazamiento donde se ejecutará la subestación elevadora se encuentra sobre suelo de topografía mayormente plana. Se ejecutará el movimiento de tierra para conseguir el allanamiento del terreno.

La urbanización de la planta se terminará plana, diferenciando tres zonas:

- Acerado perimetral de edificios de hormigón fratasado con inclinaciones hacia el exterior de los edificios con pendientes del 1% y anchura de 1,25m. Sobresaldrá de la cota 0,00 del terreno al menos 15cm.
- Viales de interiores, según se describe más adelante.
- Superficie de grava diámetro mínimo 50 para conformar una superficie de drenaje de lluvias y de mejoramiento de seguridad para las tensiones de contacto y de paso. Tendrá un espesor mínimo de 15 cm y máximo de 20 cm. La cota de terminación será considerada la cota 0,00 del terreno.

Cierre perimetral

Se dispondrán de cerramientos independientes para cada promotor, para el edificio donde se ubica la sala de líneas, así como, para la posición de embarrado común de 132 kV. Del mismo modo, los cerramientos serán de al menos 2 metros de altura sobre el terreno. Estos cerramientos serán de valla metálica de acero galvanizado reforzado, con postes metálicos, embebidos sobre murete corrido de hormigón de 0,3 m de altura.

Se dispondrán las siguientes puertas:

- Puerta de acceso de vehículos de 5 m de anchura, de tipo abatible.



- Puerta de acceso para peatones de 1,5 m de anchura, de tipo abatible.

Accesos y caminos interiores

La totalidad de los accesos a la subestación, edificios principales, sala de línea y anexos estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de Alta Tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación

Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de los mismos será de 5 metros para el acceso a vehículos y de 1,5 m para el acceso de peatones. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Canalizaciones para cables

Las canalizaciones para cables se ejecutarán como se indican en planos.

Serán de hormigón armado con la disposición de armadura abiertas para no formar bucles de tensiones eléctricas en el hormigón.

Tendrá falso fondo para que el sistema de cables de la subestación no pose sobre el lecho de la canalización, donde se practicarán drenajes para las aguas pluviales.

Se cerrarán con tapas de hormigón armado de tramos cortos para el fácil acceso a las operaciones de mantenimiento y reparación.

Los canales de conductores de potencia serán independientes a los canales de control y medición.

La instalación de alumbrado perimetral se realizará mediante enterramiento entubado.

Cimentaciones

Se ejecutarán las siguientes tipología de fundaciones:

- Fundaciones de estructuras:
 - Zapatas aisladas
 - Hormigón Armado
- Fundaciones de cierre perimetral:
 - Zapata continua perimetral
 - Hormigón armado
- Fundaciones de Edificios:
 - Losa de cimentación
 - Hormigón Armado

Drenaje y saneamiento

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.



Se incluye además, un sistema de cunetas perimetrales que verterán el agua hacia exterior de la subestación. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%.

Tanto la fosa de recogida de aceite como los canales de cables constarán, en caso de ser preciso, de dispositivos de drenaje.

La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general de drenaje.

10.2 Edificios

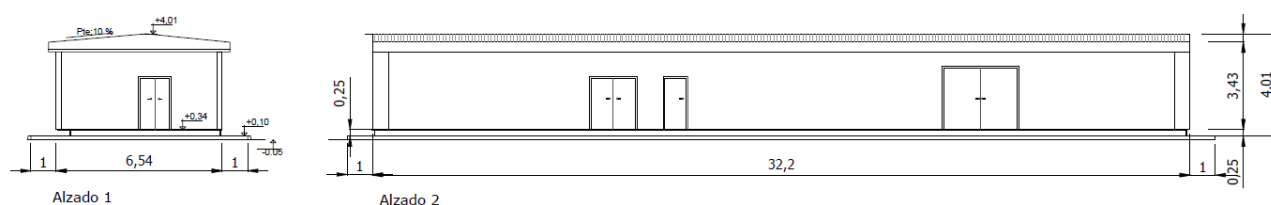
En la subestación se construirá dos edificios de control de una planta para cada promotor. Además, de una sala de línea, común para ambos y una estancia para el generador diésel, situado en el emplazamiento de uno de los promotores. Asimismo, estos dispondrán de las dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos, conforme a los planos del proyecto.

Estos edificios de control dispondrán de las siguientes dependencias interconectadas:

- Sala Servicios Auxiliares:
 - Transformador de servicios auxiliares
 - Cuadros generales de corriente alterna
 - Cuadros generales de corriente continua
 - Rectificador-batería
 - Otros armarios de fuerza, alumbrado y climatización de la instalación
- Sala de Control, Protecciones y Telecomunicaciones de la Subestación. El armario del equipo de facturación se encontrará también en esta sala.
- Sala de Media Tensión. Donde se dispondrán todas las celdas de 30 kV de la planta incluidas las cabinas de SSAA.
- Sala para puesto de control y supervisión de las Plantas Fotovoltaicas

Los edificios serán del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electro-soldada.

Figura 10.- Alzado de edificios subestación



La cubierta estará formada de placas de hormigón armado, armadas con mallas electro-soldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior el aislante a base de poliuretano. Asimismo, la fachada tendrá un recubrimiento estándar protegiendo el interior y exterior contra incendios según marcado por REI 120. Por otro lado, contará con protección contra cuerpos sólidos extraños y contra la penetración de agua en su interior, según lo indicado en IP 33 CEI 60529.



Los espesores y armados están considerados para soportar una sobrecarga de 12 kg/m² y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m²)

Por otro lado, los edificios estarán dotados de un sistema de detección de incendios base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos, con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Asimismo, los edificios también estarán dotado de sistema de anti-intrusismo con alarma, además de un sistema de antirroedores para evitar entrada de roedores a las instalaciones.

Se instalará una central de alarmas y señalización común para los sistemas de antiincendios y anti-intrusismo. Tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos sistemas, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Del mismo modo, se ha previsto dotar a los edificios de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios. El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación. En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos. Los edificios estarán dotados de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal.

10.3 Cumplimiento del Código Técnico

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios se refieren a materias de seguridad (seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización) y habitabilidad (salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía).

El CTE también se ocupa de la accesibilidad como consecuencia de la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, LIONDAU.

El proyecto que nos ocupa es un proyecto básico, el cual tiene como objetivo consultar su viabilidad en organismos oficiales y solicitar la tramitación de la licencia de obras,



condicionada a la presentación del correspondiente proyecto de ejecución en fases posteriores, por lo que a continuación se va a proceder a enumerar cada uno de los puntos correspondientes a los Documentos Básicos (DB) que serán de aplicación y registrarán las características de diseño de nuestro edificio, aunque se estudiarán y particularizarán de manera pormenorizada en las siguientes fases.

10.3.1 Seguridad Estructural

La estructura está destinada a cumplir las Exigencias Básicas 1 y 2 (según el RD 314/06, CTE), así como las Relativas la Seguridad en Caso de Incendio (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales).

La Estructura cumple las Exigencias Básicas 1 y 2 (según el RD 314/06, CTE):

- La resistencia y la estabilidad del edificio es adecuada y óptima para llevar a cabo la función para la que se construye y soportar las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto. Quedará justificado en los cálculos estructurales.
- La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Normativa contemplada

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB SE Seguridad estructural.
- DB SE-AE Acciones en la edificación.
- DB SE-C Cimentaciones.
- DB SE-A Estructuras de acero.
- DB SE-F Estructuras de fábrica.
- NCSE-02 Norma sismorresistente
- EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

10.3.2 Seguridad en caso de incendio

Se cumplirá el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), que se complementa en algunos apartados con el Código Técnico de la Edificación.

Exigencias contempladas

- SI 1 Propagación interior



- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación de ocupantes
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5 Intervención de los bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

10.3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad

Lo que se pretende con el siguiente DB es justificar el cumplimiento del Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, Código Técnico de la Edificación y más concretamente la parte II de la presente norma, DOCUMENTO BASICO DB SU seguridad de Utilización.

Este DB tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir con las exigencias básicas de seguridad de utilización de una edificación.

El objeto del edificio de operación y mantenimiento se adapta estrictamente al programa de necesidades expuestas por la propiedad, con las indicaciones técnicas propuestas por el proyectista, que seguirán estrictamente la normativa aplicable y vigente.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006).

Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1.

Además como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de LOE, se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.

Exigencias contempladas

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- SUA 9: Accesibilidad.



10.3.4 Salubridad

EXIGENCIA BÁSICA DE SALUBRIDAD HS: Higiene, salud y protección del medio ambiente.

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

Para satisfacer este objetivo, el edificio de operación y mantenimiento se proyectará, se construirá, mantendrá y utilizará de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB-HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Exigencias contempladas

- HS 1: Protección frente a la humedad.
- HS2: Recogida y Evacuación de Residuos
- HS3: Calidad del Aire Interior
- HS 4: Suministro de agua.
- HS 5: Evacuación de aguas.

10.3.5 Protección frente al ruido

Este DB tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.



El DB "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

10.3.6 Ahorro de energía

Lo que se pretende es justificar el cumplimiento del Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) y más concretamente la parte II de la presente norma, DOCUMENTO BASICO DB HE Ahorro energético.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir con las exigencias básicas de seguridad de utilización de una edificación.

El objeto de este Proyecto se adapta estrictamente al programa de necesidades expuestas por la propiedad, con las indicaciones técnicas propuestas por el proyectista, que seguirán estrictamente la normativa aplicable y vigente.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

- El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Exigencias contempladas

- HE 1 Limitación de demanda energética
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica



11 SERVICIOS AUXILIARES

11.1 Principios generales de los SSAA

Los servicios generales estarán alimentados desde dos fuentes principales:

- La red eléctrica, mediante un transformador de SSAA
- Grupo de generación Diésel

Se dispondrá de baterías de tensiones 125 V y 48 V para el almacenamiento de energía.

La carga de las baterías se realizará mediante equipos rectificadores redundantes CA-CC para las baterías de 125V y mediante equipos convertidores CC-CC 125-48V.

Los rectificadores (cargadores) se dimensionan para alimentar la carga de los circuitos más la carga del sistema de almacenamiento (baterías).

11.2 Niveles de tensión

Los servicios auxiliares de la subestación se alimentarán a los siguientes niveles de tensión:

Corriente Alterna (400/ 230 V):

- Alimentación a cuadros generales de SSAA.
- Motores trifásicos (equipo refrigeración de transformadores de potencia, Motor del regulador en carga del transformador, etc.)
- Servicios de Tableros (alumbrado, fuerza)
- Carga de las baterías

Corriente Continua:

- 125V
 - Sistema de Protección y Control
 - Equipos de Comunicaciones
 - Apoyo Servicios Esenciales Corriente Alterna
 - SCADA
- 48V
 - Comunicaciones
 - Teleprotecciones
 - Señalización

11.3 Régimen de Funcionamiento

Desde el punto de vista del tipo de alimentación de los servicios auxiliares, se distinguen en general cinco tipos de regímenes de funcionamiento atendiendo a distintos atributos de las cargas que habrá que tener en cuenta para dimensionar los equipos de alimentación (Transformadores, Generador Diesel, Baterías)

- Cargas esenciales
- Cargas no esenciales
- Cargas permanentes
- Cargas Puntuales



- Cargas intermitentes

Cargas esenciales

Aquellas que su continuidad de funcionamiento es vital para la seguridad de la instalaciones. Estas cargas las componen:

- Equipos de Protección
- UCP (Unidad Central de Paño)
- UCS (Unidad Central de Subestación)
- Sistema de Comunicaciones
- Central de Incendios
- Alarmas General
- Maniobras de interruptores

Un fallo en la continuidad de funcionamiento en algunas de estas cargas podría provocar una falla de la integridad de los equipos y seguridad de las personas.

Se alimentarán desde el sistema de almacenamiento de baterías, bien de forma directa por los circuitos de CC de la subestación o mediante el empleo de un inversor de CC a CA para las cargas de CA.

Cargas no esenciales

Se designará como "Cargas No Esenciales" aquellas que su continuidad de funcionamiento no es vital para la seguridad de la instalaciones.

A su vez las cargas no esenciales pueden ser "Cargas No Esenciales pero Necesarias" y "Cargas No Esenciales y no Necesarias".

Las "Cargas No Esenciales pero Necesarias" son aquellas que, aun siendo vitales para el funcionamiento de la subestación, permiten una interrupción por cortos periodos de funcionamiento, 2-3 minutos máximos. Entre estas cargas están:

- Oficinas (W/Workstation)
- Climatización de salas (W/m²)
- Sistema Anti intrusión
- Sistema de Ventilación Transformador (W/MW)
- Alumbrado de Salas (W/m²)
- Motor Resorte
- Motor seccionadores
- Alumbrado interior Tableros

Las "Cargas No Esenciales y No Necesarias" son aquellas que su falta de continuidad no ponen en inminente peligro la integridad y seguridad de la subestación.

Cargas permanentes

Se designará como "Cargas Permanentes", sean "Esenciales" o "No Esenciales", aquellas cargas cuyo régimen de funcionamiento de forma continuada está contemplado en



períodos de tiempo superior a 5-10 minutos. Estas cargas serán consideradas para cálculo continuado del sistema de SSAA (incluyendo la capacidad de almacenamiento del banco de baterías).

Cargas puntuales

Se designará como "Cargas Puntuales", sean "Esenciales" o "No Esenciales", aquellas cargas cuyo régimen de funcionamiento de forma continuada está contemplado en períodos de tiempo inferior a 1 minuto. Estas cargas no suelen coincidir en el tiempo y además, su tiempo de carga es muy limitado. De forma estadística no tienen gran influencia en la capacidad de carga del sistema de almacenamiento de baterías, pero se emplearán, junto a las cargas permanentes para dimensionar la punta de potencia máxima que deberá soportar el sistema de SSAA, Red, Grupo diésel y Baterías.

Cargas Intermitentes

Son aquellas cargas cuyo régimen de funcionamiento de forma continuada está contemplado en períodos de tiempo en servicio de conversión de un sistema de SSAA a otro. Estas cargas serán esencialmente los convertidores y rectificadores.

11.4 Equipos Principales

Transformador de SSAA y grupo diésel

Los transformadores de SSAA y los grupos diésel estarán suficientemente dimensionados para dar servicios a todos los sistemas de la Subestación de forma permanente.

- Transformador de servicios auxiliares:

Tipo	En aceite mineral
Potencia (kVA)	50
Tensión primario (kV)	30
Tensión secundario (kV)	0,42
Grupo de conexión	Ynz11
Refrigeración	ONAN

- Cada grupo generador Diésel tendrá una potencia mínima de 50 kVA

Rectificadores y convertidores

Los rectificadores desde el sistema de 400 V a 1250 Vcc serán capaces de suministrar toda la carga del sistema de SSAA de CC a 125 V más la carga del banco de baterías de acumuladores de 125 Vcc.

- Los rectificadores tendrán una potencia nominal mínima de 10 kW

Los convertidores desde el sistema de 125 Vcc a 48 Vcc serán capaces de suministrar toda la carga del sistema de SSAA de CC a 48 V más la carga del banco de baterías de acumuladores de 48 Vcc.

- Los convertidores tendrán una potencia nominal de 1,5 kW.

Banco de Baterías

El sistema de baterías se dimensionará para el funcionamiento autónomo de los servicios esenciales de la subestación durante un período no inferior a 8 h.



Los equipos principales de los Servicios Auxiliares de la subestación quedan recogidos en la siguiente tabla

Tabla 4.- Resumen equipos principales de SSAA

LISTA DE EQUIPOS SUBESTACIÓN ELEVADORA
Transformador de Servicios Auxiliares 30/0,42 kV 50 kVA
Grupo Generador Diésel 50 kVA
Rectificadores 3x400 V 50Hz – 125 Vcc
Convertidor 125 - 48Vcc
Banco de Baterías 125 V
Banco de Baterías 48 V

12 SISTEMA DE ALUMBRADO

La subestación dispondrá de un sistema de alumbrado exterior y otro sistema de alumbrado interior con un mínimo de luminosidad que permita realizar las maniobras precisas con total seguridad para el trabajador.

La iluminación exterior estará compuesta por lámparas de vapor de sodio de alta presión alojadas en proyectores de tecnología LED, instalados a una altura que permita un mantenimiento sencillo. Éstas serán encendidas por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares que podrá ser programado manual o automáticamente.

Por otra parte, el sistema de alumbrado interior permitirá realizar cualquier operación con seguridad por medio de pantallas para tubos fluorescentes o por medio de equipos de tecnología LED equivalentes.

Además, se instalará un alumbrado de emergencia que se encuentre alimentado mediante grupos autónomos y contenga lámparas de incandescencia. Ésta iluminación tendrá una luminancia mínima de 10 lx cuando se produzca una emergencia y de 1 lx cuando el sistema de alumbrado funcione con normalidad. Se entrará al estado de emergencia cuando falle el alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de la nominal.

13 SISTEMA DE CONTROL, PROTECCIONES Y MEDIDA

13.1 Sistema de control

Las subestaciones emplean para las funciones de medida, protección y control una serie de elementos basados en tecnología digital, cuya característica fundamental es que son equipos programables, comunicables, capaces de traspasarse señales, medidas y ordenes entre sí a través de una unidad central con la que todos están comunicados, y que a su vez es capaz de comunicar esta red inferior con otras redes o con puestos remotos (por ejemplo, el centro de control).

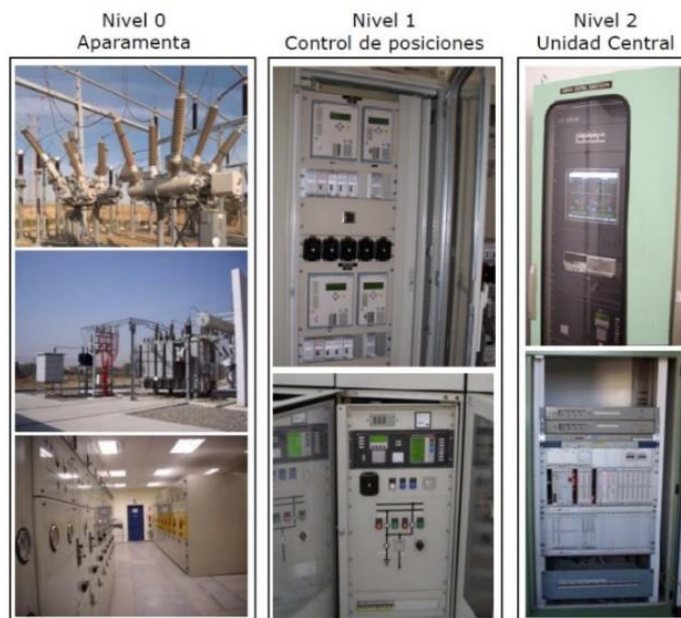
Este conjunto de equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicaciones constituyen el sistema integrado de control y protección de la subestación.



Arquitectura del sistema de control y protección

El sistema de control de una subestación lo podemos dividir en cuatro niveles, según se muestra en la siguiente figura:

Figura 11.- Imagen diferentes niveles de control



Nivel 0: Local. Será preferente y se accionará desde el gabinete de la propia apartamenta.

Se considera que pertenece a este nivel el conjunto de equipos primarios de la subestación (interruptores, seccionadores, transformadores, etc.) y sus elementos de interfase con el sistema de protección y control (transformadores de medida, bobinas de accionamiento, etc.).

Nivel 1: Local IHM. Mando de segundo nivel y se accionará desde la oficina de operación de la propia subestación o terminal Hombre-Máquina en el gabinete de control de la sala eléctrica.

El nivel 1 corresponde a las equipos conectados directamente al nivel 0, denominados unidades de control de posición (UCP). Para cada una de las posiciones del parque, funciones de protección, control, adquisición de datos, medida, lógica programable, calidad de servicio y monitorización

Nivel 2: Unidad Central o Nivel SCADA y actuaciones remotas (las actuaciones de seguridad remotas, 85 D, serán preferentes a cualquier mando local)

Corresponde al conjunto de equipos centrales del sistema, la Unidad Central de Subestación (UCS), que se comunica de forma digital con los equipos de posición y realizan las funciones globales del sistema, tales como: automatismos, operación local, registros de sucesos, informes de faltas e incidencias, etc.

Se dispondrá de enclavamientos eléctricos para las maniobra que tenga en cuenta:

- Posición de apartamenta que pueda afectar a la maniobra.



- Estado de operación de aparamenta que pueda afectar a la maniobra.
- Enclavamiento de actuación de Nivel Preferente.
- Sincronismos entre puntos opuestos en las maniobras de cierre
- Enclavamiento por actuación de protecciones.
- Maniobra de seccionadores sin carga.

13.2 Sistema de Protecciones

13.2.1 Alta Tensión (132 kV)

Protección de Línea

- Protección mínima tensión (27)
- Protección de sobretensión (59)
- Máxima y mínima frecuencia (81 M/m)
- Dispositivo de comprobación de sincronismo (25)
- Protección diferencial 87L (en coordinación con el dispositivo instalado en el extremo opuesto de la línea)
- Protección de distancia (21)
- Sobreintensidad direccional (67)
- Protección de sobrecorriente del neutro (67N)
- Protección de fallo a tierra restringida (64)

Protección del interruptor

- Discordancia de polos (2)
- Protección de mínima tensión (27)
- Fallo de interruptor (50S-62)
- Relé de reconexión (79)
- Oscilografía (OSC)

Protección del Transformador de Potencia

El transformador dispone de unas protecciones incorporadas y otras que están conectadas a circuitos secundarios de transformadores de medida. Se puede clasificar las protecciones en propias y externas.

Protecciones propias

- Dispositivos de protección térmica (49, 26)
- Indicador de nivel de aceite y liberador de presión (63B, 63L).



- Protección Buchholz. (defectos internos de los devanados y defectos del regulador de tensión)
- Protecciones del regulador de tensión en carga (OLTC)

Protecciones externas

- Protección diferencial (87T)
- Protección de sobreintensidad (50T, 51T, 50N, 51N)

13.2.2 Media Tensión (30 kV)

Protección de Transformador

- Protección diferencial 87T
- Sobreintensidad (50/51)
- Sobreintensidad homopolar (50N/51N)

Protección de Línea

- Sobreintensidad (50/51)
- Bajo voltaje (27)
- Fallo de interruptor (50S-62)

Protección de SSAA:

- Sobrecorriente de tiempo inverso (50) mediante fusible.

13.3 Medida para facturación

La medida para facturación se llevará a cabo en la SET en el nivel de 132 kV, y se hará con conformidad al Reglamento de Puntos de Medida (RPM) Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto.

Según reglamento, las plantas fotovoltaicas se consideran Tipo 1, por lo que el sistema contará con puntos de medida principal (situado en la SET Terror en las posiciones de los transformadores elevadores en el lado de 132 kV, además de en la posición de línea de 30 kV de ambos parques fotovoltaicos Bóvilis y Terror) y otro comprobante ubicado en la posición de línea de 132 kV

Cada equipo de medida estará compuesto por un contador electrónico combinado de potencia activa (con una clase de precisión 0.2 s) y reactiva (clase de precisión 0,5 s).

14 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Se dotará a la subestación de un sistema de telecomunicaciones que permita un telecontrol de la planta por medio del cableado de fibra óptica que discurre por zanja junto con el circuito eléctrico. Éste se encargará de recabar todas las señales, alarmas y medidas de la instalación y de transmitirlas a los centros remotos de operación.

Además, se utilizará fibra óptica para comunicar los extremos de la línea con el fin de que las protecciones diferenciales instaladas en ésta puedan operar correctamente.



15 SEGURIDAD

El sistema de seguridad dispondrá de las tecnologías de vigilancia y detección necesarias para garantizar la seguridad de la subestación.

Estará permanentemente conectado al centro de control y comunicación de la subestación.

El sistema contará con baterías o SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpido) que proporciona un periodo de al menos 3 horas de funcionamiento ininterrumpido en caso de fallo de alimentación de corriente.

El sistema estará formado por los siguientes elementos:

- Sistema automático de detección de incendios
- Sistema de detección video vigilancia
- Sistema de control de acceso
- Sistema de supervisión
- Sistema de Integración

15.1 Sistema automático de detección de incendios

Consistirá en un sistema que, mediante detectores de humo de tipo iónico situados en sala de control, baterías y telecomunicaciones; detectores de humo de tipo térmico-termovelocimétrico situados en el transformador de servicios auxiliares y en un sistema de alarmas activadas mediante pulsadores manuales; se detecte cualquier incendio que pueda existir en la subestación.

Además, se instalarán en el interior de la subestación extintores móviles.

15.2 Control de Acceso

Se requieren dos controles de acceso similares uno para la puerta peatonal de acceso a la subestación y otro para la puerta de acceso al Edificio de Control, por medio de tarjetas magnéticas identificadoras de personal autorizado.

Se requieren los Detectores de Presencia de Intrusos necesarios dentro del Edificio de Control.

El sistema de control de accesos tendrá tres funciones, el registro, almacenamiento e identificación de los funcionarios, visitantes y el control de ingreso a las diferentes áreas internas. Este sistema estará instalado en computadores dedicados que no necesiten estar en línea para funcionar. Además, tendrá un sistema de asignación de claves con privilegios configurables para los operadores.

15.3 Sistema de CCTV

El sistema contará con

- Cámaras fijas IR
- Cámara Tipo Domo
- Grabador Digital



El número y disposición de cámaras se determinará en función de la morfología y tipo de sistema de seguridad existente en la planta fotovoltaica.

15.4 Detectores de Intrusión

Se deberá de hacer un diseño detallado que garantice la detección de cualquier intruso dentro de la sala de control.

Los detectores deberán ser detectores de movimiento, insensibles a ruidos tales como truenos o vehículos circulantes por las cercanías.

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez,
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

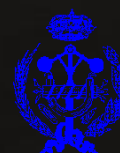


WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.
Executing your renewable vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00616/20

002224552027



SUBESTACIÓN ELEVADORA TERRER 30/132 kV

GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.398.04

MEMORIA DE CÁLCULOS

ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

**Dehesa de los Guadalupe
Seguidores Solares Planta 2**



VISADO
COGITI



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	02/07/2020	Emisión Inicial	PLN	EGC	JBM
01	09/07/2020	Modificación según comentarios del cliente	PLN	EGC	JBM
02	21/07/2020	Modificación según comentarios del cliente	PLN	EGC	JBM
03	24/07/2020	Modificación según comentarios del cliente	PLN	EGC	JBM
04	27/07/2020	Modificación en la memoria descriptiva	PLN	EGC	JBM

Sevilla, julio de 2020

El Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Col. Núm. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL JUAN LUIS -
76026631Q
c=ES, serialNumber=IDCES-76026631Q,
givenName=JUAN LUIS,
sn=BARANDIARAN MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL JUAN LUIS -
76026631Q
2018.09.11 10:34:10 +02'00'

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Contenido

1. OBJETO	4
1.1 NORMATIVA y DOCUMENTACION DE REFERENCIA	4
2 NIVELES DE AISLAMIENTO	5
3 DISTANCIAS MÍNIMAS	6
3.1 Distancias Eléctricas	6
3.2 Distancias en pasillos de servicio y zonas de protección	6
3.3 Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación	8
3.4 Protección contra contactos accidentales en el interior	11
4 CÁLCULO DE CORTOCIRCUITOS	12
4.1 Cortocircuito trifásico en SET 30/132 kV	12
5 CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS	14
5.1 Datos de partida	14
5.2 Cálculo de resistencia de tierra	14
5.3 Valor de Corriente considerado para los cálculos	14
5.4 Cálculo de tensiones de paso y contacto	15
5.5 Comprobación del conductor de la malla	16
6 CÁLCULO DE TIERRAS AÉREAS VCC	16
6.1 EVALUACIÓN DE RIESGO	16
6.2 MÉTODO DE LA ESFERA RODANTE	19
7 ESTUDIOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS	20



1. OBJETO

El objetivo de esta memoria es establecer los criterios de cálculo a tener presente durante el estudio de diseño y dimensiones de la subestación elevadora Terror. Este documento de cálculos debe leerse junto a la memoria descriptiva del proyecto, Documento GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.397.04.

1.1 NORMATIVA Y DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Los cálculos que se realizan a continuación cumplen con la normativa vigente en España referente a este tipo de instalaciones y está basado en las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT. Real Decreto 337/2014 de 9-Mayo.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008.
- Norma CEI 60865 de 2011, "Cálculo de los efectos de las corrientes de cortocircuito".
- Norma CEI 60909-2001, "Cálculo de corrientes de cortocircuito en redes de corriente alterna trifásica".
- Norma VDE 0102.
- Norma DIN 43670.

Si al aplicar las normas y reglamentos anteriores se obtuviesen valores que discrepasen con los que pudieran obtenerse con otras normas o métodos de cálculo, se considerará siempre el resultado más desfavorable, con objeto de estar siempre del lado de la seguridad.



2 NIVELES DE AISLAMIENTO

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, de acuerdo con la instrucción ITC-RAT 12, son los que corresponden a materiales del Grupo B y Grupo A .

Tabla 2.- Niveles de aislamiento nominal asociado con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del Grupo B

Tensión más elevada para el material (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV)	Distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra y entre fases (mm)
Grupo B			
52 kV	95 kV	250 kV	480 mm
72,5 kV	140 kV	325 kV	630 mm
123 kV	185 kV 230 kV	450 kV 550 kV	900 mm 1.100 mm
145 kV	185 kV 230 kV	450 kV 550 kV	900 mm 1.100 mm
	275 kV	650 kV	1.300 mm
170 kV	230 kV 275 kV 325 kV	550 kV 650 kV 750 kV	1.100 mm 1.300 mm 1.500 mm
	325 kV 360 kV 395 kV 460 kV	750 kV 850 kV 950 kV 1.050 kV	1.500 mm 1.700 mm 1.900 mm 2.100 mm



Tabla 3.- Niveles de aislamiento nominal asociado con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del Grupo A

Tensión más elevada para el material (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV)		Distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra y entre fases (mm)			
		Lista 1	Lista 2	Lista 1		Lista 2	
				Instalación en interior	Instalación en exterior	Instalación en interior	Instalación en exterior
Grupo A							
4 kV	10 kV	20 kV	40 kV	60 mm	120 mm		
						60 mm	120 mm
7 kV	20 kV	40 kV	60 kV	60 mm	120 mm		
						90 mm	120 mm
12 kV	28 kV	60 kV	75 kV	90 mm	150 mm		
						120 mm	150 mm
18 kV	38 kV	75 kV	95 kV	120 mm	160 mm		
						160 mm	160 mm
24 kV	50 kV	95 kV		160 mm			
			125 kV		160 mm	220 mm	220 mm
			145 kV			270 mm	270 mm
36 kV	70 kV	145 kV	170 kV	270 mm	270 mm	320 mm	320 mm

3 DISTANCIAS MÍNIMAS

3.1 DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Las distancias de seguridad a tener en cuenta en el interior de la subestación cumplirán los requerimientos de las normas:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT 01 a 23) ITC-12 del RAT
- UNE 21 110
- IEC-60815

3.2 DISTANCIAS EN PASILLOS DE SERVICIO Y ZONAS DE PROTECCIÓN

Para las distancias de seguridad se respetará lo indicado en 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.



Tabla 4.- Distancias de seguridad a pasillos de servicio y zonas de protección. Nivel 145 kV

Tabla de distancias para 145 kV de tensión más elevada Pasillos de servicio y zonas de protección	
Tensión más elevada	145 kV
Tensión impulso a rayo	650 kVp
Distancia entre fases	1,30 m
Distancia entre fase y tierra	1,30 m
Ancho de pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado	1,0 m
Ancho de pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados	1,2 m
Ancho de pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado	0,8 m
Ancho de pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados	1,0 m
Altura mínima pasillo servicio	2,5 m
Altura mínima zona accesible	2,3 m
Altura de elementos no protegidos en pasillos (H)	3,80 m
Distancia entre puntos altos de maquinaria y elementos en tensión	1,4 m

Tabla 5.- Distancia de seguridad a pasillos de servicio y zonas de protección. Nivel 36 kV

Tabla de distancias para 36 kV de tensión más elevada Pasillos de servicio y zonas de protección	
Tensión más elevada	36 kV
Tensión impulso a rayo	170 kVp
Distancia entre fases	0,32 m
Distancia entre fase y tierra	0,32 m
Ancho de pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado	1,0 m
Ancho de pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados	1,2 m
Ancho de pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado	0,8 m
Ancho de pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados	1,0 m
Altura de elementos no protegidos en pasillos (H)	2,82 m

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



3.3 DISTANCIAS EN ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES DESDE EL EXTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN

Para evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión, deberán existir entre éstos y el cierre las distancias mínimas de seguridad, medidas en horizontal y en centímetros, que a continuación, se indican en “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias” (ver tablas a continuación)

Tabla 6.- Distancias de seguridad desde el exterior del recinto. Nivel 145 kV

Tabla de distancias para 145 kV de tensión más elevada Contactos accidentales desde el exterior del recinto	
Tensión más elevada	145 kV
Tensión impulso a rayo	650 kVp
Distancia entre fases	1,30 m
Distancia entre fase y tierra	1,30 m
Distancia horizontal al cierre cuando es una pared maciza de altura menor que $250 + d$ (F)	2,3 m
Distancia horizontal al cierre cuando es una pared maciza de altura mayor o igual a $250 + d$ (B)	1,33 m
Distancia horizontal al cierre cuando es un enrejado de altura mayor o igual a 220 cm (G)	2,8 m
Altura mínima de cualquier elemento aislante para poder establecer pasillos de servicio	2,30 m
Altura mínima de conductores sobre el suelo (L)	6,50 m

Tabla 7.- Distancias de seguridad desde el exterior del recinto. Nivel 36 kV

Tabla de distancias para 36 kV de tensión más elevada Contactos accidentales desde el exterior del recinto	
Tensión más elevada	36 kV
Tensión impulso a rayo	170 kVp
Distancia entre fases	0,32 m
Distancia entre fase y tierra	0,32 m
Distancia horizontal al cierre cuando es una pared maciza de altura menor que $250 + d$ (F)	1,32 m
Distancia horizontal al cierre cuando es una pared maciza de altura mayor o igual a $250 + d$ (B)	0,35 m
Distancia horizontal al cierre cuando es un enrejado de altura mayor o igual a 220 cm (G)	1,82 m
Altura mínima de cualquier elemento aislante para poder establecer pasillos de servicio	2,30 m
Altura mínima de conductores sobre el suelo (L)	6,00 m



Figura 1.-Zona de protección para cierre de pared maciza con $k < 250 + d$ (cm)

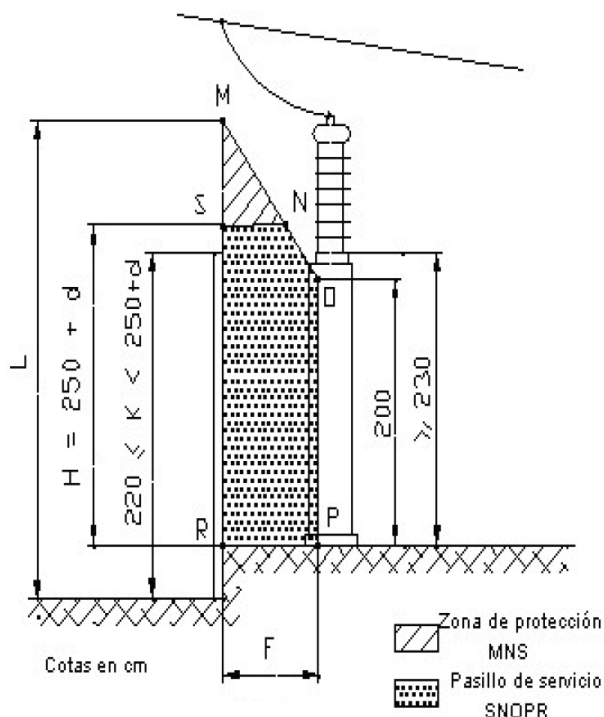


Figura 2.- Zona de protección para cierre de pared maciza con $k \geq 250 + d$ (cm)

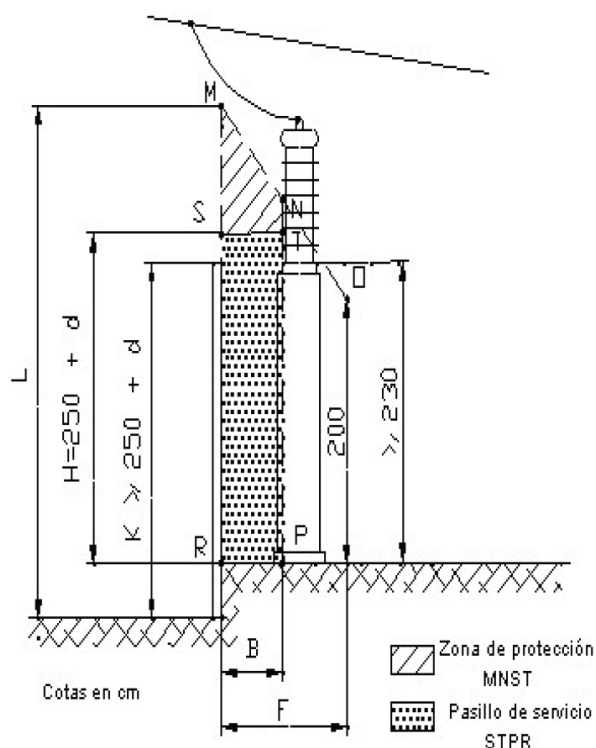
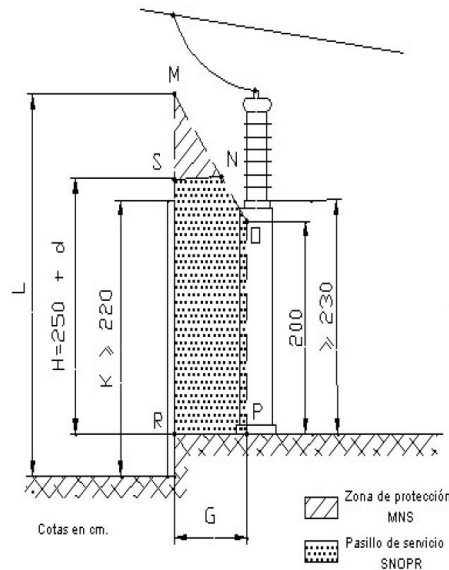
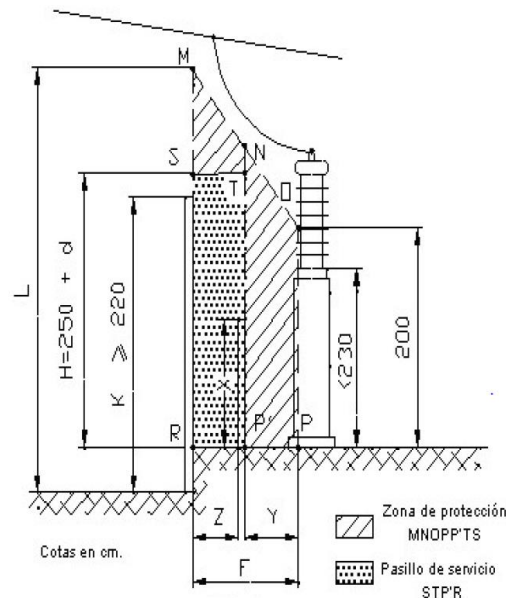


Figura 3.- Zona de protección para enrejado de $k \geq 220$ (cm)



Si la altura sobre el suelo a la parte más baja de cualquier elemento aislante, por ejemplo el borde superior de la base metálica de los aisladores, es inferior a 230 cm, no podrán establecerse pasillos de servicio, a no ser que se disponga de una protección situada entre los aparatos y el cierre exterior de la instalación, de modo que se cumpla simultáneamente lo indicado en ITC-RAT 15, 4.2 ("Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación"). Ver Figura 4.

Figura 4.- Zona de protección especial



Z=Ver apartado 5.1.1 MIE-RAT 14

La zona rayada de estas figuras representa, a modo de ejemplo, la zona de protección que ha de establecerse entre los elementos o aparatos en tensión y el cierre.



3.4 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES EN EL INTERIOR

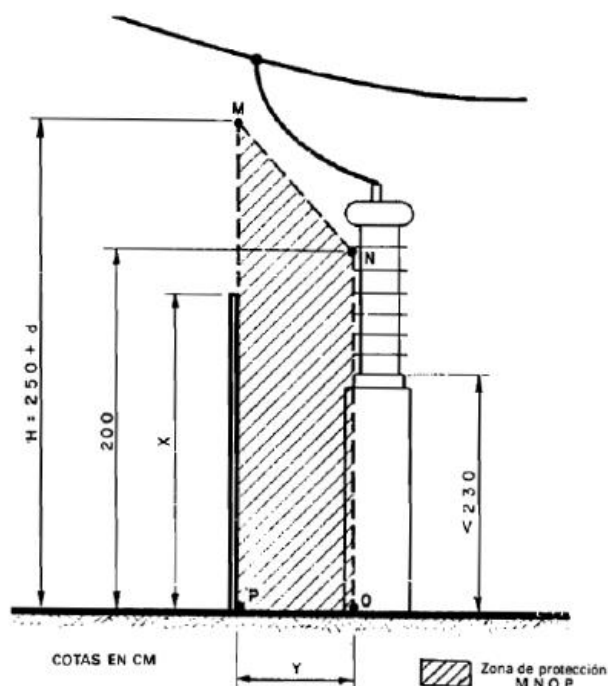
Los sistemas de protección que deban establecerse guardarán determinadas las siguientes distancias mínimas medidas en horizontal a los elementos en tensión que se respetarán en toda zona comprendida entre el suelo y una altura de 200 cm.

Tabla 8.- Distancias de seguridad en el interior del recinto. Nivel tensión 36 kV

Tabla de distancias para 36 kV de tensión más elevada Contactos accidentales desde el interior	
Tensión más elevada	36 kV
Tensión impulso a rayo	170 kVp
Distancia entre fases	0,32 m
Distancia entre fase y tierra	0,32 m
Distancia horizontal de los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm de altura mínima (B)	0,35 m
Distancia horizontal de los elementos en tensión a enrejados de 180 cm de altura mínima (C)	0,42 m
Distancia horizontal de los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo con una altura de al menos 100 cm (E)	1,25 m

Teniendo en cuenta estas distancias mínimas así como la altura libre definida anteriormente, la zona total de protección que deberá respetarse entre los sistemas de protección y los elementos en tensión se representa rayada en la figura siguiente.

Figura 5.- Zona de protección contra contacto accidental en el interior





4 CÁLCULO DE CORTOCIRCUITOS

Para el cálculo del cortocircuito habrá que tener presente la corriente de cortocircuito aportada por el nudo Terror 400 kV (según el "Informe Anual de la Evolución de la Corriente de Cortocircuito en la red de transporte del Sistema Eléctrico Peninsular Español 2019", siendo $I_{cc}=10,5$ kA), además de la aportada por las plantas fotovoltaicas de Bílbilis y Terror, así como el efecto de la subestación Terror. Asimismo, se calculará la corriente de cortocircuito en las bornas del transformador de 70 MVA, donde la intensidad será más alta.

4.1 CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO EN SET 30/132 kV

4.1.1 Cortocircuito trifásico en el lado de 132 kV

Cortocircuito aguas abajo Trafo 30/132 kV (en lado 132 kV)		
Base	70	MVA
U1 (AT Terror)	132000	V
U2 (BT Terror)	30000	V
Scc 132 kV	2,40	GVA
zs	0,0292	pu
zcc TR (@ Sbase)	0,100	pu
Ztotal (zs+zcc)	0,129	pu
Ib (132 kV)	1347,2	A
Icc (132 kV)	10430	A

La corriente máxima en la subestación Terror se dará, en las condiciones consideradas, tras un cortocircuito trifásico en la posición de 132 kV de la subestación, tendrá un valor de 10.430 A.



4.1.2 Aporte de las plantas fotovoltaicas BÍlbilis y Terror

Cortocircuito aportado por PV BÍlbilis y Terror		
Base (potencia trafo)	70	MVA
U1 (AT Terror)	640	V
U2 (BT Terror)	132000	V
Scc 30 kV	0,0045	GVA
Zs	15,5920	pu
Zcc Trafo (@ Sbase)	0,100	p.u
Ztotal	15,692	pu
Ib(132kV)	306,2	A
Icc (132 kV)	40	A

4.1.3 Cortocircuito trifásico en el lado de 30 kV

Cortocircuito aguas abajo Trafo 30/132 kV (en lado de 30 kV)		
Base (potencia trafo)	70	MVA
U1 (AT Terror)	132000	V
U2 (BT Terror)	30000	V
Scc 132 kV	2,41	GVA
Zs	0,0291	p.u
Zcc Trafo (@ Sbase)	0,100	p.u
Ztotal	0,129	pu
Ib(30 kV)	1347,2	A
Icc (30 kV)	10.439	A

La corriente máxima en una falta trifásica en el lado de 30 kV de la subestación Terror es de 10.439 A

Por tanto, la máxima corriente en la subestación Terror se dará, en las condiciones consideradas, tras un cortocircuito trifásico en la posición de 30 kV de la subestación y tendrá un valor de **10.439 A**.



5 CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS

5.1 DATOS DE PARTIDA

Tabla 9.- Datos malla de tierra

Datos de Partida	
Resistividad del terreno	100 Ω·m
Resistividad capa superficie	3000 Ω·m
Tipo de Cable	Cu 70 mm ²
Distancia media entre conductores	10 m
Profundidad de la red	0,5 m
Espesor capa superficial	0,10 m
Área cubierta por la malla	6.938 m ²
Longitud total conductores	1.536 m
Tamaño de picas	2 m
Tiempo de despeje de falta	0,50 s

Para más detalles ver plano de puesta a tierra

Para obtener los resultados de los siguientes subapartados se han seguido las indicaciones y fórmulas tanto de la instrucción técnica complementaria 13 del reglamento de alta tensión (RAT-ITC 13) como de la norma de referencia para diseño de redes de tierra IEEE 80. Así mismo, se han tomado los valores tipo para los parámetros que intervienen en las distintas ecuaciones (impedancia cuerpo humano, resistencia calzado)

5.2 CÁLCULO DE RESISTENCIA DE TIERRA

Haciendo uso de la fórmula de cálculo de la resistencia de tierra del electrodo para mallas de tierra según la tabla 3 del RAT-ITC 13:

$$R_g = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{L} \Omega,$$

Resistencia de tierra del electrodo 0,597 Ω

5.3 VALOR DE CORRIENTE CONSIDERADO PARA LOS CÁLCULOS.

Para obtener la corriente monofásica de cortocircuito, se ha consultado el "Informe Anual de la Evolución de la Corriente de Cortocircuito en la red de transporte del Sistema Eléctrico Peninsular Español". Se ha considerado que la corriente obtenida en el informe es la que llega directamente a la subestación de Terror (lo que supone una aproximación muy conservadora), por lo que tenemos



que la corriente máxima durante un cortocircuito monofásico a tierra será de 7000 A. (ig)

Considerando una resistencia del cable de tierra aéreo de 0.6 Ohm/km tenemos un coeficiente de reducción de un 10% . Por tanto, y partiendo de los valores de corriente emitidos por REE en el nivel de 132 kV, tenemos que Ig= 6300 A

5.4 CÁLCULO DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Según el RAT-ITC 13, las tensiones de paso y contacto máximas admisibles son:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \rho_s}{1000} \right]$$

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right]$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Así tenemos que :

**Tensión Contacto Límite
admisible**

$$U_c = 1.018,6 \text{ V}$$

Tensión Paso Límite admisible

$$U_p = 34.624 \text{ V}$$

Para calcular las tensiones máximas de contacto y de paso en la instalación usaremos la siguiente formulación según la norma IEEE80:

Tensión de contacto (Vc)

$$V_c = \frac{\rho \cdot K_m \cdot K_i \cdot I_g}{L}$$

Tensión de paso (Vp)

$$V_p = \frac{\rho \cdot K_s \cdot K_i \cdot I_g}{L}$$

Vc (Tensión contacto)

$$704,78 \text{ V}$$



Vp (Tensión de paso)

373,51 V

5.5 COMPROBACIÓN DEL CONDUCTOR DE LA MALLA

Para determinar la sección mínima del conductor utilizamos la siguiente expresión, del estándar IEEE-80, para conductores de cobre:

$$A_{mm^2} = I \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \alpha_r \rho_r}\right) \ln\left(\frac{K_o + T_m}{K_o + T_a}\right)}}$$

T _m (Tª máx. admisible)	200 °C
T _a (temperatura ambiente)	40 °C
α _r coef. térmico de resistividad a 20 °C	0,00381 1/°C
Pr (resistencia del conductor a 20 °C)	1,78 μΩ·cm
K ₀ (1/coef. térmico de resistividad a 0 °C)	242
TCAP (capacidad térmica del conductor)	3,42 J/(cm³·°C)
A (mínima sección conductor)	32,65 mm²

La sección mínima necesaria es menor que los 70 mm² del conductor de cobre que se propone utilizar, por lo que el conductor seleccionado es válido.

6 CÁLCULO DE TIERRAS AÉREAS VCC

Para los cálculos que siguen seguiremos la norma UNE-EN 62305 y el método de la esfera rodante.

6.1 EVALUACIÓN DE RIESGO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

La frecuencia esperada de impactos, N_e, puede determinarse mediante la expresión:

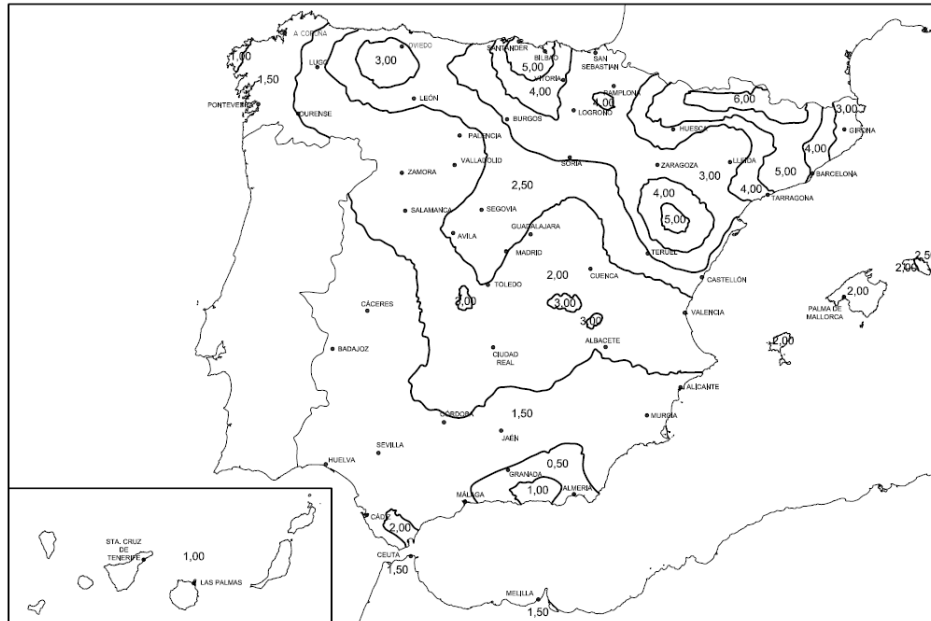
$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

siendo,

N_g: densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la siguiente figura:



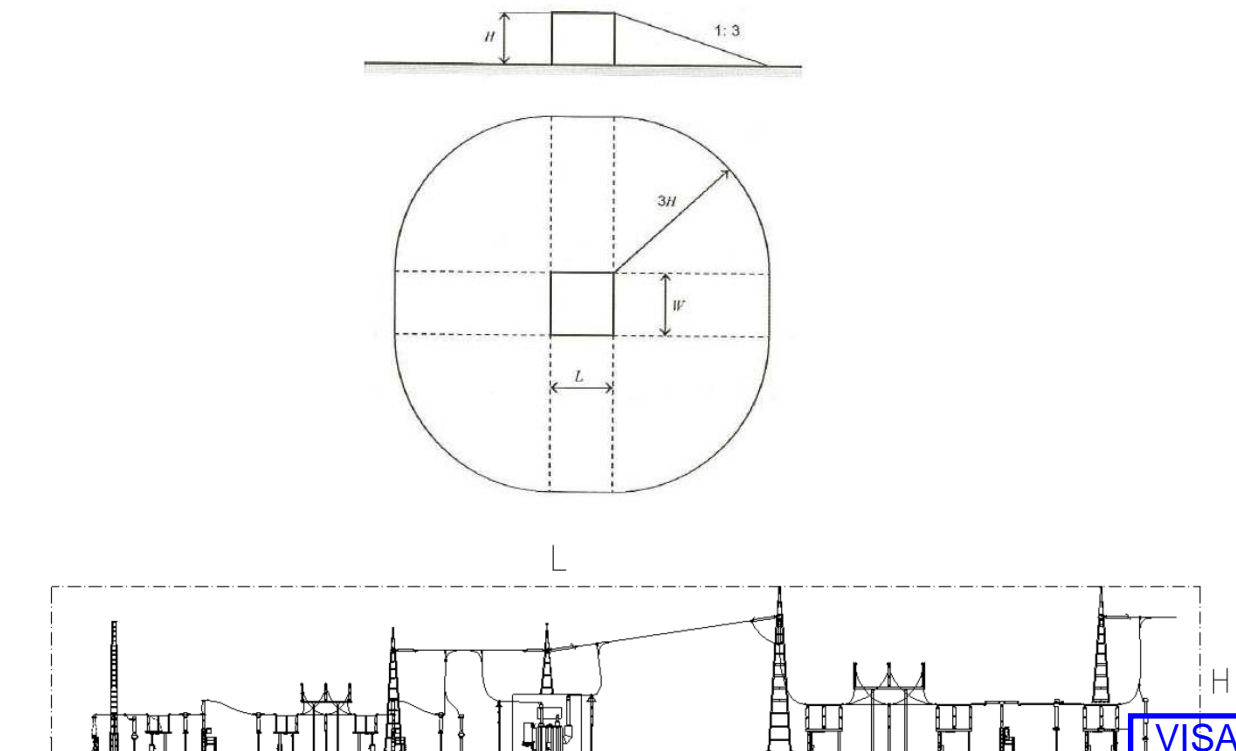
Figura 6.- Mapa zonal de nivel Isocerámico



En la zona de Zaragoza **Ng = 3**

Ae: superficie de captura equivalente en m²

Figura 7.- Esquema para cálculo de área de captura equivalente



Para estructuras rectangulares sería:



$$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$$

Ae 22.948,02 m2

C1: coeficiente relacionado con el entorno, según la siguiente tabla:

Tabla 10.- Coeficiente C1 en función de ubicación de la instalación

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Se considera la instalación aislada. C₁ = 1

Por lo tanto:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,065 \text{ impactos/año}$$

La frecuencia admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo C₂, C₃, C₄ y C₅ unos coeficientes que dependen del tipo de construcción, contenido, uso de la misma y necesidad de la continuidad de las actividades que se desarrollen en ella, respectivamente. Se obtienen de las siguientes tablas:

Tabla 11.- Coeficientes para cálculo de N_a

Coeficiente C ₂			
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3
Coeficiente C ₃			
Edificio con contenido inflamable	3		
Otros contenidos	1		
Coeficiente C ₄			
Edificios no ocupados normalmente	0,5		
<i>Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente</i>			
	3		
Resto de edificios	1		
Coeficiente C ₅			
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5		
Resto de edificios	1		

En este caso:

- C₂ = 0,5; C₃ = 1; C₄ = 1; C₅ = 5

Por lo tanto:

$$N_a = 0,0022$$



Si es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, este tendrá al menos una eficiencia "E", definida como:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$$E = 0,968$$

En la siguiente tabla se muestra el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida, según la norma de referencia.

Tabla 12.- Eficiencia exigida al sistema de tierras aéreas

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

Por lo tanto, el nivel de protección requerido es 2, que deberá ser la clase del Sistema de Protección Contra el Rayo elegido (SPCR).

6.2 MÉTODO DE LA ESFERA RODANTE

El emplazamiento de los sistemas de captura es adecuado si ningún punto de los elementos a proteger está en contacto con una esfera de radio "r", rodando alrededor y en la parte superior de la estructura en todas las direcciones posibles. De esta manera, la esfera solo tocaría los sistemas de captura.

Según la tabla siguiente, extraída de la norma UNE-EN 62305, el radio de la esfera rodante para el cálculo de la protección de nuestra instalación es de 30 metros.

Tabla 13.- Valores mínimos de los parámetros del rayo y radio de la esfera rodante

Clase de SPCR	Radio de la esfera rodante r m
I	20
II	30
III	45
IV	60



Figura 8.- Tierra Aérea de la subestación A-A'

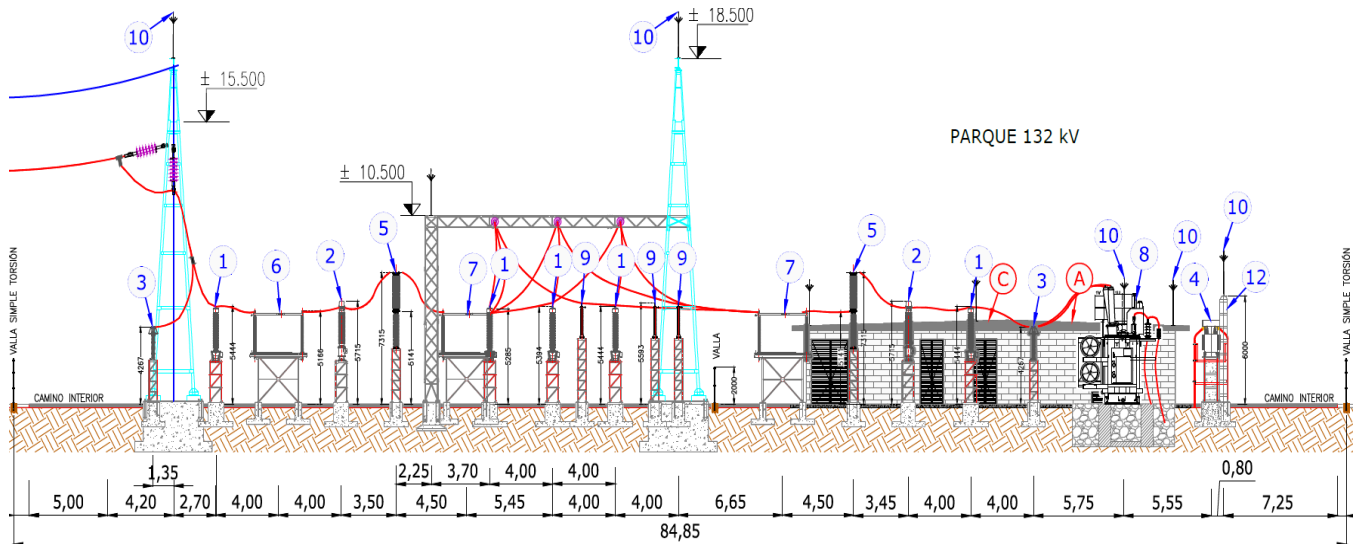
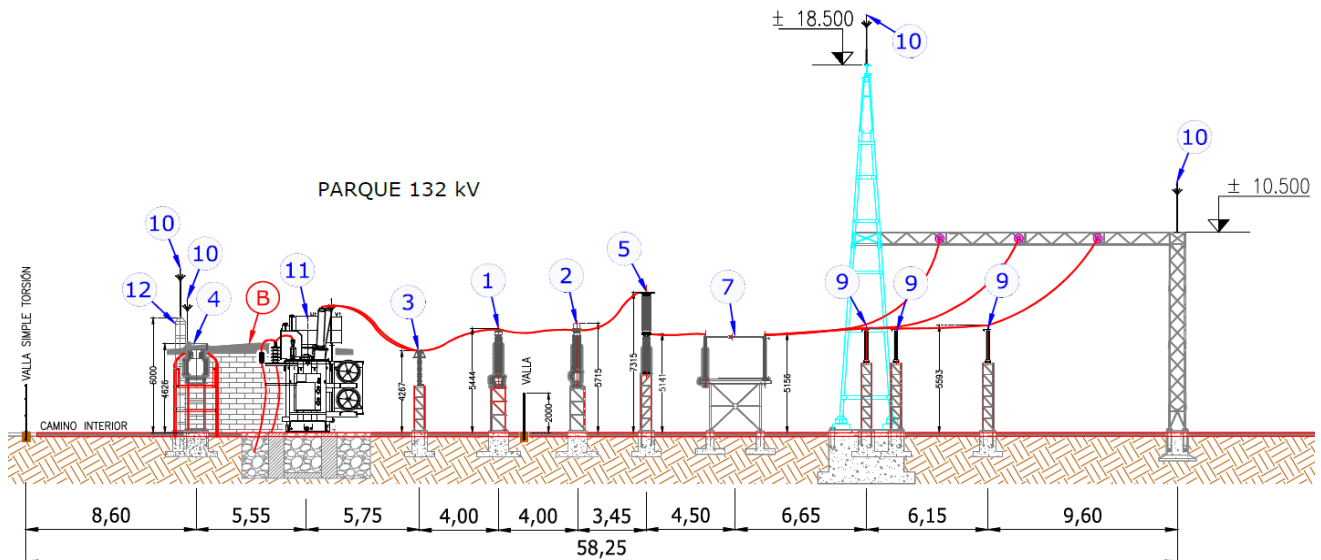


Figura 9.- Tierra Aérea de la subestación B-B'



7 ESTUDIOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

En este capítulo se presenta un estudio simplificado de los campos magnéticos en el entorno de la subestación Terror , según se requiere en la instrucción técnica complementaria número 20 (ITC-20) del reglamento de alta tensión, publicada mediante RD 337/2014, con el objeto de verificar que se cumplan los límites de contaminación electromagnética establecidos en el Real Decreto 1066/ 2001; en particular comprobaremos que no se supere el nivel de referencia para la inducción magnética.



El límite máximo para la densidad de flujo magnético (campo B) para la frecuencia de 50 Hz es 100 μT según se observa en el cuadro 2 del reglamento aplicable aprobado en el citado RD, recordado a continuación para fácil referencia:

Tabla 14.- Límites de valores de Campos en instalaciones de AT

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m^2)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

En el análisis se estudiará el campo magnético que se sentirá a nivel de suelo debido a las corrientes máximas que recorrerán las líneas de 30 kV soterradas, por ser la zona de la subestación donde la inducción será más elevada. En este caso, se estudiará el caso del transformador de los parques fotovoltaicos " BÍlbilis y Terror" por ser el más desfavorable.

Figura 10.- Disposición ternas de cable subterráneo

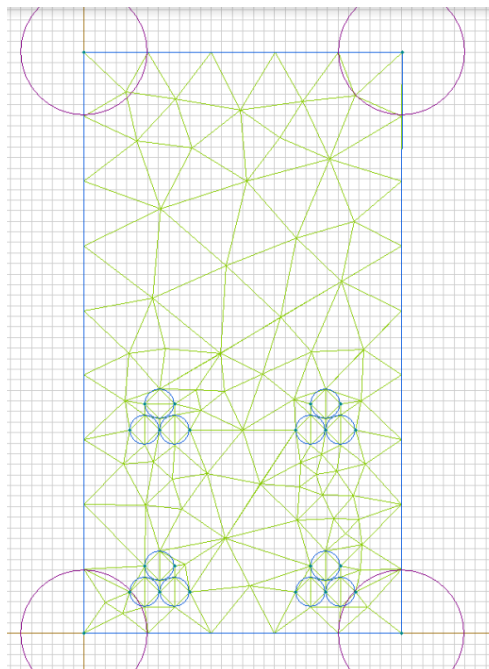




Figura 11.- Inducción magnética calculada con FEM

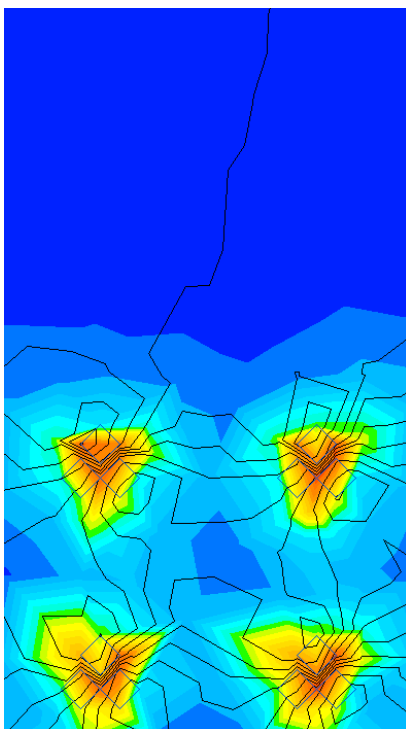
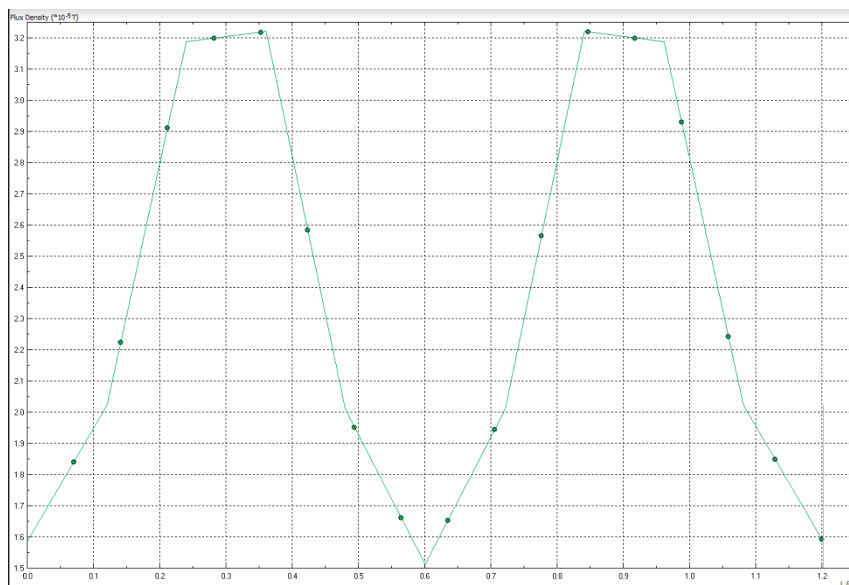


Figura 12.- Valor Densidad de flujo magnético



Como podemos comprobar en el gráfico de la figura 11, el valor máximo de la inducción magnética a nivel de suelo se sitúa en torno a 32 μ T (micro Teslas), valor sensiblemente inferior al límite de referencia marcado en la normativa vigente (100 μ T para 50 Hz)

Avd. de la Constitución, 34
1ºI
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi
701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez,
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260



WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.
Executing your **renewable** vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00616/20

002224552027



Executing your renewable vision



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/132 kV TERRER

GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.399.01

PLIEGO DE CONDICIONES

ATECA Y MORO, ZARAGOZA, ESPAÑA

**Dehesa de los Guadalupe
Seguidores Solares Planta 2**



**VISADO
COGITI**



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	22/06/2020	Edición inicial	PLN	JBM	JBM
01	27/06/2020	Revisión según comentarios cliente	AGV	JBM	JBM

En Sevilla, junio de 2020

El Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Col. Núm. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL JUAN LUIS -
76026631Q
c=ES, serialNumber=IDCES-76026631Q,
givenName=JUAN LUIS,
sn=BARANDIARAN MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL JUAN LUIS -
76026631Q
2018.09.11 10:34:10 +02'00'

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Contenido

1 OBJETO	6
2 CONDICIONES FACULTATIVAS	6
2.1 Técnico director de obra.	6
2.2 Constructor o instalador.	6
2.3 Verificación de los documentos del proyecto.	7
2.4 Plan de seguridad y salud en el trabajo.	7
2.5 Presencia del constructor o instalador en la obra.	7
2.6 Trabajos no estipulados expresamente.	8
2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.	8
2.8 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.	9
2.9 Faltas de personal.	9
2.10 Caminos y accesos.	9
2.11 Replanteo.	9
2.12 Comienzo de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.	10
2.13 Orden de los trabajos.	10
2.14 Facilidades para otros contratistas.	10
2.15 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.	10
2.16 Prórroga por causa de fuerza mayor.	11
2.17 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.	11
2.18 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.	11
2.19 Obras ocultas.	11
2.20 Trabajos defectuosos.	11
2.21 Materiales no utilizables.	12
2.22 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.	12
2.23 Limpieza de las obras.	12
2.24 Documentación final de la obra.	12
2.25 Plazo de garantía.	13
2.26 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.	13
2.27 Prórroga del plazo de garantía.	13
3 CONDICIONES ECONÓMICAS	14
3.1 Composición de los precios unitarios.	14
3.2 Precio de contrata. importe de contrata.	15



3.3	Precios contradictorios.	15
3.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.	15
3.5	Acopio de materiales.	16
3.6	Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.	16
3.7	Relaciones valoradas y certificaciones.	16
3.8	Mejoras de obras libremente ejecutadas.	17
3.9	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.	17
3.10	Pagos.	18
3.11	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.	18
3.12	Demora de los pagos.	18
3.13	Mejoras y aumentos de obra. casos contrarios.	18
3.14	Unidades de obra defectuosas pero aceptables.	19
3.15	Seguro de las obras.	19
3.16	Conservación de la obra.	20
3.17	Uso por el contratista de la obra o bienes del propietario.	20
4	CONDICIONES LEGALES.....	21
4.1	Normas reglamentos y demás disposiciones vigentes	21
4.2	Normas de seguridad y salud en el trabajo	21
4.3	Reglamentación urbanística	21
5	CONDICIONES TECNICAS.....	22
5.1	Condiciones de ejecución de las obras	22
5.2	Disposiciones Técnicas de los Materiales	22
5.3	Áridos para Morteros y Hormigones.	26
5.4	Equipos y maquinaria. Generalidades.	30
5.5	Ejecución	31
5.6	Criterios de aceptación y rechazo.	44
5.7	Identificación y Evaluación de Riesgos.	48
5.8	Anexos.	49
5.9	Canalizaciones.	49
5.10	Arquetas	54
5.11	Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible	55
5.12	Productos	56



5.13	Embarrados y Conexiones	56
------	-------------------------------	----

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



1 OBJETO

El presente Pliego está integrado por los siguientes documentos:

- 1- CONDICIONES FACULTATIVAS
- 2- CONDICIONES ECONÓMICAS
- 3- CONDICIONES TÉCNICAS

2 CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 Técnico director de obra.

Corresponde a la Dirección Técnica:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo inicial de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, siempre que no solape competencias con el Coordinador de Seguridad y Salud, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.
- Las funciones de la Dirección de Obras será llevado a cabo por el equipo facultativo que para ello se designe.

2.2 Constructor o instalador.

Corresponde al Constructor o Instalador:



- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.3 Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.4 Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

2.5 Presencia del constructor o instalador en la obra.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.



El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.6 Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.



El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.8 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.9 Faltas de personal.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.10 Caminos y accesos.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

2.11 Replanteo.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano



que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.12 Comienzo de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.13 Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.14 Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.15 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.



2.16 Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.17 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.18 Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

2.19 Obras ocultas.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la obra, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.20 Trabajos defectuosos.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad



el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.21 Materiales no utilizables.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

2.22 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.23 Limpieza de las obras.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.24 Documentación final de la obra.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.



2.25 Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

2.26 Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador de la obra, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

2.26.1 De la recepción definitiva.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de la obra y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.27 Prórroga del plazo de garantía.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.27.1 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.



3 CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- - Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un máximo del 9 por 100).

Se considerarán Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en un máximo del 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Se considerarán Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.



3.2 Precio de contrata. importe de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 9 por 100 y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares o contractuales entre Contrata y Promotor se establezca otro destino.

3.3 Precios contradictorios.

Salvo que condiciones contractuales entre Contrata y Promotor se establezca otro destino:

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

3.4.1 De la revisión de los precios contratados.

Una vez que el Contratista y el Promotor cierran el contrato económico de la ejecución de las obras NO SE PROCEDERÁ A REVISIÓN DE PRECIOS.



3.5 Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.6 Responsabilidad del constructor o instalador en el bajo rendimiento de los trabajadores.

Si de los partes mensuales, o cualquier solución bajo forma contractual entre Contratista y Promotor para la elaboración de las certificaciones parciales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos o calidades, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos o calidades normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción o calidad en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos o calidades no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones parciales que preceptivamente deben efectuársele, siempre que el resultado ejecutado tenga solución técnico-normativo. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo se someterá el caso a arbitraje.

3.7 Relaciones valoradas y certificaciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el



Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

3.8 Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.9 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", y siempre que no se contradiga el documento contractual entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.



- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.10 Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

3.11 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.12 Demora de los pagos.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.13 Mejoras y aumentos de obra. casos contrarios.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.



Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.14 Unidades de obra defectuosas pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.15 Seguro de las obras.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte de la obra afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.



3.16 Conservación de la obra.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que la construcción no haya sido ocupada por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la construcción, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarla desocupada y limpia en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación de la obra corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupada o no la construcción está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.17 Uso por el contratista de la obra o bienes del propietario.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o construcciones o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en las construcciones, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

3.17.1 De contradicción entre el presente pliego de condiciones y las cláusulas del contrato entre contratista o instalador y promotor.

En todo caso prevalecerá los acuerdos y cláusulas que de mutuo acuerdo hayan pactado contratista o instalador y promotor de las obras.

Cuando tal circunstancia se produjera, el Técnico Directo puede solicitar al Contratista una copia de dichos acuerdos o contratos suscritos en forma de Contrato Legal y deberá estar firmado por las partes que acuerden tal Documento.



4 CONDICIONES LEGALES

4.1 Normas reglamentos y demás disposiciones vigentes

El Constructor está obligado a cumplir toda la reglamentación vigente tanto en lo referente a las condiciones de contratación laboral, seguridad y salud en el trabajo, así como a las técnicas a que se hace referencia en el Proyecto.

4.2 Normas de seguridad y salud en el trabajo

Al Contratista se le considera en conocimiento de la siguiente normativa/reglamentación general:

- LEY 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Artículo 22, 23.d , 25 , 26 , 27)
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Artículo 9.2 , 15.2 , 37.3 , 38 , 39 ; Disposición adicional 2ª , 6ª) (Disposición adicional 6ª)
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (Artículos 12.2, 13.5)
- LEY 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.
- REAL DECRETO 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- REAL DECRETO 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- LEY 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- 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. (Artículos 157, 243, 244)

Además, será de aplicación cualquier normativa, reglamento o disposición específica relativos a la disciplina particular.

4.3 Reglamentación urbanística

La obra a construir habrá de atenerse a todas las limitaciones del Proyecto aprobado por los organismos competentes, y en especial a lo referente a volumen, alturas, emplazamiento, ocupación de solar, etc., de acuerdo con el P.G.O.U. Municipal. Recordando que cualquier infracción puede ser sancionada de acuerdo con lo legislado en la Ley de Suelo del 2007 y la Ley de rehabilitación,



regeneración y renovación Urbana del 2013 y las actualizaciones y textos refundidos posteriores.

5 CONDICIONES TECNICAS

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la Subestación.

Estas obras contemplan el suministro y montaje de los materiales necesarios en la construcción de los Centros, así como la puesta en servicio de los mismos.

Los pliegos de condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

5.1 Condiciones de ejecución de las obras

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo que algún material no es idóneo al fin del proyecto, éste deberá ser sustituido por otro que sí lo sea.

5.2 Disposiciones Técnicas de los Materiales

5.2.1 General

1. Instrucción EHE para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
2. Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de 1976 y posteriores actualizaciones de artículos según órdenes de ministerio de Fomento, ordenes circulares y otras órdenes ministeriales (FOM, OC y OM).
4. Código Técnico de la Edificación (CTE).



5. Disposiciones vigentes de seguridad e higiene en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.

5.2.2 Caminos

De manera general, los criterios de diseño cumplirán con lo especificado en

- Norma 3.1-IC. Trazado.
- Norma 5.1-IC. Drenaje.
- Norma 5.2-IC. Drenaje superficial.
- Norma 6.1-IC. Secciones de firme.
- O.C. 11/02 Sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
- O.C. 306/89 Sobre caminos y vías de servicio y accesos a áreas y zonas de servicio.
- Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), aprobado por el RD 1247/ 2008.

5.2.3 Trazado.

Para el diseño trazado en planta y vertical se seguirán lo indicado en la Norma 3.1-IC. Trazado.

Se seguirán las indicaciones del art. 7.4.5 de la Norma 3.1-IC: "Trazado, para el acceso a carreteras nacionales, vías de servicio o cualquier otro tipo de vía pública".

De manera general, y en caso de que no especifique lo contrario, se partirá de los siguientes criterios:

- Velocidad de proyecto: 30 km/h.
- Ancho de rodadura: 4 m.
- Bombeo: mínimo de 2% y máximo de 6%.
- Radio mínimo de giro: 15 m.
- Profundidad de cunetas: 0,5 m.
- Talud de cunetas: 2:1.
- Pendiente de proyecto máxima admisible: 8%.
- Se intentará minimizar en todo lo posible los movimientos de tierras.
- Los caminos no llevarán arcenes ni bermas.

5.2.4 Explanada.

Para el diseño de la explanada se seguirá lo indicado en el art. 5 de la Norma 6.1-IC. Secciones de firme.



De forma general y salvo indicaciones contrarias del proyectista se considerará un tráfico de IMDp T42, con tráfico de vehículos pesados menor de 25 al día.

Para la clasificación del tipo de material de suelo para la explanada, se atenderá a lo indicado en el art. 330 del PG-3, mediante el cumplimiento de los requisitos de los distintos tipos de suelos.

Para obtener el tipo de explanada se atenderá a lo expuesto en el art. 5.1 la Norma 6.1-IC. Secciones de firme.

Los tipos de suelo para material de explanada cumplirán con el art. 330 del Pliego de Condiciones Generales PG-3. Igualmente cumplirán con lo prescrito en la presente especificación.

La cota de la explanada deberá quedar al menos a sesenta centímetros (60 cm) por encima del nivel más alto previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a ochenta centímetros (80 cm) donde esté formado por suelos adecuados; a cien centímetros (100 cm) donde sean tolerables, y a ciento veinte centímetros (120 cm) donde sean marginales o inadecuados.

A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la cota de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., asegurando además la evacuación del agua que se pueda infiltrar a través del firme de la calzada y de los arcenes.

Como norma general, excepto que el Proyectista prescriba lo contrario, la sub-base se formará con el propio terreno, y tendrá el espesor necesario para transmitir y soportar los esfuerzos. Los materiales de la sub-base deberá cumplir lo especificado en el art. 330 del Pliego PG-3.

5.2.5 Secciones de firme.

Para el diseño de las secciones de firme se seguirá lo indicado en el art. 6 de la Norma 6.1-IC. Secciones de firme.

Como norma general, excepto que el Proyectista prescriba lo contrario, la base de rodadura será de zahorra artificial con un espesor mínimo de 30 cm.

Los materiales de zahorra cumplirán con lo indicado en el art. 510 del Pliego PG-3.

5.2.6 Drenajes. Generalidades.

Para el cálculo de los elementos de drenaje y pequeñas obras de paso, se considerará un periodo de retorno mínimo de 10 años.

La velocidad máxima de evacuación de aguas se corresponderá con las indicadas según la naturaleza del terreno en la tabla 1.3 de la Instrucción 5.2-IC. Drenaje superficial.

El caudal de referencia se calculará en función de lo indicado en el aptdo. 2 de la Instrucción 5.2-IC. Drenaje superficial.



A fin de disminuir todo lo posible los caudales a evacuar, se desaguará la red de drenaje superficial siempre que sea posible, excepto en zonas muy sensibles a la contaminación donde convenga evitar todo vertido de aguas pluviales.

5.2.7 Drenaje de plataforma y márgenes.

Para el diseño, de forma general, se seguirán las indicaciones del art. 3 de la Instrucción 5.2-IC. Drenaje superficial.

El drenaje superficial deberá proyectarse como una red o conjunto de redes que recoja la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera y de los márgenes que viertan hacia ella, y las conduzca a un desagüe

El desagüe del drenaje superficial deberá hacerse, en general, a dónde y cómo iría normalmente el agua de no existir la carretera, o a cauces naturales o artificiales, dotados de las protecciones necesarias para evitar erosiones o sedimentaciones perjudiciales, disponiendo si es preciso dispositivos de disipación de energía, especialmente donde se vierta en régimen rápido o sea preciso desviar un cauce.

En particular, las aguas procedentes de desmontes no deberán verterse por los terraplenes contiguos sin disponer las cunetas o protecciones necesarias

5.2.8 Drenaje longitudinal.

Se atenderá, de forma general salvo prescripción del Projectista, a lo indicado en el art. 3.6 de la Instrucción 5.2-IC. Drenajes superficiales.

De forma general se emplearán cunetas de sección triangular.

Como mínimo, la cuneta tendrá 0,5 m de profundidad por un metro de anchura.

Las pendientes de los taludes de la cuneta serán 2:1.

Las dimensiones y pendiente longitudinal de la cuneta deberán asegurar que, cuando desagüen el caudal de referencia se cumplan las condiciones del art 1.2. de la Instrucción 5.2-IC.

Si fueran de temer efectos perjudiciales sobre el firme por infiltración de las aguas de la cuneta el nivel de la lámina libre no deberá rebasar el de la explanada.

La pendiente longitudinal de las cunetas será igual que las de la rasante de la base de rodadura, excepto cuando sea mayor para una mayor capacidad de evacuación de agua.

Con pendientes longitudinales de las cunetas superiores al 5%, la cuneta se revestirá con una capa de hormigón en masa de 10 cm.

Salvo justificación en contrario, para estimar la capacidad de desagüe en elementos donde la pérdida de energía sea debida al rozamiento con cauces o conductos de paredes rugosas en régimen turbulento se utilizará la fórmula de Manning-Strickler.

Los pasos de las cunetas bajo los caminos se realizarán mediante conductos circulares machihembrado de hormigón los cuales irán recepcionadas en el camino



con hormigón. Las dimensiones mínimas serán las adecuadas para evacuar el caudal de referencia.

5.2.9 Drenaje transversal.

Se atenderá para el diseño de los drenajes transversales, de forma general salvo prescripción del Projectista, a lo indicado en el art. 5.2 de la Instrucción 5.2-IC. Drenajes superficiales.

Para evitar sedimentación, colmatación la erosión en las cunetas de terreno natural, por acumulación de caudal de agua, se dispondrán de pasos transversales para el desagüe de dichas cunetas.

Igualmente se colocarán estas obras de paso en intersecciones de los caminos con pequeños cursos naturales de agua procedentes del drenaje natural del terreno.

De forma general, prescripción del Projectista, se dispondrá un conducto circular machihembrado de hormigón. Las dimensiones mínimas de los conductos deberán asegurar la capacidad de evacuación del caudal de referencia.

La alineación del drenaje coincidirá con el curso natural de agua. En el caso de desagüe para las cunetas el recorrido del drenaje será lo más corto posible.

La pendiente de los drenajes de las obras transversales será la misma que la del perfil del lecho del cauce. Sólo si se comprobase la presencia de problemas de importancia (por ejemplo, deslizamiento de la obra, erosiones a la salida, etc.) se recurrirá a diseños más complejos (rebaje de la entrada, caídas a la salida, etc.).

En los casos que se considere necesario, se colocarán embocaduras para acoplar el conducto al terreno. Las distintas soluciones se tomarán conforme a lo indicado en el art. de art. 5.2.2.4 de la Instrucción 5.2-IC. Drenajes superficiales.

5.3 Áridos para Morteros y Hormigones.

Los hormigones que aquí se definen así como los materiales que lo componen, cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", así como en el Pliego de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Los componentes del hormigón serán:

- Cemento.
- Agua.
- Áridos.
- Aditivos. En el caso de que así se prescriban.

El hormigón a emplear para los pilotes, las zapatas aisladas o zapatas combinadas, será del tipo que prescriba el Fabricante de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos o bien el Projectista de la totalidad del proyecto. Las características del hormigón detallarán como mínimo:



- Resistencia característica especificada.
- La resistencia mínima del hormigón en masa será $f_{ck} > 20 \text{ N/mm}^2$
- La resistencia mínima del hormigón armado será $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$
- Docilidad.
- Tamaño máximo del árido: especificado por el Projectista o en su defecto 40 mm
- Contenidos de cemento y relación agua/cemento compatible con el ambiente y el tipo de función del hormigón.

El hormigón a emplear para las cimentaciones directas mediante zapatas aisladas o bien mediante zapatas combinadas será siempre procedente de central.

La docilidad del hormigón será dictaminada por las consideraciones de la Dirección Facultativa.

- Dosificación

La dosificación del hormigón será la determinada por el Projectista. La cantidad mínima de cemento por m^3 será según el art. 37.3.2 de la Instrucción EHE-08. La cantidad máxima de cemento no será superior a 400 kg/m^3 de hormigón. La relación agua/cemento no será mayor que lo determinado según el art. 37.3.2 de la Instrucción EHE-08.

5.3.1 Cementos

Las especificaciones de los cementos que se usarán en las cimentaciones directas para estructuras soporte de módulos fotovoltaicos, atenderán a lo dictado a la Instrucción para la recepción de Cementos RC-03 y en la Instrucción EHE, así como a las siguientes Normas UNE:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.

5.3.2 Agua.

El agua usada tanto para el amasado como el curado del hormigón en obra, no deben contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de la armadura frente a la corrosión.

En caso de origen dudoso del agua, se procederá al análisis de la misma, que deberá cumplir los requisitos especificados en el art. 27 de la EHE. No podrá usarse agua de mar o aguas salinas para el hormigón armado o pretensado.

5.3.3 Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego PG-3 y en la Instrucción EHE-08.



Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en art. 28.3 de la Instrucción EHE hasta la recepción de éstos.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el art. 28.3 de la Instrucción EHE-08, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

El tamaño de los áridos será prescrito por el Fabricante de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos o por el Projectista de la totalidad del proyecto.

5.3.4 Aditivos.

Aditivos son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que



produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

5.3.5 Arenas.

Las arenas serán de naturaleza silíceas, no admitiéndose arenas cuyas sustancias perjudiciales excedan de los porcentajes referidos en peso seco, determinados según las normas de ensayo UNE.

No se utilizarán áridos finos que presenten una proporción de materiales orgánicos tal que ensayados con arreglo al método de ensayo UNE-7082, produzca una sustancia más oscura que la sustancia patrón.

Para la arena destinada a confección de morteros, habrán de cumplirse las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de granos tal que la arena pase por un tamiz de abertura no superior a 3,3 mm (1/3 del espesor del tendel)
- Contenido en finos, determinado por tamizado, en legislación, que pase por el tamiz 0,008 no será superior al 15% del peso total de la muestra.
- El contenido total de materiales perjudiciales tales como mica, yeso, feldespato, etc, no será nunca superior al 20%.

5.3.6 Cementos.

Los cementos que se usarán para la confección de morteros, atenderán a lo dictado a la Instrucción para la recepción de Cementos RC-03 y en la Instrucción EHE.

El tipo de cemento para la confección de mortero, será determinado por la Dirección Técnica.

La temperatura de llegada del cemento a la obra será inferior de 70° C, cualquiera que sea la forma de suministro de esta, estará igualmente defendido frente a la humedad en todo momento y se conservará en locales cubiertos, secos y ventilados.

5.3.7 Morteros.

Se usará el mortero de alta resistencia para el relleno de las coqueras superficiales de las zapatas aisladas y zapatas combinadas.

El mortero usará los componentes de cemento, arenas y aguas especificados por la dirección técnica, en las proporciones que esta indique.



El mortero de cemento podrá usarse dentro de las 2 horas siguientes a su amasado. Durante este tiempo podrá añadirse agua para compensar la pérdida de agua del amasado. Pasado esta fracción de tiempo, el mortero será desechado sin volver a ser utilizado.

5.3.8 Gravas.

Las gravas utilizadas para mejora de la capacidad portante del suelo cumplirá con lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

No se admitirán gravas cuyas sustancias perjudiciales excedan de los porcentajes referidos en peso seco, determinados según las normas de ensayo UNE.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis de que contenga el cemento.

Se comprobará que las gravas no presenten una pérdida de peso superior al 12% y al 18% al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UN 7236.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado según el método de ensayo UNE 7318, no deberá ser inferior a 0,15.

5.3.9 Elementos de hormigón prefabricado. Generalidades.

Los elementos de hormigón prefabricado cumplirán con lo prescrito en:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Art. 610 "Hormigones" y art. 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.

5.3.10 Elementos de hormigón prefabricado. Arquetas.

Las arquetas prefabricadas cumplirán con las normas UNE EN 1917 y complemento nacional UNE 127917.

Las arquetas usadas para los drenajes serán con fondo, de hormigón HM-20, y tendrán las dimensiones especificadas por el Proyectista.

Las arquetas estarán en perfecto estado, sin grietas ni agujeros. Las superficies no presentarán irregularidades como tampoco presentarán coqueras.

5.4 Equipos y maquinaria. Generalidades.

Los equipos y maquinaria deberán estar ubicados en zonas donde menos alteren y molesten las condiciones medio ambientales.

Los equipos y maquinaria deberán estar en perfectas condiciones, debiendo evitar tener pérdidas o producir vertidos de aceites o grasas.



En los casos en los que los condicionantes medio ambientales impuestos por la Administración ambiental competente lo requiera, los equipos y maquinaria deberán llevar silenciadores.

La maquinaria de desbroce estará dotada de extintores al objeto de sofocar de forma inmediata cualquier conato de incendio que pudiera provocarse al saltar una chispa durante el desbroce.

5.5 Ejecución

Los componentes fundamentales de la Subestación están suficientemente definidos en la Memoria Descriptiva y en los Planos incluidos en el presente Proyecto.

La información se completa con la Relación de Materiales que figura en el Presupuesto.

5.5.1 Responsabilidades.

Responsabilidades del contratista

El contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones de la presente especificación. Entre ellas:

- Calidad de los materiales y equipos conforme a lo especificado.
- Realización de los replanteos previos a la ejecución de las unidades de obra.
- Ejecución de los trabajos conforme a procedimiento especificado.
- Comunicar a la Dirección Técnica cualquier cambio que pretenda realizarse en los materiales y equipos o en la ejecución de las unidades de obra para su aprobación.
- Ejecución de los trabajos conforme a las restricciones y condicionantes técnicos reflejados en todos los permisos y licencias administrativas necesarias para la autorización administrativa del Proyecto.
- Cumplimiento del preceptivo plan de calidad.
- Cumplimiento del cronograma de ejecución de los trabajos de la obra, conforme a los rendimientos indicados por el propio contratista.
- Presentar a la Dirección Facultativa los materiales y equipos a instalar previamente a la ejecución de las obras y/o instalación de los equipos.
- Entrega a la Dirección Facultativa de la documentación de producto y certificados de calidad de los materiales
- Cumplimiento preceptivo del plan de Seguridad y Salud integral de la obra.
- Cumplimiento del control medioambiental de la obra.
- Limpieza de la obra durante y el termino de los trabajos correspondiente a la misma.
- Elaborar el cronograma de ejecución de los trabajos de la obra conforme a los rendimientos adecuados.



Responsabilidades de la Dirección Técnica.

Será responsabilidad de la Dirección Técnica de la Obra:

- Redactar el documento técnico de estudios y análisis del Proyecto de ejecución de las obras.
- Verificar y aprobar el replanteo de las diferentes unidades de obra realizado por el contratista.
- Aprobar o denegar las modificaciones al Proyecto propuesta por el Contratista.
- Analizar y aportar soluciones a los problemas que se planteen durante el periodo de ejecución de las obras.
- Solicitar o disponer las pruebas, las comprobaciones o ensayos de los materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.

5.5.2 Procedimiento de ejecución.

Estudios previos.

Se realizará un análisis conjunto por parte de la Dirección Facultativa y el Contratista del Proyecto, comparando los elementos proyectados con la realidad física del terreno y de la ejecución propia de los trabajos, tratando de llegar a las conclusiones que identifiquen:

- Condicionantes técnicos por condiciones de terreno para la ejecución de los trabajos.
- Condicionantes técnicos por dificultades de acceso al lugar de las obras.
- Condicionantes administrativos que afecten a la ejecución de los trabajos.
- Elementos que puedan ocasionar retrasos en la ejecución de los trabajos.
- Soluciones a los elementos identificados.

Replanteo del desbroce.

Se seguirán los procedimientos prescritos en la especificación de proyecto. Replanteos Topográficos, para el presente proyecto. Se utilizarán los equipos y materiales prescritos en dichas especificaciones.

El replanteo deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Desbroce.



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción, así como a los condicionantes impuestos en la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la Administración competente en materia Medio Ambiental.

No se realizará desbroce sobre elementos arbóreos o sobre regeneración natural de especies arbóreas. Para tal fin, se señalarán los elementos arbóreos que se deban respetar en el desbroce.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

La profundidad de desbroce será de un mínimo de 40 cm, a excepción de los casos en el que el Projectista prescriba profundidades distintas.

Los deshechos serán transportados a vertedero, incinerados o enterrados, según el caso, cumpliendo las normas existentes sobre la incineración e informándose sobre propagación posible de plagas.

La tierra vegetal procedente de desbroce se dispondrá para su ubicación definitiva en el menor tiempo posible. Si no fuese posible, se deberá apilar en montones con una altura que no supere los 2 m.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Puntualmente se le podrá exigir al contratista bajo justificación de la Dirección Facultativa, desbroce manual selectivo en las zonas indicadas. Dicho desbroce se realizará mediante motodesbrozadora.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.



Escarificación y compactación.

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de cincuenta centímetros (50 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno

Replanteo de la explanación.

Se realizará transcurridas las operaciones de desbroce.

Se seguirán los procedimientos prescritos en la especificación de proyecto. Replanteos Topográficos, para el presente proyecto. Se utilizarán los equipos y materiales prescritos en dichas especificaciones.

El replanteo deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Excavación de la explanada.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma,
- Debida a voladuras inadecuadas,
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación,
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras,
- Taludes provisionales excesivos,
- etc.



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del art. 300.2.2 del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los



taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del art. 322, "Excavación especial de taludes en roca" del Pliego PG-3.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavar se disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escurrimiento de las aguas y un grado



estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el art. 322, "Excavación especial de taludes en roca" del Pliego PG-3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada de las



incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua

Excavación y relleno de zanjas.

Previo a la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de las mismas siguiendo lo prescrito en la especificación de proyecto.

Las zanjas se ajustarán al trazado realizado en el replanteo y cumplirán con las dimensiones, profundidades y pendientes indicadas en el Proyecto de Ejecución, según planos de secciones tipo o según las órdenes de la Dirección Facultativa.

La excavación de las zanjas se realizará mediante la pala de una retroexcavadora. En la medida que sea posible la retroexcavadora se posicionará sobre el eje de la zanja.

En terrenos rocosos la excavación se realizará mediante el acoplamiento de una punta martillo a la retroexcavadora o cualquier otro método aprobado por el Director de la Oba. No se utilizará método de excavación por voladura.

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

Los acopios de material extraído de la zanja se depositará como mínimo a una distancia de 1,5 m del borde de la zanja.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación.

En el caso de cruzamientos con líneas eléctricas, conducciones de agua, gas o cualquier otro tipo de elementos, habrá presente personal de ayuda a la excavación para evitar la rotura de los elementos de cruce. Al menor signo de presencia de los elementos, se parará la excavación mecánica y se procederá a la excavación manual, siempre sin dañar los elementos de cruce.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Los tramos serán un mínimo de 20 m.



En el caso de que el nivel freático supere la cota de profundidad de la zanja, en cada tramo abierto se colocará un dique y se procederá a evacuar el agua con un mínimo de 2 bombas de achique.

Los tramos de zanja abiertos no permanecerán como tales más de 24 h.

El relleno de las zanjas se realizará según los mismos tramos de apertura. El relleno de las zanjas se realizará por tongadas no superiores a 30 cm. Las tongadas se extenderán alcanzando toda la longitud entre tramos.

No se podrá iniciar la extensión y compactación de una nueva tongada sin haber finalizado la extensión y compactación de la anterior.

Se realizará la compactación de las mismas hasta alcanzar un grado de compactación a alcanzar en cada tongada el 95% del ensayo Próctor modificado.

En el caso de que no sea posible establecer las dimensiones prescritas en las zanjas por condicionantes o bien técnicos o bien administrativos, se dispondrá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor para compensar el defecto de profundidad.

En las zanjas para el drenaje transversal, se atenderá a lo especificado en el apdo. Drenaje transversal. Pasos.

Formación de la explanada.

La ejecución de las operaciones necesarias para la formación de la explanada, comprende las operaciones siguientes:

- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

En tiempo de lluvia intensa o con el nivel freático muy elevado, se evacuará el agua mediante bombas de achique hasta evacuar completamente el agua, antes de extender ninguna tongada de material.

El espesor de las tongadas será el adecuado para que se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o de la Dirección Facultativa, será de treinta (30) centímetros.

El material de las tongadas será de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello, previa a la extensión.



Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

Los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas

Una vez que se ha conseguido la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada, mediante un compactador autopropulsado vibratorio con rodillo metálico.

La compactación se realizará has que los valores de densidad y humedad alcancen los valores que se fijen el Proyecto o por la Dirección Facultativa. No se iniciará una nueva tongada hasta que no se obtenga el grado de compactación adecuado.

En todo caso el grado de compactación deberá ser del 95% del ensayo Próctor modificado.

No serán de utilización para la explanada los suelos marginales, suelos colapsables, suelos expansivos o suelos con yeso, según se definen en el art. 330 del Pliego PG-3.

Los espesores prescritos en la figura 1 de la Norma 6.1-IC, no podrán ser reducidos aunque se recurra al empleo de materiales de calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Previo a la formación del firme se realizará la comprobación de que se reúnen las condiciones de calidad y características geométricas de la explanada.

Secciones de firme.

El firme de los caminos estará compuesto por zahorras artificiales.



No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa.

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Queda absolutamente prohibido verter la zahorra fabricada directamente al suelo desde los silos de almacenamiento o desde la salida de la planta de fabricación.

Los acopios se harán ordenadamente por tongadas de 1 m como máximo de espesor. La altura total de acopio no excederá los 4 m. En el caso de que los acopios se hicieran directamente sobre el suelo, no se utilizarán los primeros 15 cm de los acopios.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en la presente especificación.

Previamente se comprobará la homogeneidad del material. En caso de que no sea homogéneo, se mezclará hasta tener una homogeneidad del mismo, mediante máquinas mezcladoras adecuadas.

El extendido de las tongadas se realizará mediante motoniveladora. El espesor de las tongadas a compactar será lo suficientemente deducido para que se obtenga en toda su extensión el grado de compactación exigido.

En caso de que sea necesario, se humificará la tongada para tenerla humedad óptima de compactación.

Se procederá a la compactación mecánica de la tongada, mediante un compactador autopropulsado vibratorio con rodillo metálico. Debe evitarse que por exceso de vibración, se ocasione la segregación del material o que dejen de estar en íntimo contacto.

La compactación se realizará longitudinalmente, empezando desde los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

La compactación se realizará hasta que los valores de densidad y humedad alcancen los valores que se fijen el Proyecto o por la Dirección Facultativa.

En todo caso el grado de compactación deberá ser del 100% del ensayo Próctor modificado.

La superficie de la base deberá quedar con el bombeo especificado, con un mínimo del 2%, salvo que el proyectista indique lo contrario.

Drenaje longitudinal. Cunetas.



El replanteo la cuneta se hará con la precisión de cotas y pendientes necesaria para que funcione según lo previsto, siguiendo lo indicado en la especificación de proyecto, documentos Memoria y Planos.

Las cunetas se realizarán mediante excavación una vez que se ha realizado la excavación del terreno natural, desde la base de la explanada.

La excavación de las cunetas se realizará usando la pala de la motoniveladora, con el ángulo requerido para darle a las cunetas las pendientes especificadas en el proyecto.

Las cunetas tendrán serán del tipo y tendrán las dimensiones especificadas, conforme al Proyecto de Ejecución.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Finalmente se nivelará la cuneta, comprobando que tiene la pendiente exigida para cada tramo.

Durante la construcción se extremará la limpieza en los tajos del drenaje superficial, evitando la contaminación de sus puntos de contacto con la explanación. Se evitará igualmente dejar restos de hormigón, mortero, áridos, tierras, etc., próximos al drenaje recién construido.

Drenaje longitudinal. Cunetas revestidas de hormigón.

En los casos indicados en la presente especificación o prescritas por el Projectista, en las cunetas se dispondrá una capa de hormigón.

La excavación de la cuneta en dichos casos será adecuada para que las dimensiones finales de las cunetas sean las exigidas.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el art. 330, del PG-3, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

La puesta en obra se realizará según lo indicado en la presente especificación referente al hormigón.

Drenaje longitudinal. Pasos salva cunetas.



Se construirán los pasos salva cunetas previstos inmediatamente después de la construcción de la correspondiente cuneta.

Hormigones.

Para la ejecución de los hormigones necesarios en cualquier tipo de trabajos relacionados con la presente especificación, será de obligado cumplimiento lo prescrito en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas.

Aceros.

Para la ejecución de los aceros necesarios en cualquier tipo de trabajo relacionados con la presente especificación, será de obligado cumplimiento lo prescrito en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas.

Morteros.

Para la ejecución de los morteros necesarios en cualquier tipo de trabajo relacionados con la presente especificación, será de obligado cumplimiento lo prescrito en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas.

5.5.3 Control de Calidad.

- Desbroce.
- Excavación de la explanada.
- Excavación y relleno de zanjas.
- Explanada.
- Secciones de firme.

5.5.4 Drenajes transversales. Tubos de hormigón prefabricado.

Se realizarán las pruebas para la aceptación de los materiales.

- Control de ejecución.
- Control unidad de obra terminada.

5.5.5 Drenajes transversales. Arquetas.

- Control de material. Se realizarán los siguientes controles de los materiales:
- Control de la ejecución.
- Control unidad de obra terminada.

5.5.6 Drenajes longitudinales. Cunetas.

- Control de material.
- Control de la ejecución.
- Control unidad de obra terminada.

5.5.7 Drenajes longitudinales. Pasos salvacunetas.



- Control de material.
- Control de la ejecución.
- Control unidad de obra terminada.

5.5.8 Tolerancias.

De manera general, las tolerancias serán las indicadas por el Proyectista en los documentos de Memoria, Planos y Pliegos de Condiciones Particulares del correspondiente Proyecto de Ejecución.

Igualmente y de manera general, las tolerancias cumplirán con lo marcado en toda la normativa técnica para pruebas y ensayos que sea de aplicación a los materiales que se emplearán en la obra.

5.6 Criterios de aceptación y rechazo.

5.6.1 Generalidades.

De manera General será motivo de rechazo todos aquellos materiales, equipos y/o procedimientos de ejecución que no cumplan lo marcado en la Instrucción EHE, Pliego de Condiciones Generales PG-3 y normas UNE que sean de aplicación.

De manera general, será motivo de rechazo todos aquellos materiales, equipos y/o procedimientos de ejecución que no cumplan lo marcado en la presente especificación y aquellas otras especificaciones que sean de aplicación en el Proyecto.

La Dirección Facultativa será la que tenga la potestad de adoptar un criterio de aceptación o rechazo en aquellos casos no especificados o que sean caso de duda.

5.6.2 Hormigones.

Los criterios de aceptación y rechazo se regirán por lo dispuesto en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas en los aspectos referentes al hormigón.

5.6.3 Aceros y armaduras.

Los criterios de aceptación y rechazo se regirán por lo dispuesto en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas en los aspectos referentes al acero para armaduras.

5.6.4 Excavaciones.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Profundidad de excavación inferior a la especificada.
- Dimensiones geométricas inferior a la especificada.
- Alineación de la excavación incorrecta.
- Pendientes de la excavación diferente a lo especificado.



- Presencia de grandes raíces y excesiva cantidad de materia orgánica.

5.6.5 Excavación y relleno de zanjas.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Zanjas que no se hayan hecho conforme al trazado replanteado.
- Zanjas de dimensiones no conforme a lo especificado.
- Rellenos con presencia de agua en las zanjas.
- Rellenos por debajo de la cota de relleno especificada.
- Ausencia y espesor de rellenos de hormigón cuando sea prescrito.
- Hormigones de relleno que no sean HM-20
- Ensayo menor al 95% del ensayo Proctor de referencia.

5.6.6 Explanada.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado:

- Suelos que no cumplen los requisitos de los suelos a emplear según lo prescrito en la presente especificación.
- El espesor de cada tipo de suelo no variará más de 15 mm de lo especificado.
- Espesores de tongadas mayores de las especificadas.
- Anchura de explanada no variará en más de 1% de la especificada.
- Existencia de zonas donde se pueda acumular agua en la explanada.
- Contenido de materia orgánica mayor del 5%.
- Ensayo Proctor menor al 95% del ensayo Proctor de referencia.
- Humedad tras compactación fuera de rango entre -2% y +1% del ensayo Proctor de referencia.

5.6.7 Secciones de firme.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Carencia de certificado acreditativo de calidad del material según PG-3.
- Materiales de zahorra que no cumplan los requisitos de material especificados.
- No se aceptará espesores de firme inferiores a lo especificado en Proyecto.
- Espesores de tongadas mayores de las especificadas.
- Anchura de explanada no variará en más de 1% de la especificada.
- Pendiente transversal inferior al 2% y mayor de lo especificado.
- Existencia de zonas donde se pueda acumular agua en la explanada.
- Ensayo Proctor menor al 95% del ensayo Proctor de referencia.

5.6.8 Drenajes transversales. Tubos prefabricados de hormigón.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:



- Carencia de certificado acreditativo de calidad del material según PG-3.
- Partidas que no cumplan los ensayos de resistencia.
- Tubos de dimensiones exteriores e interiores no especificadas.
- Grietas, roturas, irregularidades y defectos en general en los tubos.
- Pendientes de tubos no especificadas.
- Colocación de tubos sin solera de hormigón.

5.6.9 Drenajes transversales. Arquetas.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Ausencia de certificado acreditativo de calidad de las arquetas según PG-3.
- Dimensiones inferiores a las prescritas.
- Grietas, roturas, irregularidades y defectos en general en las arquetas.
- Arquetas colocadas sin solera de hormigón.
- Arquetas sin relleno de hormigón en las uniones con los tubos de desagüe.
- Cotas incorrectas a las especificadas.
- Arquetas con trasdós sin compactar o grado compactación inferior al especificado.

5.6.10 Drenajes longitudinales. Cunetas.

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Dimensiones, anchura y profundidad que no cumplan con lo especificado.
- Pendientes que no cumplan con lo especificado.
- Pendientes transversales que no cumplan con lo indicado.
- Ausencia de revestimiento de hormigón cuando se prescriba.
- Espesores revestimiento de hormigón inferiores a los prescritos.
- Zonas donde se acumulen agua.

5.6.11 Drenajes longitudinales. Obras de paso salvacunetas.

- No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:
- Material sin certificado acreditativo de calidad.
- Dimensiones inferiores a las especificadas.
- Cara interna de los pasos con cotas diferentes de las cunetas.
- Pendiente de la obra de paso distinta de especificada.



- Zonas de acumulación de agua.
- Tubos sin recepción de hormigón HM-20 en los taludes del camino.
- Pasos en que los tubos no sobresalgan mínimo 5 cm de los taludes del camino.

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



5.7 Identificación y Evaluación de Riesgos.

DEFECTO	RIESGO IDENTIFICADO
Acopio material de firme directamente sobre terreno natural.	Excesiva humedad en la compactación.
Explanada con MO en % mayor al definido	Menor resistencia explanada, hundimiento de la explanada.
Profundidad de excavación explanada inferior a especificada.	Riesgo de suelo de asiento inadecuado, presencia de excesiva materia orgánica.
Clase de explanada diferente a proyectada.	
Dimensión de explanada inferior a especificada.	Menor resistencia de la explanada, hundimiento de ésta y/o firme.
Sección de firme inferior al especificado.	Mayor velocidad de deterioro de firme, posibilidad de hundimiento del firme.
Material de firme diferente al especificado.	
Drenaje transversal sin pendiente.	Mal funcionamiento del drenaje, hundimiento de la explanada.
Diámetros de tubos drenaje transversal inferior a especificado	Mal funcionamiento del drenaje, hundimiento de la explanada.
Drenaje transversal sin solera de hormigón.	Posibilidad de hundimiento del firme.
Drenaje longitudinal sin pendiente.	Mal funcionamiento del drenaje, hundimiento de la explanada.
Cunetas de dimensiones inferiores a las especificadas.	Mal funcionamiento del drenaje, hundimiento de la explanada.
Pasos salvacunetas sin pendiente	Mal funcionamiento del drenaje, hundimiento de la explanada.
Pasos salvacunetas de dimensiones inferiores a especificadas.	Mal funcionamiento del drenaje, hundimiento de la explanada.
Tubos desagüe, pasos salvacunetas y arquetas sin solera de hormigón	Hundimiento de la zanja que aloja a los tubos, hundimiento de explanada y firme.
Riesgos derivados del empleo del hormigón	Determinados en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas
Riesgos derivados del empleo del acero	Determinados en la especificación DB SE-C apartado 4, Cimentaciones directas

5.7.1 Control Medio Ambiental.

Se realizará por el contratista un Programa de Vigilancia Medio Ambiental para la ejecución de los trabajos. Dicho Plan, será presentado a la Dirección Facultativa para su aprobación.



5.8 Anexos.

5.8.1 Documentación de Producto.

Programas de Puntos de Inspección.

A la conclusión de los trabajos correspondientes a la ejecución de las cimentaciones, se realizará el control final de los resultados de la ejecución. El programa de puntos de inspección se desarrollará con el control de los siguientes elementos:

- Replanteo inicial del desbroce
- Control geométrico del desbroce.
- Control geométrico de la Excavación,
- Ensayo de granulometría para clasificación de suelos
- Explanada, control geométrico
- Control geométrico de la Explanada
- Ensayos compactación de la Explanada
- Certificado calidad material del firme.
- Control geométrico y rasante del firme.
- Ensayo de compactación del firme
- Ensayo humedad y densidad del firme
- Control geométrico de las cunetas
- Control de las pendientes de los taludes
- Certificados de calidad de los elementos prefabricados
- Pasos salvacunetas: dimensiones y pendientes de tubos.
- Drenaje transversal: dimensiones, cotas y pendientes.
- Arquetas: dimensiones y cotas.

5.9 Canalizaciones

5.9.1 Objeto y alcance.

Esta especificación tiene por objeto definir las características técnicas que deben cumplir y satisfacer los tubos y canalizaciones enterradas de las instalaciones de Alta y Baja Tensión utilizadas en las plantas solares proyectadas por Ingenostrum S.L.

El ámbito de aplicación es el siguiente:



CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN
Red de Alta Tensión – Interconexión entre Centros de Transformación, línea de evacuación.	Canalizaciones enterradas directamente
Red Distribución Subterránea de Baja Tensión – Interconexión entre módulos e inversor e interconexión entre inversor y Centro de Transformación.	
Red de servicios auxiliares	Canalización enterrada bajo tubo

5.9.2 Normativa de consulta.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT-01 a 09 (Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).
- Guía de 01/10/2.005, guía técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002).
- Normativas de la comunidad autónoma correspondiente.
- Normas UNE de aplicación y recomendaciones UNESA.

NOTA: El fabricante y/o contratista deberá indicar aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

5.9.3 Productos.

Zanjas para canalización de Red de Distribución en Baja Tensión

La Red de Distribución Subterránea en Baja Tensión (SS.AA.) irá enterrada directamente, no llevando los conductores tubos para su protección mecánica. La zanja llevará la siguiente formación:

- En el fondo de la zanja principal de recorrido de todo el parque y en toda la extensión se colocará el conductor desnudo de cobre de la Puesta a Tierra (PAT).
- Los conductores se depositarán sobre un lecho de arena lavada de río 0,10 m según especificaciones del proyecto. Seguidamente se colocará una capa de arena lavada de río con un espesor de 0,15 m por encima de los tobos y envolviéndolos completamente.
- Se cubrirá el resto de la canalización con tierra de préstamo o excedente de excavación en tongadas máximas de 20 cm, alcanzando al menos el 95% del PROCTOR normal.
- Las zanjas tendrán una profundidad mínima de 0,80 m desde la parte superior de los tubos instalado. Las paredes serán verticales, y el ancho dependerá del número de circuitos enterrados según planos.



- La canalización contendrá una cinta señalizadora de conductores situada a una distancia de 0,10m de la cota de la capa de terminación superficial, y como máximo 0,3 m de la cota del terreno y a 0,25 m como mínimo de la parte superior del conductor.
- Para una posible ampliación en la instalación, se asegurará una distancia libre por cada lado de la zanja de 2,5 por ancho de zanja.
- No se permitirá la realización de empalmes en los conductores.
- Se ejecutará arquetas en el paso de las zanjas según planos cada 40 m, y en cada cambio de dirección.
- En canalizaciones formadas por varios tubos se usarán separadores ubicados a distancias convenientes para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.

Zanjas para canalización de circuitos de comunicación

Las zanjas para canalización de circuitos de comunicación irá canalizada bajo tubos de polietileno (HDPE) de 40 mm de diámetro nominal, separando en tubos las comunicaciones por f.o. y las comunicaciones por cobre. La zanja llevará la siguiente formación:

- Los tubos para los circuitos de comunicación y control se asientan sobre un lecho de arena lavada de río a 0,01 m desde la capa más elevada de tubos de instalaciones, dispuestos según especificaciones del proyecto. Seguidamente se colocará una capa de lecho de arena de río con un espesor mínimo de 0,1 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.
- Se cubrirá el resto de la canalización con tierra de préstamo o excedente de de excavación en tongadas máximas de 25 cm, alcanzando al menos el 95% del PROCTOR normal.
- La canalización contendrá una cinta señalizadora de conductores situada a una distancia de 0,2 m de la cota del terreno y a 0,25 m como mínimo de la parte superior del conductor..
- En canalizaciones formadas por varios tubos se usarán separadores ubicados a distancias convenientes para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.
- Las zanjas tendrán una profundidad mínima de 0,60 m de la parte superior del cable de comunicaciones instalado. Las paredes serán verticales, y el ancho dependerá del número de circuitos enterrados según planos.
- Para una posible ampliación en la instalación, se asegurará una distancia libre por cada lado de la zanja de 2,5 por ancho de zanja.
- Se instalarán arquetas para facilitar el tendido cada 40 m y en cada cambio de dirección, de acuerdo a planos.
- En canalizaciones formadas por varios tubos se usarán separadores ubicados a distancias convenientes para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.

Zanjas para canalización de circuitos de comunicación y servicios auxiliares



La zanjás para canalización de circuitos de comunicación y servicios auxiliares irá canalizada bajo tubos de polietileno (PE) de 40 mm. La zanja llevará la siguiente formación:

- Los tubos para los SSAA de alimentación a cargas se depositarán sobre un lecho de arena lavada de río 0,05 m por encima de los tubos de instalaciones de generación según especificaciones del proyecto en un extremo de la zanja. Se cubrirán totalmente con 10 cm de arena lavada de río. A continuación se colocarán en el extremo opuesto, los tubos destinados a los circuitos de comunicación y se cubrirán con una capa de arena lavada de río con un espesor mínimo de 0,05 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.
- Los tubos para los SSAA de reparto por el parque se depositarán sobre un lecho de arena lavada de río 0,05 m en la zona más baja de las calicatas según especificaciones del proyecto. Se cubrirán totalmente con 5-10 cm de arena lavada de río. A continuación se cubrirán con una capa de arena lavada de río con un espesor mínimo de 0,05 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente. Si existen más instalaciones se prosigue con la instalación del resto de tobos.
- Se cubrirá el resto de la canalización con tierra de préstamo o excedente de excavación en tongadas máximas de 20 cm, alcanzando al menos el 95% del PROCTOR normal. La canalización contendrá una cinta señalizadora de conductores situada a una distancia de 0,1 m de la cota de la capa de terminación y a una profundidad no inferior a 0,30 m como mínimo de la parte superior del conductor.
- Se utilizarán tubos independientes para los circuitos de control o comunicación y eléctricos.
- En canalizaciones formadas por varios tubos se usarán separadores ubicados a distancias convenientes para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.
- Las zanjás tendrán una profundidad mínima de 0,60 m desde la parte superior del tubo de comunicaciones. Las paredes serán verticales, y el ancho dependerá del número de circuitos enterrados de acuerdo a planos.
- Para una posible ampliación en la instalación, se asegurará una distancia libre a cada lado de la zanja de 2,5 m por ancho de zanja.
- Se instalarán arquetas para facilitar el tendido cada 40 m y en cada cambio de dirección, de acuerdo a planos.
- En canalizaciones formadas por varios tubos se usarán separadores ubicados a distancias convenientes para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.

Zanjás para canalización en Media Tensión en tierra

La Red de Media Tensión irá enterrada bajo tubos para su protección mecánica. La zanja llevará la siguiente formación:



- Los tubos se depositarán sobre un lecho de arena lavada de río 0,10 m según especificaciones del proyecto. Seguidamente se colocará una capa de arena de río con un espesor de 0,15 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.
- Se cubrirá el resto de la canalización con tierra de préstamo o excedente de excavación en tongadas máximas de 20 cm, alcanzando al menos el 95% del PROCTOR normal.
- La canalización contendrá una cinta señalizadora de cables de alta tensión situada a una distancia de 0,1 m de la cota de la capa de terminación a profundidad no inferior a 30 cm de la cota cero del terreno.
- Las zanjas tendrán una profundidad mínima de 0,80 m de la parte superior del tobo instalado, siendo las paredes verticales. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr dicha profundidad, éstas podrán reducirse disponiendo protecciones mecánicas suficientes (canalización entubada y hormigonada, de acuerdo a planos). El ancho dependerá del número de circuitos enterrados de acuerdo a planos.
- Se instalarán arquetas para facilitar el tendido cada 40 m y en cada cambio de dirección, de acuerdo a planos.
- Se usarán separadores ubicados a distancias convenientes para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.

Para cruzamientos, proximidades y paralelismos, tales como calles y carreteras, ferrocarriles, cables de telecomunicaciones, canalizaciones de agua, gas, otros cables de energía eléctrica, conducciones de alcantarillado y depósitos de carburantes, se hará atendiendo a las condiciones de la ITC-LAT 06 "Líneas Subterráneas con Cables Aislados" del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y los órganos competentes de la Administración.

Zanjas para canalización en Media Tensión en calzada

La Red de Media Tensión irá enterrada bajo tubos para su protección mecánica. La zanja llevará la siguiente formación:

- Los tubos se depositarán sobre un lecho de hormigón de limpieza HM20/F/18/IIb de 0,10 m según especificaciones del proyecto. Seguidamente se depositará hormigón de consistencia fluida con un espesor de 0,15 m final por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.
- Se cubrirá el resto de la canalización con tierra de préstamo o excedente de excavación en tongadas máximas de 20 cm, alcanzando al menos el 95% del PROCTOR normal.
- La canalización contendrá una cinta señalizadora de cables de alta tensión situada a una distancia de 0,1 m de la cota de la capa de terminación a profundidad no inferior a 30 cm de la cota cero del terreno.
- Las zanjas tendrán una profundidad mínima de 0,80 m de la parte superior del tobo instalado, siendo las paredes verticales. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr dicha profundidad, éstas podrán reducirse disponiendo protecciones mecánicas suficientes (canalización entubada y hormigonada,



acuerdo a planos). El ancho dependerá del número de circuitos enterrados de acuerdo a planos.

- Se instalarán arquetas para facilitar el tendido cada 40 m y en cada cambio de dirección, de acuerdo a planos.
- En canalizaciones se usarán separadores de tobo a cada extremo del tramo de la calzada para facilitar la colocación de los ductos y mantener su paralelismo.

Conversiones aéreo-subterráneas

El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la canalización aérea irá protegido con bandeja portacables, o tubos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna del cable, en caso de ser unipolares, y en el caso de ser un canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 el diámetro del cable.

En caso de instalarse un solo cable por tubo o canal, éstos serán de plásticos o metálico de material no ferromagnético.

5.10 Arquetas

Las arquetas se ejecutarán prefabricadas, sobre base debidamente preparada, instalándose dispositivo para evacuar agua una vez efectuada la excavación se colocada sobre solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor de hormigón HM20 de resistencia característica 20 kN/m³.

Dicha solera tendrá un sumidero de 90 mm de diámetro. Esta ejecución podrá sustituirse por la ejecución de arqueta sin fondo provista de una capa de grava no inferior a 10cm. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto de ejecución, colocándose arquetas en cada cambio de dirección o unificación con otras zanjas correspondientes a las de circuitos de servicios auxiliares y comunicación y control, utilizándose arquetas independientes para los circuitos de comunicación o control y eléctricos.

No se admitirán arquetas mixta de BT y MT bajo ningún criterio, a excepción de la entrada a los centros de transformación por las condiciones del mismo.

Las arquetas tendrán una apertura de las dimensiones correspondientes para el encaje del tubo de drenaje machihembrado, sin que queden huecos en el mismo. Además quedarán debidamente selladas, sin presencias de recovecos o huecos. Una vez efectuada la excavación se colocará una solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor de hormigón HM20 de resistencia característica 20 kN/m³. Dicha solera tendrá un sumidero de 90 mm de diámetro.

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 20 cm



compactándose mediante plancha vibrante, debiéndole alcanzar al menos el 95% del PRÓCTOR Normal.

La tapa quedará a 5-10 cm por debajo de la superficie, cubriéndose del mismo material que el terreno. Ésta será de fundición dúctil UNE-EN124 B125.

La arqueta se deprecionarán en el terreno con una capa de hormigón en masa HM-20 de espesor suficiente y mínima de 10 cm.

5.11 Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, se contará con una bandeja metálica sobre la que se colocaran los recipientes que contengan combustible.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

En el caso de que sea necesario disponer de grupos electrógenos, su tanque de almacenamiento principal deberá tener doble pared y todas las tuberías irán encamisadas. Si no es así se colocarán sobre bandeja estanca de las características anteriormente descritas.



5.12 Productos

5.12.1 Interruptores

Los interruptores, una vez nivelados, se regulan y ajustan comprobándose también la presión y densidad del gas a través del densímetro. El constructor del interruptor debe aprobar la bondad del montaje.

5.12.2 Seccionadores

Se cuidará especialmente la regulación, ajuste del mando y engrase finales, así como la penetración de las cuchillas.

5.12.3 Transformadores

Las cubas estarán preparadas para efectuar el vacío completo y serán de tipo convencional.

5.12.4 Resto de aparamenta

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

5.13 Embarrados y Conexiones

5.13.1 Uniones Soldadas

Todas las uniones soldadas a pie de obra, se realizarán, previa nivelación de los elementos a unir, y antes de colocarlos en la posición definitiva en el montaje. Se respetarán las dimensiones y disposición de los cordones señalados en los planos y cuantos detalles se observen en los mismos.

Soldadores:

Todos los soldadores deberán estar homologados para los procedimientos de soldadura que vayan a realizar, habiendo presentado una relación. La homologación nominal de soldadores se deberá realizar de acuerdo con los requisitos de UNE 14-042-74.

Electrodos:

Se utilizarán electrodos de calidad y estructura apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- - Resistencia a tracción del metal de aportación: 42 kg/mm².
- - El alargamiento de rotura: mayor que 22%.
- - Resiliencia: no inferior a 5 kg/mm².

En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones indicadas por el suministrador de los mismos.



En cualquier caso se utilizarán termos homologados para su mantenimiento y local adecuado para su almacenaje.

Condiciones de soldeo:

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales.

Para facilitar la limpieza y realización de los cordones siguientes, se procurará que la superficie de todo el cordón sea lo más amplia posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriormente depositados ni con los bordes de las piezas.

La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

Ejecución de la soldadura:

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. En las juntas soldadas a tope se esmerilarán los cordones sin debilitarlos para que los cubrejuntas se puedan colocar debidamente.

En las soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz, que consiste en su saneado y a continuación depósito de cordón de cierre o primer cordón dorsal.

El saneado consiste en levantar la parte de raíz hasta dejar al descubierto el metal sano de la soldadura, por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica: burilado, esmeril, etc. El burilado se realizará sólo con útiles de perfil redondeado, prohibiéndose el empleo de los de perfil recto.

Se evitará todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

Los cráteres producidos por el cebado y corte del arco en los extremos de la soldadura se evitarán empleando métodos apropiados.

En las soldaduras de ángulo se eliminarán los cráteres con muela.

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez,
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 C
Bogotá, Colomb
+57-1 322 99 14



WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.
Executing your renewable vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00616/20

002224552027



SUBESTACIÓN ELEVADORA TERRER 30 / 132 kV

**GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.400.00
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

**Dehesa de los Guadalupe
Seguidores Solares Planta 2**



**VISADO
COGITI**



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	29/06/2020	Emisión Inicial	PLN	JBM	JBM

En Sevilla, junio de 2020

El Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Col. Núm. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q
c=ES,
serialNumber=IDCES-7602
6631Q, givenName=JUAN
LUIS, sn=BARANDIARAN
MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Contenido

1	OBJETO	4
2	ALCANCE	4
3	MEMORIA DE SEGURIDAD	5
3.1	Control de la prevención	5
3.2	Instalaciones en obra	7
3.3	Aplicación de la prevención en la obra	7
3.4	Descargos. 5 reglas de oro	11
3.5	Medidas básicas de prevención en los trabajos no eléctricos.	12
3.6	Medidas básicas de prevención en los trabajos eléctricos.	16
3.7	Evaluación de riesgos.	19
3.8	Máquinas y equipos	35
3.9	Actuaciones de emergencia	43
3.10	En caso de accidente	44
3.11	Libro de incidencias.	47
4	PLIEGO DE CONDICIONES DE S&S	47
4.1	Objeto	47
4.2	Disposiciones legales reglamentarias	47
4.3	Condiciones generales	48
4.4	Obligaciones en materia de seguridad y salud	49
4.5	Seguros	50
4.6	Disposiciones facultativas	50
4.7	Disposiciones técnicas.	55
4.8	Disposiciones económicas administrativas	62
5	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	63
6	PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	67



1 OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir, en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante la ejecución de los trabajos de **INSTALACIÓN para SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/132 kV Terror** en el municipio de Ateca, Zaragoza.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del R.D.1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la "Obras de Construcción" en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que establece los criterios de planificación control y desarrollo de los medios y medidas de Seguridad e Higiene que deben de tenerse presentes en la ejecución de los Proyectos de Construcción.

También se ha dado cumplimiento al R.D.614/2001, de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2 ALCANCE

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

No obstante, de acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

El presente Estudio está integrado por los siguientes documentos:

- 1- MEMORIA
- 2- PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD
- 3- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 4- PLANOS



3 MEMORIA DE SEGURIDAD

Esta memoria tiene por objeto describir las condiciones generales del trabajo y las actividades concretas a realizar, así como analizar los riesgos previsibles y las actuaciones encaminadas a evitarlos y establecer los medios asistenciales necesarios para minimizar las consecuencias de los accidentes que pudieran producirse

3.1 CONTROL DE LA PREVENCIÓN

3.1.1 Formación De Personal

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

3.1.2 Charla De Seguridad Y Primeros Auxilios Para Personal De Ingreso En Obra

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

3.1.3 Charlas Sobre Riesgos Específicos

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Responsables de Seguridad.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad, encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Se prevé que al comienzo de los trabajos, el Jefe de Obra o en su lugar el Jefe de Trabajos, impartirá una Charla de Prevención a la que deben asistir todos los trabajadores, a fin de que participen en los temas siguientes:

- Características de la obra a realizar.
- Métodos - Procedimientos previstos.
- Protecciones colectivas y prendas de uso individual establecidas.
- Resumen del Estudio de Seguridad y Salud.



- Actuaciones en caso de incidente o accidente.

3.1.4 Medicina Asistencial

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente, puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

3.1.4.1 El Control médico de los empleados.

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Plan, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

3.1.4.2 La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada en obra por personal adiestrado haciendo uso de un botiquín de primeros auxilios

En segunda instancia por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por el contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera, por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, tal como dice el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/1997, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales más cercanos.

3.1.4.3 La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

El contratista acreditará que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.



3.1.5 Control De La Prevención

La documentación disponible en obra y que estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud será:

- Estudio de Seguridad aprobado.
- RLC (Relación de liquidación de cotizaciones) y RTN (Relación nominal de trabajadores).
- Comunicación Apertura de Centro de Trabajo.
- Seguro de Responsabilidad Civil.
- Reconocimientos Médicos.
- Certificados de maquinaria.
- Nombramiento y aceptación de Vigilante de Seguridad.
- Acreditación de formación e información.
- Registro de entrega de EPI' S.

3.2 INSTALACIONES EN OBRA

Se preverá en la obra utilizar las instalaciones de Higiene y Bienestar del promotor o las facilitadas por el contratista. Se adaptará un lugar en la factoría para el acopio de materiales, así como entradas y salidas del personal en obra..

Se empleará cuadro provisional de obra que se alimentará del cuadro de servicios auxiliares del Cliente, este estará provisto de protecciones eléctricas y mecánicas para su uso, no empleándose cuadro alguno que no reúna las condiciones de seguridad y salud.

3.3 APLICACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

Se establece como uso obligatorio los siguientes equipos de protección para la realización de los trabajos. Tanto el equipo colectivo como la dotación personal, deben conservarse en lugares secos y al abrigo de la intemperie y deben transportarse en bolsas, cajas o compartimentos especialmente previstos para ello.

3.3.1 Equipos De Protección Personal

Protecciones para la cabeza:

- Cascos. Para trabajadores y visitantes. Estarán designados con la señal CE y el grado de aislamiento eléctrico.
- Protecciones auditivas. Cuando se trabaje en zonas con exposición a alto nivel de ruido
- Gafas en trabajos con riesgo de accidente ocular, tal como: trabajos en galerías donde existe peligro de desprendimiento de pequeño material, montajes eléctricos con riesgos de proyecciones, etc.
- Mascaras filtrantes: Se recomienda para todos los trabajos que provoquen nubes de polvo.



Protecciones para las extremidades:

- Guantes según el tipo de riesgo, anticorte para el manipulado de equipos y transportes o en manipulación de equipos con aristas agudas, etc., dieléctricos para trabajos en tensión según la norma técnica MT-4, para protección contra el ataque de productos químicos si se localizaran zonas de riesgo, según el agente químico.
- Herramientas homologadas para el trabajo en baja y media tensión según la norma técnica MT-26.
- Calzado de seguridad de clase III homologado.

Protecciones para el cuerpo:

- Arnés de seguridad para trabajos con riesgo de caída en altura, hundimientos y desprendimientos. Siempre será obligatorio para trabajos a más de 2m de altura y exista riesgo de accidente.

3.3.2 Equipos De Protección Colectiva.

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a maniobras con aparatos eléctricos de B.T. o A.T. La apertura de zanjas o socavones y cimentaciones para las estructuras que deberán estar convenientemente balizadas.

Cada operario cuidará la conservación de su dotación personal y del equipo colectivo.

Los equipos colectivos que se utilizarán en los trabajos con riesgo eléctrico son los siguientes:

- Banquetas y/o alfombras aislantes.
- Telas aislantes.
- Pantallas de separación aislantes.
- Protectores rígidos aislantes.
- Protectores flexibles aislantes.
- Pértigas aislantes.

3.3.3 Distancias de peligro y proximidad

Se respetarán las indicaciones recogidas en el R.D.614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Se evaluarán los trabajos y maniobras de un operador de la subestación para la protección de los mismos frente a riesgos eléctricos.

El Anexo I del RD 614/2001 define:



- Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.
- Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- Trabajo en tensión: trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación.
- Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la siguiente tabla.

Tabla 2.- Distancias límite de las zonas de trabajo

U_n	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

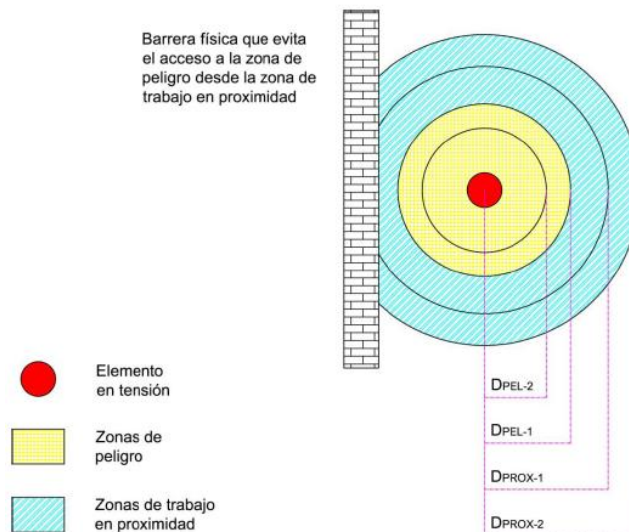
Donde:

- U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
- DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).



- D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
- D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Figura 1.- Esquema de distancias límites de las zonas de trabajo



Las distancias D_{PEL-1} definen la zona de peligro cuando no se interponen barreras físicas entre los elementos en tensión y un trabajador.

D_{PEL-1} se aplica cuando hay riesgo de sobretensión por rayo y define la zona de peligro para maniobras, ensayos y verificaciones. Existirá riesgo de sobretensión por rayo cuando las condiciones meteorológicas en las proximidades de la instalación favorezcan las descargas atmosféricas.

D_{PEL-2} se aplica cuando no hay riesgo de sobretensión por rayo y define la zona de peligro para actividades que requieran el empleo de herramientas, o en las que se proceda al montaje o desmontaje de algún elemento.

$$D_{PEL-1} > D_{PEL-2}$$

Las operaciones locales deberían poder realizarse sin aplicar criterios de trabajos en proximidad de tensión, por lo que se debe evitar que los trabajadores puedan acceder inadvertidamente a la zona de peligro. Como se ha dicho anteriormente, para maniobras, ensayos y verificaciones es aplicable D_{PEL-1} o la instalación de una barrera.

Si no se adopta ninguna de estas dos opciones, la operación de los mandos de emergencia tendría que considerarse como un trabajo en proximidad de tensión.

El acceso a cualquier área en que un hombre pueda invadir la zona de peligro debe restringirse mediante barreras. Una barrera física debe garantizar la protección ante el riesgo eléctrico, debe ser estable (pantalla aislante o metálica puesta a



tierra) y evitar que el trabajador se introduzca inadvertidamente en la zona de peligro.

Para la subestación de tensión nominal $U_n = 132$ kV se tendrá:

- $D_{PEL} = D_{PEL-1} = 260$ cm, bajo el supuesto de que exista riesgo de sobretensión por rayo.
- $D_{PROX-1} = 410$ cm, para cuando sea posible delimitar con precisión la zona de trabajo.
- $D_{PROX-2} = 500$ cm, para cuando no sea posible delimitar con precisión la zona de trabajo

3.4 DESCARGOS. 5 REGLAS DE ORO

El descargo que tendrá lugar en el Centro de Trabajo sólo será realizado bajo el consentimiento y responsabilidad de la empresa que para tales efectos designe la propiedad, por lo que los instaladores eléctricos no implantarán actuación alguna sobre los procedimientos a seguir, riesgos, medidas preventivas y equipo de protección de los trabajos a ejecutar.

No se prevén en obra interferencias con terceros para el desarrollo de las distintas fases de la obra.

Todo trabajo a realizar en una instalación que implique proximidad o actuación sobre elementos susceptibles de estar en tensión, llevará consigo la previa petición de autorización y ejecución del Descargo de la citada instalación, según se indica en la correspondiente Norma de Descargos.

No se iniciará ningún trabajo sin permiso expreso de un representante de Dirección Facultativa.

Será responsabilidad de la Dirección Facultativa la coordinación de los descargos del equipo o equipos afectados, de acuerdo con la Norma de Descargos.

La apertura de los elementos de corte telecomandados no exime de la obligatoriedad del seccionamiento, bloqueo y señalizaciones locales.

La operación de un equipo que esté en condiciones de servicio se hará únicamente por personal que haya sido expresamente autorizado para ello, esté recogido en su contrato de prestación de servicios y se haya acreditado la formación requerida a criterio de la Dirección Facultativa.

Las operaciones mínimas del descargo de una instalación o puesta en condiciones seguras de la misma son las “cinco reglas de oro”:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
2. Prevenir cualquier posible realimentación: Enclavar o bloquear, si es posible, los aparatos de corte.
3. Comprobar, con equipo adecuado, la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.



5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Cuando se trabaje en celdas de protección. Queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda sin cerrarla previamente si el resguardo de protección.

3.5 MEDIDAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN EN LOS TRABAJOS NO ELÉCTRICOS.

Con referencias a las operaciones no eléctricas o interferencia con otros grupos de trabajos debe observarse las siguientes indicaciones:

De acuerdo con la información de la conducción, el trazado exacto debe marcarse sobre el terreno antes de comenzar la excavación; aquél debe indicar, asimismo, las medidas de seguridad que se deberán respetar. Se recomienda que se confirme por escrito todas las condiciones y especificaciones efectuadas.

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben, en principio, tomar las siguientes medidas:

- Suspender los trabajos de excavaciones próximos a la conducción.
- Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la conducción para evitar deterioros.
- No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
- Impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.

3.5.1 Zanjas

En la apertura de zanjas para canalizaciones, se solicitará la consignación o descargo de los cables con los que se pudiera entrar en contacto en los siguientes casos:

- Para trabajos realizados con herramientas o útiles manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 m.
- Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a 1m.

3.5.2 Encofrado y desencofrado

Los encofrados se colocan y retiran con plumas o grúas adecuadas, todos los componentes usados son estructurales de la máquina utilizada, las eslingas y estobos se encuentran en buen estado y no se utilizarán elementos fabricados en Obra.



La limpieza y el orden en las plantas de trabajo es indispensable:

- Se retirarán después del encofrado, todos los clavos desperdigados por el suelo.
- Se limpiará la madera de puntas una vez desencofrada y apilada correctamente.
- Se colocarán tablonos en los forjados, antes del hormigonado, para facilitar desplazamientos.

3.5.3 Trabajos en escaleras y andamios

Antes de utilizar una escalera de mano en el montaje de estructuras del seguidor, el operario deberá comprobar que está en buen estado, retirándola en caso contrario, así como deberá observar las siguientes normas:

- No se utilizarán nunca escaleras empalmadas, salvo que estén preparadas para ello.
- Cuando se tenga que usar escaleras en las proximidades de instalaciones en tensión, su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo, delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.
- No se debe subir una carga de más de 30 Kg. sobre una escalera no reforzada.
- Las escaleras de mano se deben apoyar en los largueros (nunca los peldaños) y de modo que el pie quede retirado de la vertical del punto superior de apoyo, a una distancia equivalente a la cuarta parte de la altura.
- Tendrán una longitud suficiente para rebasar en un metro el punto superior del apoyo y se sujetarán en la parte superior para evitar que basculen. El ascenso y descenso se hará dando de frente a la escalera.
- Cuando no se empleen las escaleras, se deben guardar al abrigo del sol y de la lluvia. No deben dejarse nunca tumbadas en el suelo. Se barnizarán pero nunca se pintarán.

Cuando los trabajos se realicen en andamios deberán tenerse presentes las siguientes normas:

- La plataforma de trabajo tendrá siempre un ancho de 60 cm y estará construido con tablas de 5 cm de grueso como mínimo.
- Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2 m de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario a un punto fijo del mismo mediante arnés de seguridad
- La plataforma de trabajo en andamios, ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.
- Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación del mismo.



3.5.4 Izado de estructuras

Las normas a seguir para el izado, desplazamiento y colocación de cargas, son las siguientes:

- Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.
- No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.
- El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
- Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.
- Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.
- La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.
- Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.
- Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

3.5.5 Señalizaciones

Las obras deben estar señalizadas mediante vallas. En particular, toda obra o material en la ruta, será anunciado por una señalización instalada a 150 metros como mínimo de sus extremos y conforme a lo establecido en el Código de la circulación.

El contorno de la obra precisará una señalización de posición.

Si debe ser interrumpida la circulación se colocará una persona provista de una banderola o disco rojo, en las cercanías de las vallas de señalización con el fin de indicar los puntos peligrosos. Durante la noche las banderolas rojas serán sustituidas por señales luminosas, las vallas serán bien visibles.

Estas instalaciones provisionales cumplirán con todas las prescripciones de general aplicación así como la particulares siguientes:



- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.
- En el origen de toda instalación interior a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300 miliamperios. Este interruptor podrá estar, además, provisto de los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas.
- En las instalaciones destinadas a obras, los interruptores diferenciales serán de la sensibilidad anteriormente citada cuando las masas de toda la maquinaria esté puesta a tierra y los valores de resistencia de ésta satisfagan lo señalado en la Norma MIE-BT-042. En caso contrario los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad.

Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.

- Las partes activas de toda la instalación así como las partes metálicas de los mecanismos interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad
- Las tomas de corriente irán previstas de interruptor de corte unipolar que permita dejarla sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros de agua.

3.5.6 Útiles y herramientas

Los útiles y herramientas eléctricas son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores. Las herramientas portátiles de accionamiento manual serán de clase III o de doble aislamiento. Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos o conductores serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.

La tensión nominal de las herramientas portátiles no excederá de:

- Las de tipo portátil de accionamiento manual con alimentación de corriente continua o alterna monofásica: 250V.
- Las de otras características: 440 V.

En cualquier caso, la tensión no excederá de 250 voltios con relación a tierra. Las herramientas portátiles a mano llevarán incorporado un interruptor debiendo responder a las siguientes prescripciones:



- Estarán sometidas a la presión de un soporte, de forma que obligue al utilizador de la herramienta a mantener, en la posición de marcha, constantemente presionado este interruptor.
- El interruptor estará situado de manera que se evite el riesgo de la puesta en marcha intempestiva de la herramienta, cuando no sea utilizada.

Los cables de conexión y los bornes de ésta, situados en las herramientas, deberán estar debidamente protegidos de forma que las partes activas permanezcan en todo momento accesibles. Para las herramientas de clase I, el conductor de conexión incluirá el conductor de protección, disponiendo la clavija destinada a la toma de corriente, para este conductor.

Cuando la herramienta está prevista para diferentes tensiones nominales, se distinguirá fácil y claramente la tensión para la cual está ajustada.

Las herramientas destinadas a servicio intermitente, deben llevar indicada la duración prevista para las paradas funcionamiento.

Las herramientas previstas para ser alimentadas por más de dos conductores activos, llevarán el esquema correspondiente a las conexiones a realizar, salvo que la correcta conexión sea evidente y no sea precisa esta aclaración

Las lámparas eléctricas portátiles deben responder a las normas UNE 20-417 Y UNE 20-419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de la clase II y la tensión de utilización no será superior de 250 V; siendo como máximo de 245 V cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.

Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.

Todas las partes conductoras de los motores generadores, los rectificadores y los transformadores de las máquinas, estarán protegidas para evitar contactos accidentales con partes en tensión. Se conectarán los armazones a tierra.

3.6 MEDIDAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN EN LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS.

Se atenderá a lo establecido en el RD 614/2001. Las maniobras la realizarán trabajadores autorizados.

No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal. Cuando se realicen trabajos sin tensión, se comprobará que se han



aislado las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobar la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas y electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos del elemento de seccionamiento estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los elementos de seccionamientos estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los elementos de seccionamiento y el transformador.

En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de elementos de seccionamiento la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo conlleve la desconexión y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

En instalaciones de alta tensión, cuando la maniobra del dispositivo portafusible se realice a distancia, se utilizarán pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y se tomarán medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre en cumplimiento del anexo II del R.D. 614/2001. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado, por escrito, al responsable de los trabajos.

Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrar la previamente con el resguardo de protección.

Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión al primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

3.6.1 Trabajos en Proximidad de tensión:

Se atenderá a lo dispuesto en el R.D. 614/2001 Anexo V referente a los trabajos en proximidad. Antes de iniciar los trabajos un trabajador cualificado determinará la viabilidad del trabajo. Se deberán adoptar las medidas de seguridad necesarias



para reducir al mínimo el número de elementos en tensión y las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión mediante la colocación de pantallas, barreras, envoltentes, etc. Se deberá limitar eficazmente la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro y con el material adecuado. Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo.

3.6.2 Trabajos en Tensión:

Para realizar un trabajo en tensión, se atenderá a lo dispuesto en el R.D. 614/2001 Anexo III.

Los Trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión. El método de trabajo y los equipos y los materiales deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto del suyo. Los equipos y los materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo.

Toda persona que deba intervenir en trabajos en tensión deberá estar acreditada por un organismo homologado, esto es, provista del Carnet de Habilitación expedido por su empresa que acredite su capacitación y autorización para la ejecución de dichos trabajos. La habilitación del personal es el proceso de selección, formación teórica-práctica, pruebas de conocimientos y aptitudes y reconocimientos requeridos para la obtención del Carné de Habilitación.

La zona de trabajo deberá señalizarse y delimitarse adecuadamente. Las medidas preventivas deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables y el trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permite una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

Se atenderá a lo establecido en el R.D. 614/2001 Anexo IV.

Las maniobras locales y las mediciones ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados en BT y por trabajadores cualificados en A T, pudiendo ser éstos auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.



El método de trabajo empleado y los equipos y los materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de los materiales.

3.6.3 En maniobras locales con interruptores o seccionadores:

El método de trabajo empleado debe prever los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas.

En las mediciones, ensayos y verificaciones:

- En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones para evitar la alimentación intempestiva de la misma.
- Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior, se tomarán las precauciones para asegurar que:
 - La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
 - Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro.
 - Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

En cualquier caso, además de lo establecido en la normativa vigente, se cumplirá la normativa de la compañía y los procedimientos de trabajo recogidos en dicha normativa.

3.7 EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Se analiza a continuación los riesgos previsibles de las diferentes actividades de ejecución previstas así como las medidas correctoras.

3.7.1 Identificación De Riesgos:

En cada fase de las obras a realizar se distinguen los siguientes riesgos:

Manipulación de materiales, a mano y con medios mecánicos:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída del personal a distinto nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes.



- Sobreesfuerzos
- Ventilación
- Iluminación
- Carga Física

Transporte de materiales en obra:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes
- Maquinaria automotriz y vehículos
- Atrapamientos
- Cortes
- Ruidos
- Vibraciones
- Iluminación
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo

Prefabricación y Montajes Mecánicos:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída del personal a distinto nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos
- Cortes
- Proyecciones
- Sobreesfuerzos
- Ruidos
- Vibraciones
- Radiaciones no ionizantes
- Iluminación
- Carga Física
- Carga Mental
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo.

Trabajos eléctricos. Tendido de circuitos, conexiones, etc.:

- Caída del personal al mismo nivel
- Caída del personal a distinto nivel
- Caída de objetos
- Choques, golpes.



- Atrapamientos.
- Cortes.
- Proyecciones
- Contactos eléctricos
- Sobrecarga térmico
- Ruido
- Sobreesfuerzos
- Ventilación
- Iluminación
- Agentes químicos
- Carga Mental
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo.

3.7.2 Prevención y protección frente al riesgo

A continuación se exponen las medidas correctoras y/o preventivas que deberán tomarse para cada riesgo identificado para las actividades que se desarrollen:

Caída de personal al mismo nivel:

- Caída por deficiencia del suelo:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Mantener limpieza del lugar de trabajo.
- Caída por objetos, obstáculos:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Mantener limpieza del lugar de trabajo.
- Caída por existencia de vertidos líquidos:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Mantener limpieza del lugar de trabajo.
 - Contener el vertido de forma correcta.



- Caída por superficie deteriorada por agentes atmosféricos:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado
 - Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas.
 - Posponer, si es posible, la realización del trabajo.
- Caída resbalones y tropezones por malos apoyos del pie:
 - Respetar y cumplir señalización
 - Utilizar vías y pasos habilitados para los trabajos
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado.

Caída de personal a distinto nivel:

- Caída por huecos:
 - Colocación de barandillas adecuadas
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Señalización de la zona.
 - Tener la iluminación adecuada
 - Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
- Caída desde escaleras portátiles:
 - Elección de la escalera adecuada al trabajo a efectuar
 - Verificación del buen estado de conservación y resistencia de todos los componentes.
 - Nunca serán prefabricadas provisionales en obra
 - No estarán pintadas, para ver mejor si sufren roturas parciales
 - Solo podrá estar subido en la escalera un operario
 - Mientras se encuentra un operario subido en la misma, otro aguantará la escalera por la base; este operario se puede sustituir si se amarra la escalera firmemente
 - A la hora de bajar no se saltará, se bajará hasta el último escalón.
 - La escalera sobresaldrá 1 metro aproximadamente sobre el plano a donde se debe ascender.
 - Si tiene más de 12 metros se amarrará por los 2 extremos.
 - El ascenso se hará de frente a la escalera y con las manos libres de objetos y agarrándose a los peldaños.
 - Si se trabaja por encima de 2 metros se utilizará arnés de seguridad, que se deberá anclar a un sitio diferente de la escalera.
 - Colocación correcta y estable de la escalera, regla de 1:4; 4 m de altura --> 1 m de separación.



- Caída desde escaleras fijas:
 - Mantener orden y limpieza
 - Tener iluminación adecuada
 - Comunicar, corregir deficiencias
 - Utilización de calzado adecuado.
- Caída desde andamios:
 - Todos los andamios y plataformas se construirán de estructura firme y sólida.
 - El suelo será plano y adecuado al peso que deba soportar, la anchura mínima será de 0,6 m y estará libre de obstáculos.
 - No se depositaran cargas innecesarias en los mismos.
 - Todos los andamios de más de 2 m de altura tendrán barandilla a 0,9 m con la suficiente rigidez, así como una barra intermedia y rodapiés a 0,15 m.
 - Si los andamios son móviles se deben poder frenar firmemente.
 - Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
 - Comunica y/o corregir las deficiencias detectadas
- Caída desde estructuras, pórticos de naves, puentes grúas:
 - Ascenso y descenso con medios y métodos seguros: escaleras adecuadas, etc.
 - Estancia en el apoyo utilizando el cinturón de seguridad.
 - Evitar posturas inestables.
 - Utilización de sistema anticaídas.
 - Inspección del estado de la torre, estructura, etc.
 - Utilización del arnés de seguridad.
 - Evitar posturas inestables.
 - Utilizar escaleras en buen estado.
 - Utilizar elementos de sujeción.

Caída de objetos:

- Caída por manipulación manual de objetos y herramientas:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado.
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical, si es necesario se utilizaran medios sólidos de separación.
 - Tener los materiales necesarios para el trabajo dentro de recipientes adecuados.
 - Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
- Caída de elementos apilado:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado.
 - Pequeños materiales en cajas.



- Retirar materiales sin alterar estabilidad de los restantes.
 - Dispositivos de retención si fueran necesarios (redes, fundas, etc.).
 - No abusar en exceso del espacio existente.
- Caída de elementos manipulados con aparatos elevadores:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado.
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Solo se utilizarán aparatos elevadores por personal especializado.
 - Nunca se permanecerá debajo de la carga.
 - Adecuar los accesorios (eslingas, ganchos, etc.) a las características de la carga.

Choques y golpes:

- Choque contra objetos móviles y fijos:
 - Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
 - Utilizar el casco de seguridad.
 - Utilizar el calzado adecuado.
 - Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Respetar la señalización.
- Choque contra herramientas u otros objetos:
 - Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
 - Utilizar el casco de seguridad.
 - Utilizar el calzado adecuado.
 - Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Utilizar guantes de protección.

Maquinaria automotriz y vehículos:

- Atropello a peatones:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Desplazarse por lugares indicados para ello.
 - Precaución con pasos y accesos a garajes, naves, oficinas, etc.



- Golpes y choques entre vehículos:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.
 - Evitar la fatiga y el sueño.
 - Adoptar la velocidad adecuada.
- Golpes y choques contra elementos fijos:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.
 - Evitar la fatiga y el sueño.
 - Adoptar la velocidad adecuada.
- Vuelco de vehículos:
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo.
 - Evitar la fatiga y el sueño.
 - Adoptar la velocidad adecuada.
- Caída de cargas
 - Solo conducción por personal con el permiso adecuado.
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas.
 - Atención a circunstancias extraordinarias(obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia,...).
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo/maquinaria automotriz.
 - Colocar adecuadamente la carga (no sobrecargar, bien sujeta, estable y centrada).



Atrapamientos:

- Atrapamientos por herramientas manuales:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
 - No tocar partes en movimiento.
- Atrapamientos por herramientas portátiles eléctricas
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
 - No tocar partes en movimiento.
 - Transportar la herramienta desconectada hasta el lugar de trabajo.
 - Los elementos móviles estarán protegidos.
- Atrapamientos por objetos:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
 - No tocar partes en movimiento.
 - Nunca trabajar debajo de objetos que no estén estables.
- Atrapamientos por mecanismos móviles:
 - Respetar y cumplir las señalizaciones.
 - Tener la iluminación adecuada.
 - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
 - Utilizar el casco adecuado.
 - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria.
 - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ...
 - No tocar partes en movimiento.
 - Los elementos móviles estarán protegidos.
 - Respetar distancias entre máquina y zonas de paso.
 - Procurar trabajar en espacios amplios.



Cortes:

- Corte por herramientas portátiles eléctricas:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalizar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
- Corte por herramientas manuales:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalizar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
- Corte por máquinas fijas:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalizar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
- Corte por objetos superficiales:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalizar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.
 - Utilizar casco de seguridad.
 - Utilizar ropa adecuada de manga larga.
 - Utilizar calzado especial.
- Corte por objetos punzantes:
 - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
 - Proteger y señalizar las superficies cortantes que no se pueden eliminar.
 - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
 - Utilizar guantes de protección mecánica.



- Utilizar casco de seguridad.
- Utilizar ropa adecuada de manga larga.
- Utilizar calzado especial.

Proyecciones:

- Impactos por fragmentos o partícula sólidas:
 - Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados.
 - Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
 - Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones
 - Utilizar gafas o pantalla facial.
 - Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga
 - Utilizar casco de protección.
- Proyecciones líquidas:
 - Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados.
 - Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
 - Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones
 - Utilizar gafas o pantalla facial.
 - Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga
 - Utilizar casco de protección.

Contactos térmicos:

- Contactos con fluidos, proyecciones o sustancias calientes/frías:
 - Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico. Utilizar guantes de protección térmica o mecánica.
 - Utilizar casco de protección.
 - Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas.

Contactos químicos:

- Disponer los productos químicos en recipientes adecuados y etiquetados en lugares separados.
- Delimitar y separar las zonas donde pueda existir productos químicos.
- Utilizar guantes, ropa de trabajo, calzado, casco, protección ocular o facial y protección respiratoria, según proceda, de características adecuadas.



Contactos eléctricos:

Contactos directos:

- En las instalaciones y equipos
 - Formación e información a los trabajadores. Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajos envolventes cerrados y señalizados.
 - Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
 - Disponer de protecciones en todas las líneas en derivación con baja tensión
 - Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como guantes aislantes, protección facial u ocular, casco aislante, ropa de trabajo, calzado de protección.
 - Deberán estar fabricados, montados y mantenidas de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
 - Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensión de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
 - Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad (0.03 A).
 - Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitara que constituyan un riesgo por razón de su disposición.
 - Se evitara entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
 - En el interior de las instalaciones eléctricas o en proximidad de ellas no se utilizaran escaleras o elementos metálicos largos.

Para trabajos en instalaciones sin tensión

- Formar e informar a los trabajadores.
- Desarrollar un procedimiento para el descargo de las instalaciones.
- Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados.
- Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
- Disponer e instalar equipos de protección colectiva tales como: banquetas y/o alfombras aislantes, protectores rígidos aislantes, protectores flexibles aislantes.
- Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación.

Contactos indirectos:

- En las instalaciones y equipos
 - Formación e información a los trabajadores. Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajos envolventes cerrados y señalizados.
 - Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
 - Disponer de protecciones en todas las líneas en derivación con baja tensión



- Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como guantes aislantes, protección facial u ocular, casco aislante, ropa de trabajo, calzado de protección.
- Deberán estar fabricados, montados y mantenidos de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
- Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensión de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
- Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad (0.03 A).
- Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitara que constituyan un riesgo por razón de su disposición.
- Se evitara entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
- En el interior de las instalaciones eléctricas o en proximidad de ellas no se utilizaran escaleras o elementos metálicos largos.

Para trabajos en instalaciones sin tensión.

- Formar e informar a los trabajadores.
- Desarrollar un procedimiento para el descargo de las instalaciones.
- Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados.
- Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
- Disponer e instalar equipos de protección colectiva tales como: banquetas y/o alfombras aislantes, protectores rígidos aislantes, protectores flexibles aislantes.
- Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación.

Sobreesfuerzos:

- Sobreesfuerzos al tirar o empujar objetos:
 - Utilizar los medios adecuados siguiendo las instrucciones del fabricante
 - Potenciar los hábitos correctos de trabajo.
 - Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguro en la manipulación de cargas.
- Sobreesfuerzos por uso de herramientas:
 - Utilizar los medios adecuados siguiendo las instrucciones del fabricante
 - Potenciar los hábitos correctos de trabajo.
 - Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguro en la manipulación de cargas.
- Sobreesfuerzos al levantar, manipular o sostener cargas:
 - Utilizar los medios adecuados siguiendo las instrucciones del fabricante
 - Potenciar los hábitos correctos de trabajo.



- Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguro en la manipulación de cargas.

Agresión animal:

- Insectos:
 - Vestir la ropa de trabajo correcta.
 - En caso de existencia de insectos, procurar no realizar el trabajo en las horas de mayor insolación.
 - Utilizar repelentes o insecticidas.
- Ataque de perros:
 - Utilizar dispositivos para ahuyentarlos.
 - No realizar movimientos bruscos en su presencia.
 - Si es necesario, protegerse en el vehículo o habitáculos.
- Agresión por otros animales:
 - Acudir al servicio de asistencia médica más próximo.

Sobrecarga térmica:

- Exposiciones prolongadas al calor:
 - Planificar el trabajo para no trabajar en las horas de mayor insolación.
 - Utilizar ropa de trabajo correcta.
 - Tener la cabeza cubierta.
 - Beber agua regularmente.
 - Si fuese necesario trabajar a turno.
- Estrés térmico:
 - Cuando se deba trabajar en estas condiciones se debe controlar la sudoración.
 - Beber agua frecuentemente.
 - Tener previsto el consumo de pastillas de sal.
 - Se deberán utilizar procedimientos de trabajo, controlando si es necesario el tiempo de exposición.

Ruido:

- Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones etc.).
- Utilizar maquinaria de bajo nivel sonoro.
- En caso necesario reducir el tiempo de exposición.



Vibraciones:

- Utilizar maquinaria de bajo nivel de vibración.
- Utilizar manguitos antivibratorios o "silent-blocks" en máquinas.
- Utilizar protecciones personales en brazos y piernas

Ventilación:

- Ventilación ambiental insuficiente:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.
- Ventilación Excesiva:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.
- Condiciones de ventilación especial:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.
- Atmosferas bajas en oxígeno:
 - Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse.
 - Prever la necesidad de ventilación forzada.
 - Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
 - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).
 - Se tendrá un método previsto para cada trabajo.
 - Se trabajara con equipos autónomos de respiración.



Iluminación:

- Iluminación insuficiente:
 - Tener prevista la iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V, antideflagrantes, etc.).
 - Modificar el tipo de lámparas.
 - Actuar sobre la superficie reflejante.
- Deslumbramientos y reflejos:
 - Tener prevista la iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V, antideflagrantes, etc.).
 - Modificar el tipo de lámparas.
 - Actuar sobre la superficie reflejante

Agentes químicos:

- Exposición a sustancias asfixiantes:
 - Comprobar la cantidad de oxígeno del aire de la zona de trabajo.
 - Utilizar los equipos de respiración autónomos.
 - Utilizar ropa de protección para riesgos químicos.
 - Utilizar guantes protectores para riesgos químicos.
 - Comprobar calidad del aire.
 - Utilizar equipos de protección de las vías respiratorias y si existen dudas, equipos de respiración autónoma.
- Exposición a atmósferas contaminantes:
 - Comprobar la cantidad de oxígeno del aire de la zona de trabajo.
 - Utilizar los equipos de respiración autónomos.
 - Utilizar ropa de protección para riesgos químicos.
 - Utilizar guantes protectores para riesgos químicos.
 - Comprobar calidad del aire.
 - Utilizar equipos de protección de las vías respiratorias y si existen dudas, equipos de respiración autónoma.
- Exposición a sustancias tóxicas:
 - Comprobar la cantidad de oxígeno del aire de la zona de trabajo.
 - Utilizar los equipos de respiración autónomos.
 - Utilizar ropa de protección para riesgos químicos.
 - Utilizar guantes protectores para riesgos químicos.
 - Comprobar calidad del aire.
 - Utilizar equipos de protección de las vías respiratorias y si existen dudas, equipos de respiración autónoma.



Carga física:

- **Movimiento repetitivo:**
 - Se organizara el trabajo de forma que estos movimientos seden lo menos posible; si no fuera posible se adoptaran pausas o cambios de actividad, dentro de la jornada.
 - Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
 - Se mantendrá la zona de trabajo libre de materiales o equipos no necesarios.
- **Carga estática y postural:**
 - Se organizara el trabajo de forma que estos movimientos seden lo menos posible; si no fuera posible se adoptaran pausas o cambios de actividad, dentro de la jornada.
 - Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
 - Se mantendrá la zona de trabajo libre de materiales o equipos no necesarios.
- **Carga dinámica:**
 - Se organizara el trabajo de forma que estos movimientos seden lo menos posible; si no fuera posible se adoptaran pausas o cambios de actividad, dentro de la jornada.
 - Se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo.
 - Se mantendrá la zona de trabajo libre de materiales o equipos no necesarios.
- **Cargas climáticas exteriores:**
 - Se utilizarán las prendas de trabajo adecuadas en función del clima.

Carga mental:

- **Distribución del tiempo:**
 - Se organizara el trabajo previendo la necesidad de pausas o paralizaciones.
 - Destinar al personal con la cualificación necesaria para la tarea encomendada.
 - En trabajos monótonos o repetitivos, organizar el trabajo de modo a establecer la variación de funciones máxima posible.
 - Establecer medidas que permitan comunicarse a trabajadores aislados.
 - Organización del trabajo adecuado a las horas y turnos.
- **Atención-Complejidad:**
 - Se organizara el trabajo previendo la necesidad de pausas o paralizaciones.
 - Destinar al personal con la cualificación necesaria para la tarea encomendada.
 - En trabajos monótonos o repetitivos, organizar el trabajo de modo a establecer la variación de funciones máxima posible.
 - Establecer medidas que permitan comunicarse a trabajadores aislados.
 - Organización del trabajo adecuado a las horas y turnos.

**Condiciones ambientales:**

- Iluminación del puesto de trabajo:
 - Tener provista la iluminación adicional en función de la zona.
- Ventilación / Calidad del aire:
 - En caso de mala ventilación, se debe trabajar con ventilación forzada.
- Humedad / Temperatura:
 - Se mantendrá una buena ventilación de la zona de trabajo.
- Ruido molesto:
 - Si es posible, aislar la fuente productora de ruido.

Configuración del puesto:

- Espacios de trabajo:
 - Se tendrá en cuenta las influencias provocadas por trabajos próximos.
 - Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
 - Retirar los equipos innecesarios.
- Distribución de equipos:
 - Se tendrá en cuenta las influencias provocadas por trabajos próximos.
 - Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
 - Retirar los equipos innecesarios.

3.8 MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Relación de maquinaria y medios que presentan una atención especial:

- Camión grúa.
- Camión
- Buldócer.
- Retroexcavadora.
- Pilotadora.
- Motovolquetes y carretillas elevadoras.
- Herramientas manuales en general.
- Equipos y herramientas eléctricas.
- Andamios y escaleras.



3.8.1 Camión Grúa

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes en movimientos de giro.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

Actuaciones preventivas:

- Serán revisados antes de su uso, las eslingas, bragas, estrobos, etc., para comprobar su perfecto estado.
- Los ganchos de cuelgues estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud, en su defecto de calcular, el peso de la carga que se deba levantar.
- Sé prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- El gruista mantendrá siempre la carga a la vista, en el caso de maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista.
- Queda prohibido levantar más de una carga a la vez.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, no estarán sometidos a otro esfuerzo que sea el de su propio peso.
- El operador no desplazará la carga por encima del personal.
- El operador evitara oscilaciones pendulares de la carga para lo cual la carga será guiada mediante cuerdas atadas a la misma.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa.
- Queda prohibido que el operador abandone la grúa con cargas suspendidas

Protecciones personales.

El personal llevará en todo momento:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al pedales.
- Calzado para que no se resbalen los pies sobre los pedales.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.



- La carga será guiada mediante cuerdas, en ningún momento se sujetara la carga con las manos mientras este izada.

3.8.2 Camión

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes en movimientos de giro.
- Atrapamientos.
- Atropellos.

Actuaciones preventivas:

- Sé prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con el camión.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de giro del ángulo muerto del camión.
- Queda prohibido que el operador abandone el camión con llaves

Protecciones personales.

El personal llevará en todo momento:

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido a pedales.
- Calzado para que no se resbalen los pies sobre los pedales.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina ni en la línea de desplazamiento.

3.8.3 Máquinas de movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes en movimientos de giro.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello
- Aplastamientos
- Ruidos



- Vibraciones
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.
- Vuelco de vehículo.

Actuaciones Preventivas.

- Se combinarán los trabajos con personal señalista.
- Se señalizarán las zonas de trabajo de máquinas.
- Se señalizará y se establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dumpers debe verter su contenido (rollo de cables, tubos, etc.).
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por las máquinas de movimiento de tierras o carretillas elevadora.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el PMA de la máquina.
- Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dumpers o carretillas elevadora (para esta norma, se establece la excepción debida a aquellos dumpers o carretillas elevadora dotados de transportín para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.
- El operador no desplazará la carga por encima del personal con la carretilla elevadora.

Protecciones individuales.

- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descargar el cajón, pala, volquete siempre estarán bloqueadas las ruedas delanteras, mediante tablón, calzos hidráulicos o similar y con la marcha atrás.
- No soportará cargas mayores de lo establecido en su P.M.A.



3.8.4 Medios Auxiliares. Herramientas De Mano Y Eléctricas

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Herramientas manuales en general
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Herramientas manuales en general

Características generales que se deben cumplir:

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Riesgos más frecuentes:
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.



- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculo esqueléticos.

Actuaciones preventivas

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza. No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna. No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.



- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar. Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos. Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas. No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo. No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa. Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca. Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

Pistola Fija-Clavos

- Riesgos más frecuentes
 - Golpes en las manos y los pies.
 - Proyección de partículas.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Descargas eléctricas.
 - Exposiciones al ruido.
- Actuaciones preventivas
 - El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
 - En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.



- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de dar un disparo, cerciőrese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector est en posici3n correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas anti impactos y cintur3n de seguridad si lo precisarán.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cintur3n de seguridad.
- Gafas de protecci3n contra impactos.
- Guantes de seguridad.

Taladradora portátil.

- Riesgos más frecuentes
 - Golpes en las manos y los pies.
 - Proyecci3n de partículas.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Descargas eléctricas.
 - Exposiciones al ruido.
- Actuaciones Preventivas
 - El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia. Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protecci3n, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que est completamente restituido.
 - Antes de su utilizaci3n debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexi3n, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
 - Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
 - No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
 - No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.



- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Guantes de seguridad.

3.9 ACTUACIONES DE EMERGENCIA

Las contratas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Estas direcciones y teléfonos deberán figurar en lugar o lugares visibles en la obra.

3.9.1 En caso de evacuación

Cuando el responsable del centro de trabajo determine la evacuación del local ante una situación de emergencia, debe hacerse lo antes posible, manteniendo la calma y siguiendo las instrucciones del personal encargado de dirigir la evacuación.

Si no se conoce la zona hay que guiarse por la señalización de evacuación y salidas de emergencia.

No hay que detenerse inmediatamente después de salir del edificio, especialmente en aquellos centros de trabajo de gran ocupación. Se bloquearía la salida y se dificultaría la evacuación del resto de los ocupantes.

Si en el momento en que se produce la emergencia se encontrase con algún trabajador de la Empresa principal debe realizar la evacuación junto a él ya que posee un mayor conocimiento de la instalación.

En aquellas instalaciones que cuenten con un Estudio de emergencia y evacuación, existen puntos de encuentro donde deben concentrarse todos los ocupantes.

Durante la evacuación de una zona de trabajo se debe acudir al punto de encuentro, debiendo concentrarse los empleados en un punto que permita el recuento y la confirmación de que nadie se ha quedado dentro. En caso de no conocer este punto



de encuentro, se deberá elegir el "lugar suficientemente seguro" más cercano a la entrada principal de la instalación.

"Como lugar suficientemente seguro se debe considerar, en general el espacio abierto exterior público o privado, capaz de garantizar el libre desplazamiento de las personas y la recepción de ayudas exteriores. "

Si Vd. descubre un fuego use un extintor si sabe manejarlo. Avise antes a otras personas. Nunca actúe sólo. En caso de que siga el fuego abandone el lugar.

Si no se encuentra solo, comunique la situación de emergencia al responsable del centro de trabajo. En caso que se ordene la evacuación:

- No pierda tiempo en recoger objetos ni prendas de valor.
- Salga de la instalación por la salida más próxima
- Evite la propagación del humo y de las llamas cerrando puertas y ventanas (sin llave), apartando los combustibles.
- No utilice el ascensor
- Sin correr diríjase a la calle o al punto de encuentro establecido
- Siga en todo momento las instrucciones de la persona que está al mando.
- No abandone nunca el punto de encuentro hasta que los responsables de la emergencia sepan que se encuentra a salvo. Evitará que le busquen peligrosamente en el interior del edificio incendiado

3.10 EN CASO DE ACCIDENTE

Evite que el accidente se propague y que alcance a otras personas (incluidos usted mismo). Proteja al accidentado, sin perder de vista el entorno que rodea el lugar de accidente.

Ha de retirarse al accidentado ante peligro de derrumbamientos o en calzadas con paso de vehículos, procure señalizar el lugar del accidente.

En función de la gravedad y distancia:

- Acudir al Servicio Médico de su Empresa
- Al Centro asistencial más cercano
- Al Hospital más próximo
- Posible petición de ayuda a los Servicios de Urgencia Especializados, ambulancias, bomberos, policía, protección civil:
 - La llamada telefónica debe realizarse conforme a unas normas previamente preparadas revisadas periódicamente.
 - Ha de disponerse de una lista actualizada con los teléfonos de los Servicio de emergencia.



- En la llamada indique:
 - La gravedad del accidente, cuántas personas están implicadas y cuando se ha producido.
 - La situación exacta del accidente y la mejor vía de acceso.

Adecuar el terreno para una posible cura de urgencia, si es posible sin mover al accidentado, disponer a mano de un botiquín de urgencias.

Procurar comodidad al accidentado y una postura correcta para que respire de forma cómoda. Atención especial a las llamadas CONSTANTES VITALES, respiración y pulso, auxiliando a los diversos accidentados por orden de gravedad.

Si la situación se ha estacionado arrojar al accidentado, procurarle compañía y afecto y esperar la llegada de los equipos sanitarios

Avisar a los responsables de la instalación y/o al Servicio de Vigilancia, si lo hubiere, de todas las anomalías que detecte y que, a su Juicio, puedan originar un incendio, o cualquier otra situación de emergencia.

3.10.1 Frente al riesgo eléctrico.

Mantenga limpio y en orden el puesto de trabajo.

No acumular materiales, papeles, prendas de vestir, u otros objetos, sobre las máquinas en funcionamiento o sobre los radiadores.

No sobrecargar las líneas eléctricas. Atención al empleo de derivaciones y enchufes múltiples. Comprobar la tensión de los nuevos receptores antes de conectarse a la red.

Evitar las conexiones y la situación de aparatos eléctricos junto a las cortinas, u otros elementos combustible.

No puentear los diferenciales.

Desconectar los aparatos a su cargo al abandonar el puesto de trabajo.

Todas las personas que intervienen en la ejecución de trabajos deben ser informadas de los riesgos existentes por la proximidad a circuitos eléctricos y las formas de eliminarlos o protegerse. Se darán a conocer las distancias de seguridad a respetar y las medidas adecuadas de protección, así como la conducta que debe seguirse en el caso de producirse un accidente.

El contacto con un circuito eléctrico provoca, generalmente, el disparo de los dispositivos de corte de corriente y si así ocurre, la tensión automáticamente será restablecida en un período de tiempo muy breve. Por ello, debe avisarse inmediatamente al personal de mantenimiento cuando ocurra un contacto.

No se deben tocar a las personas en contacto con un circuito eléctrico. Se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.



La instalación eléctrica y los equipos deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica.

Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

- Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos; para el/o se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y Se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles, etc.) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan con la normativa específica aplicable.
- Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que pueden derivarse del propio incendio.
- Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados; cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.

Electricidad estática

- En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. A tal efecto, deberán ser objeto de una especial atención:
- Los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
- Los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.
- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna de las siguientes medidas, o combinación de las mismas, según las posibilidades y circunstancias específicas de cada caso:
 - Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
 - Evitar, en lo posible, los procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre.
 - Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
- Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.



- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas. En este caso la instalación no deberá exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas.
- Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

3.11 LIBRO DE INCIDENCIAS.

Durante la realización de las obras se hará uso del LIBRO DE INCIDENCIAS, según lo dispuesto en el artículo 13 del R.D. 1627/1998.

4 PLIEGO DE CONDICIONES DE S&S

4.1 OBJETO

El objeto del siguiente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en el documento MEMORIA del presente Estudio, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

4.2 DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS

Será de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la normativa reseñada a continuación:

- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Partes no derogadas.
- LEY 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- R.D.39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- R.D.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, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D.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 dorsolumbares, para los trabajadores.



- R.D.773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D.780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D.39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D.614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D.1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D.286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D.604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D.39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D.330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D.1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

4.3 CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa como Contratista adjudicatario del proyecto de, con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las NORMAS PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las NORMAS PREVENTIVAS que son propias de la Empresa
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra:, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.



4.4 OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- El R.D.1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.
- Asimismo se abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- El R.D.1627/1997 indica que cada contratista debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente este Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
 - La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
 - Parar aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
 - La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D.39/1997 de 17 de enero.



- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

4.5 SEGUROS

4.5.1 Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

4.6 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

4.6.1 Coordinador De S Y S.

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El R.D.1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.



En el Artículo 3 del R.D.1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D.1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

4.6.2 Obligaciones En Relación Con La Seguridad

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, deberá cumplir y hacer cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes:

- a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego.
- c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz.
- d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria.
- e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.
- g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
- h) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.
- i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

4.6.3 Estudio Y Estudio Básico

Los Artículos 5 y 6 del R.D.1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.



4.6.4 Información Y Formación

La Empresa contratista queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos del Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

4.6.5 Accidente Laboral

Actuaciones

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
 - El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
 - En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
 - En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
 - Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A. Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

**B. Accidente grave.**

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C. Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas**Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:**

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidente sin baja laboral.
 - Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidente con baja laboral.
 - Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- Accidente grave, muy grave o mortal.
 - Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

4.6.6 Aprobación Certificaciones

- El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la Propiedad para su abono.
- Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta



valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

4.6.7 Precios Contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

4.6.8 Libro Incidencias

El Artículo 13 del R.D.1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o en su caso del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.



4.6.9 Libro De Órdenes

Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

4.6.10 Paralización De Trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la ley de prevención de riesgos laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del R.D.1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

4.7 DISPOSICIONES TÉCNICAS.

4.7.1 Servicios De Higiene Y Bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- No se prevé la colocación los servicios de comedor, vestuarios y duchas, debido a que el edificio objeto de estudio está dotado de éstos. A su vez se exime de la obligación de dichas dotaciones, pudiendo en todo momento ser atendido los operarios de las obras por los servicios de hostelería propios de la citada ciudad.
- La empresa se compromete a que estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- No se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá



mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro provisional de Obras.

4.7.2 Equipos De Protección Individual

- El R.D.773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- El Anexo III del R.D.773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

El Anexo I del R.D.773/1997 detalla una Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

En el Anexo IV del R.D.773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

El R.D.1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El R.D.159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del R.D.1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- A) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.
 - Tendrán la marca CE.
 - Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:
 - Que tenga la homologación MT.
 - Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.



- Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.
- B) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- Se investigaran los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

4.7.3 Equipos De Protección Colectiva

El R.D.1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Redes perimetrales.

Si hiciera falta la protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral sobre el montaje de estructuras, se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca.

Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzada en rombo de 0,5 mm y malla de 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de acero embebidas en el forjado cada 50 cm., mediante cuerda de poliamida de las mismas características.



La Norma UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.
- Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.
- R.D.2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D.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, en materia de trabajos temporales en altura.
- Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.
 - Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
 - Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
 - Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruísta (semanalmente).
 - Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
 - Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
 - Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

4.7.4 Señalización

- Señalización de riesgos en el trabajo.
- Esta señalización cumplirá con el contenido del R.D.485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.



Características técnicas.

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Montaje de las señales.

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
- Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

Protecciones durante la colocación de la señalización.

- Los operarios que realicen este trabajo, tendrán que ir equipados con el siguiente material:
 - Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
 - Guantes.
 - Botas de seguridad.
 - Casco de seguridad.

4.7.5 Útiles Y Herramientas Portátiles

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.
- El R.D.1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

Maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, R.D.2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, R.D.1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el R.D.830/1991 de 24 de mayo.



- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, R.D.1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D.842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

4.7.6 Instalaciones Provisionales

- Se atenderán a lo dispuesto en el R.D.1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV.
- El R.D.486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden de 9 de marzo de 1971, regula sus características y condiciones en los siguientes artículos:
 - o Instalación eléctrica.
- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -R.D.842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado serán de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.



- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
 - Azul claro: Para el conductor neutro.
 - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
 - Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
 - a) Medidas de protección contra contactos directos:
Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envoltentes.
 - b) Medidas de protección contra contactos indirectos:
Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.
 - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.
- Artículos 71 a 82: Prevención y Extinción de incendios.
- Artículo 43: Instalaciones Sanitarias de Urgencia.

Instalaciones provisionales para los trabajadores.

- La Empresa contratista pondrá una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:
- Vestuario que dispondrá de percheros, sillas y calefacción.
- Servicios higiénicos que dispondrán de lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras.
- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.



- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

4.8 DISPOSICIONES ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS

4.8.1 Condiciones Para Obras

- Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.



5 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El resultado y valoración del presente presupuesto de seguridad y salud se refiere exclusivamente a mínimos que se exigirá al contratista principal para una cuadrilla de 16 hombres entre oficiales de 1ª electricidad, 2ª electricidad, auxiliares y maquinistas.

Si el contratista, en el desempeño de las tareas necesaria para el buen funcionamiento de la obra, tuviera necesidad de aumentar el número de trabajadores, se aumentará el presupuesto de seguridad al menos en las partidas proporcional de equitación de EPI. Será el Coordinador en materia de S&S quien determine el correspondiente aumento de las partidas presupuestarias.

El cumplimiento del presente Estudio de Seguridad y Salud no exime de la responsabilidad de cumplimiento del Plan General que se elabore para esta obra implante el Responsable de Seguridad contratado en expreso por la Propiedad para el desempeño de estas funciones.

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



SUBESTACIÓN ELEVADORA					
CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS					
CONCEPTO			TOTAL	PRECIO	IMPORTE
1.01	BOTIQUÍN DE OBRA CON TODOS LOS COMPONENTES PARA PRIMEROS AUXILIOS, EN CAJA METÁLICA CON CIERRE E INSCRIPCIÓN EXTERIOR, INSTALADO EN CASETA DE OBRA	u.d.	1,00	22,16 €	22,16 €
1.02	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA	ud.	5,00	21,57 €	107,85 €
TOTAL CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS					130,01 €

CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
CONCEPTO			TOTAL	PRECIO	IMPORTE
2.01	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	u.d.	16,00	5,00 €	80,00 €
2.02	GAFA ANTIPOLVO Y ANTI-IMPACTOS HOMOLOGADA	u.d.	8,00	7,40 €	59,20 €
2.03	MASCARILLA ANTIPOLVO	u.d.	16,00	1,50 €	24,00 €
2.04	PROTECTOR AUDITIVO (TAPÓN)	u.d.	16,00	0,40 €	6,40 €
2.05	PROTECTOR AUDITIVO (CASCO) HOMOLOGADO	u.d.	16,00	16,50 €	264,00 €
2.06	ARNÉS PARA TRABAJOS EN ALTURA CON DISPOSITIVO ANTICAÍDAS MÓVIL Y LÍNEA DE VIDA HOMOLOGADO	u.d.	8,00	546,20 €	4.369,60 €
2.07	GRUPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO	ud.	1,00	350,00 €	350,00 €
2.08	MONO O BUZO DE TRABAJO	ud.	16,00	32,00 €	512,00 €
2.09	IMPERMEABLE	ud.	16,00	25,30 €	404,80 €
2.10	GUANTES DE USO GENERAL	u.d.	16,00	4,23 €	67,68 €
2.11	GUANTES DE CUERO	ud.	8,00	4,23 €	33,84 €
2.12	GUANTES DIELECTRICOS HOMOLOGADOS	ud.	8,00	32,50 €	260,00 €
2.13	BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD	ud.	8,00	22,40 €	179,20 €
2.14	BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO	ud.	8,00	28,40 €	227,20 €
2.15	BOTAS DIELECTRICAS	ud.	8,00	26,14 €	209,12 €
2.16	MANDIL SOLDADOR	ud.	3,00	19,83 €	59,49 €
2.17	CHALECO REFLECTANTE CON BANDAS DE SEÑALIZACIÓN HOMOLOGADO	ud.	16,00	11,50 €	184,00 €
TOTAL CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					7.290.53 €

CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
CONCEPTO			TOTAL	PRECIO	IMPORTE
3.01	RECONOCIMIENTO MÉDICO PERSONAL OBLIGATORIO PARA TODO EL PERSONAL DE OBRA, POR FACULTATIVO AUTORIZADO	u.d.	16,00	30,05 €	480,80 €
3.02	FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	u.d.	2,00	60,00 €	120,00 €
3.03	REUNIÓN DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD	ud.	1,00	90,15 €	90,15 €
3.04	CONTROL Y ASESORAMIENTO DE SEGURIDAD (VISITAS TÉCNICAS)	ud.	1,00	300,50 €	300,50 €
TOTAL CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					991,45 €

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSRLR verificable en <http://levisado.cogitacceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
4.01	TELÉFONO MÓVIL DISPONIBLE EN OBRA, INCLUIDA CONEXIÓN Y UTILIZACIÓN	u.d.	1,00	120,00 €	120,00 €
4.02	SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO CON SOPORTE METÁLICO	u.d.	5,00	73,38 €	366,90 €
4.03	CARTELES INDICATIVOS DE RIESGO SIN SOPORTE METÁLICO	u.d.	10,00	4,30 €	43,00 €
4.04	CARTELES INDICATIVOS DE RIESGO CON SOPORTE METÁLICO	u.d.	5,00	8,43 €	42,15 €
4.05	CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUIDOS SOPORTES	u.d.	100,00	1,45 €	145,00 €
4.06	CINTA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO EN COLORES BLANCO Y ROJO	u.d.	100,00	0,25 €	25,00 €
4.07	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE CONTENCIÓN DE PEATONES	u.d.	6,00	10,49 €	62,94 €
4.08	PROTECCIÓN DE ZANJAS CON CHAPAS EN CRUCES Y CAMINOS	u.d.	10,00	29,15 €	291,50 €
4.09	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE DE 6 KG, INCLUIDO SOPORTE	u.d.	5,00	214,00 €	1.070,00 €
	TOTAL CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN				2.166,49 €

CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
5.01	MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS EN OBRA, DE DIMENSIONES 3,45X2,05X2,30 M (7,00 M²), COMPUESTA POR: ESTRUCTURA METÁLICA, CERRAMIENTO DE CHAPA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA, CUBIERTA DE CHAPA, AISLAMIENTO INTERIOR, INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y ELECTRICIDAD, TUBOS FLUORESCENTES Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR, TERMO ELÉCTRICO, VENTANAS DE ALUMINIO CON LUNA Y REJAS, PUERTA DE ENTRADA DE CHAPA, SUELO CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAPA ANTIDESLIZANTE, REVESTIMIENTO DE TABLERO EN PAREDES, PLACA TURCA, DOS PLATOS DE DUCHA Y LAVABO DE TRES GRIFOS, PUERTA DE MADERA EN PLACA TURCA Y CORTINA EN DUCHA	u.d.	8,00	1.150,00 €	9.200,00 €
5.02	RECIPIENTES DE RECOGIDA DE BASURA	ud.	1,00	24,00 €	24,00 €
	TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA				9.224,00 €



CAPÍTULO 6: PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
6.01	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE , ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METÁLICAS, ETC..	u.d.	1,00	293,46 €	293,46 €
6.02	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300 mA), INCLUIDA SU INSTALACIÓN	ud.	1,00	205,98 €	205,98 €
6.03	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (30 mA), INCLUIDA SU INSTALACIÓN	ud.	1,00	234,95 €	234,95 €
	TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA				734,39 €

SUBESTACIÓN ELEVADORA	
	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 1: PRIMEROS AUXILIOS	130,01 €
TOTAL CAPÍTULO 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7.290,53 €
TOTAL CAPÍTULO 3: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	991,45 €
TOTAL CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN	2.166,49 €
TOTAL CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN PROVISIONAL DE SERVICIOS EN OBRA	9.224,00 €
CAPÍTULO 6: PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	734,39 €
PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	20.536,87 €
IVA (21%)	4.312,74 €
PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	24.849,61 €



6 PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Figura 1.-Protección en zanjas

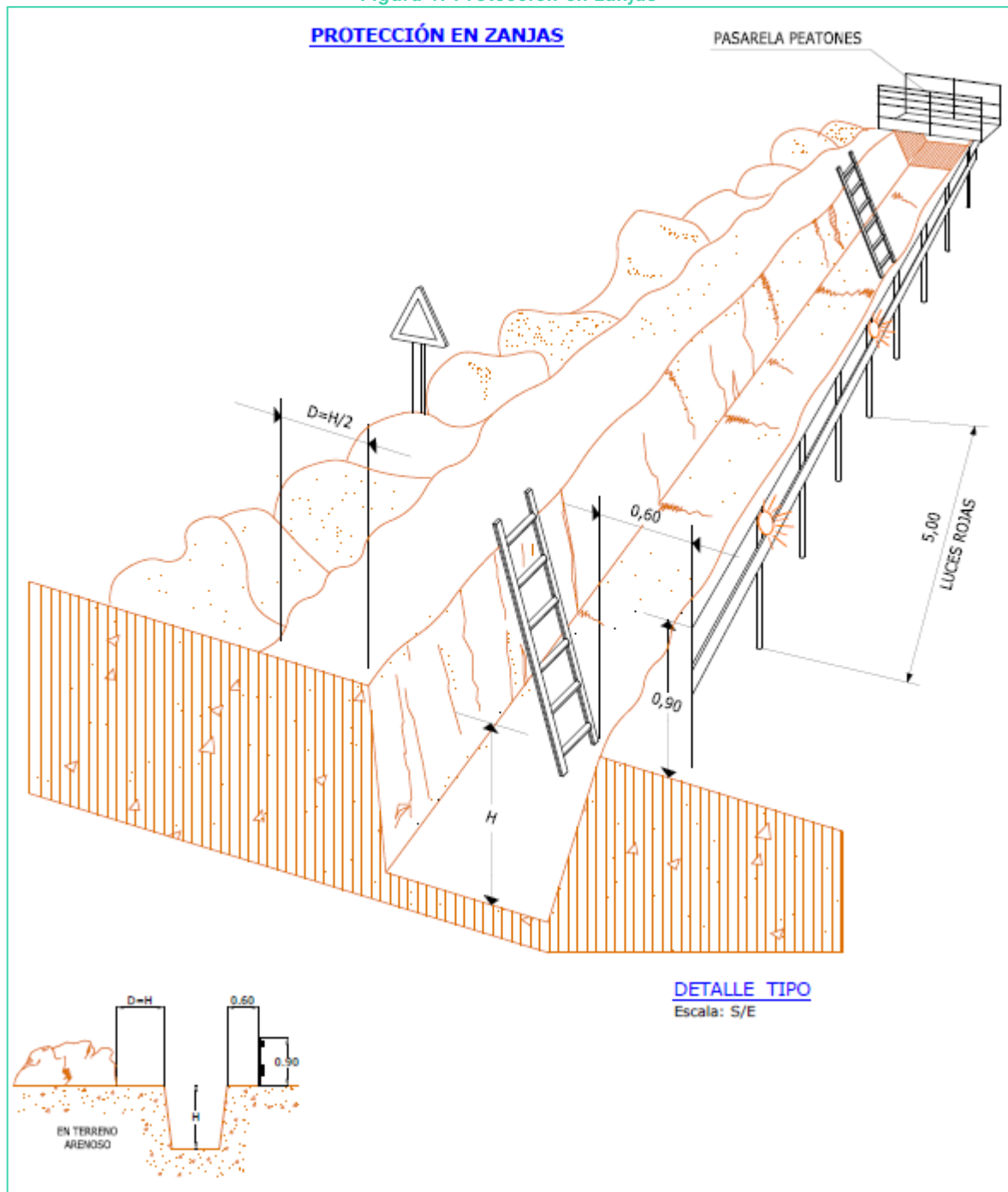
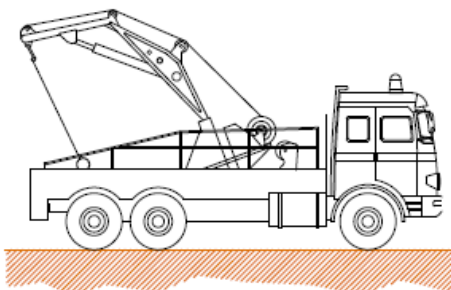




Figura 2.- Normas de utilización de la maquinaria

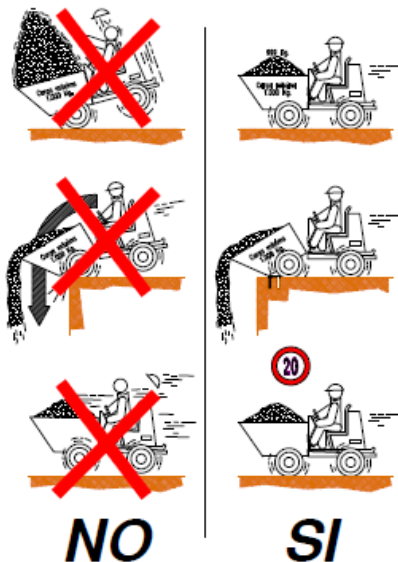
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión grúa de carga-descarga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El grúa tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Pala mixta)

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.





Figura 3.- Códigos de señales de maniobras

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS



1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA
LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O
PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O
PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA
LENTAMENTE



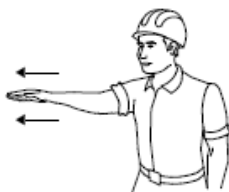
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA
Y LEVANTAR LA CARGA



11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA
DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN
INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR

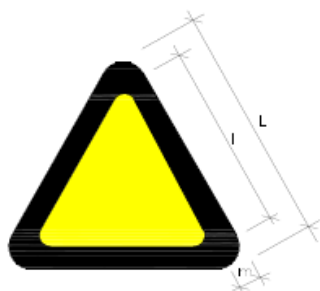
DETALLES TIPO
Escala: S/E



Figura 4.-Señalización de peligro

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES (mm.)		
L	I	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIÁNGULO)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN
NORMAS ISO 7010:2012

DETALLES TIPO

Escala: S/E

SEÑAL			
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADVERTENCIA	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA

SEÑAL			
Nº	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRÁFICO	LÍQUIDO QUE CAE GOTTA A GOTTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALavera Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SÍMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 4378 DE LA CEI)(UNE 20357/1)

SEÑAL			
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL
CONTENIDO GRÁFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL

SEÑAL			
Nº	B-3-10	B-3-11	B-3-12
REFERENCIA	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRÁFICO	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

NOTAS:
SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO



Figura 5.- Señalización de obligatoriedad

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

SEÑAL	(1)	(1)	(2)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO

OBREROS

SILBAR OBREROS

LETRA S
LEYENDA INDICADORA
OBREROS EN VÍA

SEÑAL	(1)	(1)	
Nº	B-2-4	B-2-5	B-2-6
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS
CONTENIDO GRÁFICO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AUDICULARES	GUANTES DE PROTECCIÓN

DIMENSIONES (mm.)	
D	
594	
420	
297	
210	
148	
105	

SEÑAL	
Nº	B-2-7
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES
CONTENIDO GRÁFICO	CALZADO DE SEGURIDAD

SEÑAL	
Nº	B-2-8
REFERENCIA	ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS
CONTENIDO GRÁFICO	TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA

SEÑAL	
Nº	B-2-9
REFERENCIA	USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD
CONTENIDO GRÁFICO	CINTURÓN DE SEGURIDAD

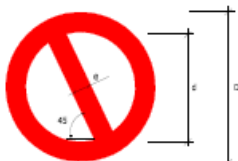
SEÑAL	
Nº	B-2-10
REFERENCIA	USO DE PANTALLAS
CONTENIDO GRÁFICO	PANTALLA

NOTA:
SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO



Figura 6.-Señalización de prohibición

**FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE
SEÑALES DE PROHIBICIÓN.**



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	
Nº	B-1-1
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR
CONTENIDO GRÁFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO

SEÑAL	
Nº	B-1-2
REFERENCIA	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR
CONTENIDO GRÁFICO	CERILLA ENCENDIDA

SEÑAL	
Nº	B-1-3
REFERENCIA	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES
CONTENIDO GRÁFICO	PERSONA CAMINANDO

SEÑAL	
Nº	B-1-4
REFERENCIA	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA
CONTENIDO GRÁFICO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO

SEÑAL	
Nº	B-1-5
REFERENCIA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRÁFICO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

DETALLES TIPO

Escala: S/E

NOTA:

SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSR verificable en <http://levisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Figura 7.-Señalización primeros auxilios



**SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A
LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS ISO 7010:2012

NOTAS:

SEÑALES RECOGIDAS EN LA NORMA ISO 7010:2012 CON EJEMPLO GRÁFICO

SEÑAL		
Nº	B-4-1	B-4-2
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN

SEÑAL		
Nº	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	LOCALIZACIÓN DE BOTIQUÍN PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

Avd. de la Constitución, 34
1ºI
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez,
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260



WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.

Executing your renewable vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00616/20

002224552027



SUBESTACIÓN ELEVADORA TERRER

30 / 132 kV

GRE.EEC.P.00.ES.P.13469.00.401.02

PRESUPUESTO

ATECA, ZARAGOZA (ESPAÑA)

Dehesa de los Guadalupes
Seguidores Solares Planta 2



VISADO
COGITI



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	08/07/2020	Emisión Inicial	PLN	JBM	JBM
01	22/07/2020	Revisión según comentarios del cliente	PLN	JBM	JBM
02	24/07/2020	Revisión según comentarios del cliente	PLN	JBM	JBM

Sevilla, en julio de 2020

El Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Col. Núm. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q
c=ES,
serialNumber=IDCES-7602
6631Q, givenName=JUAN
LUIS, sn=BARANDIARAN
MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



SUBESTACIÓN ELEVADORA TERRER					
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE TIERRAS					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
1.01	Desbroce y limpieza de terreno, incluso capa vegetal, tocones, árboles, etc. Incluyendo carga, transporte a vertedero y canon de vertido.	m2	9.824,32	4,57 €	44.897,14 €
1.02	Desmonte en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.	m²	3.929,73	1,83 €	7.191,40 €
1.03	Terraplenado para cimientado de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.	m³	4.049,82	9,20 €	37.258,32 €
1.04	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para pararrayo con autoválvulas AT. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m³	0,34	6,52 €	2,19 €
1.05	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para pórtico principal. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m²	93,62	6,52 €	610,40 €
1.06	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para pararrayos con dispositivo de cebado. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m³	1,66	6,52 €	10,80 €
1.07	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para seccionador tripolar con PAT. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m³	0,55	6,52 €	3,60 €

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLSR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



1.08	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para transformador de tensión. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	34,50	6,52 €	224,94 €
1.09	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para interruptor automático unipolar. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	23,20	6,52 €	151,23 €
1.10	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para transformador de intensidad. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	17,25	6,52 €	112,47 €
1.11	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para reactancia trifásica PAT. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	11,56	6,52 €	75,37 €
1.12	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para transformador de potencia. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	359,73	6,52 €	2.345,44 €
1.13	Exc. zanjas, tierras y circuitos de media, medios mecánicos, profundidad máxima 4 m. Tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	413,58	11,26 €	4.656,88 €
1.14	Transporte de tierras distancia máxima 5 km, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km., incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado	m ³	860,38	1,66 €	1.428,23 €
1.15	Suministro y relleno en superficie con zahorra, compactada en capas de espesor menor de 25 cm, regado y compactado al 95 % Próctor. Incluyendo suministro, carga o transporte. Para esta partida podrá usarse parte del terreno desmontado si	m ³	2.456,08	21,45 €	52.682,91 €



	cumple con las características mecánicas y eléctricas. Medida el metro cúbico aportado.				
1.16	Suministro y tendido de cable conductor de Cu desnudo de 70 mm ² , para red de tierras. Incluye transporte, enderezamiento, tendido, corte del cable, y en general todas las operaciones necesarias para su ejecución. Medido el metro lineal instalado.	m	1.536,00	11,73 €	18.017,28 €
1.17	Soldadura aluminotérmica en Cruz: Ejecución de soldadura aluminotérmica en cruz, para conductor de Cu de 70 a 150 mm ² de sección. Incluyendo la limpieza de superficies de contacto, preparación del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras, cartucho, y, en general, las operaciones. Medida la unidad ejecutada.	ud	53,00	30,00 €	1.590,00 €
1.18	Soldadura aluminotérmica en T: Ejecución de soldadura aluminotérmica en T, para conductor de Cu de 70 a 150 mm ² de sección. Incluyendo la limpieza de superficies de contacto, preparación del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras, cartucho, y en general, las operaciones necesarias para su ejecución. Medida la unidad ejecutada.	ud	35,00	28,00 €	980,00 €
1.19	Conexión estructuras a red de tierras, montaje de punto fijo de p.a t. en estructura o apoyo. Incluye transporte, limpieza, engrasado de superficies, conexiónado, soldadura y apriete. Medida la unidad ejecutada.	ud	35,00	132,00 €	4.620,00 €
1.20	Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones. Medida la unidad instalada	ud	8,00	105,08 €	840,64 €
TOTAL CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE TIERRAS					177.699,27 €

CAPÍTULO 2 : CIMENTACIONES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
2.01	Relleno con albero en rama, realizado con medios mecánicos, en tongadas de un máximo de 20 cm. Comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95% proctor normal. Medido en perfil compactado	m ²	1.754,90	9,18 €	16.109,94 €



2.02	Capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor medio en elementos de cimentación, con árido rodado de diámetro máximo 20 mm., cemento CEM II/A-L32.5 y consistencia blanda, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso alisado de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	m ³	1.049,84	5,36 €	5.627,16 €
2.03	Hormigón HA-25/B/20/IIa en zapatas y encepados con árido rodado de diámetro máximo 40 mm. Consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, incluso cuantía de acero, limpieza de fondos, vibrado y curado. Medido el volumen teórico ejecutado.	m ²	942,27	65,55 €	61.765,50 €
2.04	Hormigón HA-25/P/20/IIa en losas con árido rodado de diámetro máximo 20 mm. Y consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE incluso limpieza de fondos, vibrado y curado. Medido el volumen teórico ejecutado.	m ²	107,58	65,55 €	7.051,70 €
2.05	Capa de arena gruesa de 10 cm. de espesor medio para nivelación de edificio de control y almacén, compactado con medios mecánicos, incluso extendido y refino de la superficie fina. Medida la superficie ejecutada	m ²	537,89	10,94 €	5.884,48 €
2.06	Construcción bancada de transformador. Incluye excavación, encofrado, hormigón y ferralla, vías de rodadura en la bancada y extensión de las mismas hasta viales, así como grava filtrante, completamente terminada.	pa	2,00	8.820,83 €	17.641,66 €
2.07	Construcción depósito de aceite. Incluye parte proporcional de arquetas y tuberías para conducción del aceite desde la bancada del transformador al depósito de recogida, pintura impermeabilizante.	pa	2,00	7.747,77 €	15.495,54 €
2.08	Construcción de muro cortafuegos. Incluye excavación, paneles de fibra reforzada, encofrado, hormigón y láminas de acero.	pa	1,00	5.660,00 €	5.660,00 €
2.09	Cimentación soporte columna pórtico principal. Incluye p.p. de tubos para paso de la red de tierras	pa	5,00	2.434,66 €	12.173,30 €
TOTAL CAPÍTULO 8 : CIMENTACIONES					147.409,27 €



CAPÍTULO 3 : CANALES Y VIALES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
3.01	M2 de ejecución de viales de hormigón para acceso a zonas de entrada de equipos a subestación. Incluye parte proporcional de cunetas en los laterales del vial.	m2	1.685,81	62,72 €	105.734,00 €
3.02	Zanja para cableado formada por solera con hormigón de 125 kg, hormigón de pendiente variable de 0 a 100 mm, primera tapa de hormigón armado sobre 1/2 pie de ladrillo macizo, segunda tapa de hormigón armado sobre 1 pie de ladrillo macizo, incluso perfiles L50x50 para bastidor y 60x60 para anclaje y aportación de tubo de PVC de ø150mm. Medida la longitud ejecutada.	m	755,88	427,78 €	323.350,35 €
TOTAL CAPÍTULO 3: CANALES Y VIALES					429.084,35 €

CAPÍTULO 4: URBANIZACIÓN					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
4.01	Cerramiento realizado con postes cada 3.00 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm. de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión, incluso tirantes, garras, cimentación y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	m2	6.625,54	12,04 €	79.771,50 €
4.02	Suministro e instalación de puerta de acceso de peatonal de acero galvanizado, zócalo inferior de 50 cm en chapa ciega ondulada de 3 mm de espesor, incluido tratamiento anticorrosión y pintura final, motor de cremallera para apertura/cierre automático y sensores de presencia de vehículos para evitar el cierre a su paso. Se incluye suministro, instalación y parte proporcional de obra civil para anclaje de los perfiles de fijación, soportes, guías superiores e inferiores y topes, conexión a la red de tierras y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	ud.	1,00	995,00 €	995,00 €
4.03	Suministro e instalación de puerta de acceso de vehículos de dimensiones 650x300 cm, realizada con una hoja corredera de perfiles tubulares de 80x80x3 mm y barrotes de 40x40x2 mm de acero galvanizado, zócalo inferior de 50 cm en chapa ciega ondulada de 3 mm de espesor, incluido tratamiento anticorrosión y pintura final, motor de cremallera para apertura/cierre automático y sensores de presencia de vehículos para evitar el cierre a su paso. Se	ud	3,00	2.630,00 €	7.890,00 €



	incluye suministro, instalación y parte proporcional de obra civil para anclaje de los perfiles de fijación, soportes, guías superiores e inferiores y topes, conexión a la red de tierras y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.				
	TOTAL CAPÍTULO 4 : URBANIZACIÓN				88.656,50 €

CAPÍTULO 5: EDIFICIO DE CONTROL E INSTALACIONES COMUNES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
5.01	Edificio prefabricado perteneciente a los promotores Seguidores Solares Planta 2, S.L.U y Dehesa de los Guadalupes , S.L.U. Con las dimensiones y distribución según planos. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar del centro se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Edificio totalmente impermeabilizado. Medida la unidad instalada.	ud	1,00	334.000,00 €	334.000,00 €
5.02	Sala prefabricada con las dimensiones y distribución según planos. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Sala totalmente impermeabilizado.	ud.	1,00	65.350,00 €	65.350,00 €



5.03	Edificio prefabricado perteneciente a Jorge Energy, S.L. Con las dimensiones y distribución según planos. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre sí y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar del centro se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Edificio totalmente impermeabilizado. Medida la unidad instalada.	ud	1,00	334.000,00 €	334.000,00 €
5.04	Sala prefabricada con las dimensiones y distribución según planos para la ubicación del generador diesel. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Sala totalmente impermeabilizado.	ud	1,00	130.000,00 €	130.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 5: EDIFICIO DE CONTROL E INSTALACIONES COMUNES					733.350,00 €

CAPÍTULO 6: APARAMENTA 132 kV					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
6.01	Transformador de Potencia 30/132 kV 70 MVA ONAN, incluido T.C. en bushings, tablero de regulación automática y tablero de medición y protección.	ud	1,00	740.000,00 €	740.000,00 €
6.02	Transformador de Potencia 30/132 kV 130 MVA ONAN, incluido T.C. en bushings, tablero de regulación	ud	1,00	1.765.000,00 €	1.765.000,00 €



	automática y tablero de medición y protección.				
6.03	Transformador de tensión 132/√3; 0,110/√3; 0,110/√3; 0,110 /√3	ud	12,00	5.048,00 €	60.576,00 €
6.04	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A	ud	12,00	6.163,50 €	73.962,00 €
6.05	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A	ud.	3,00	4.930,00 €	14.790,00 €
6.06	Interruptor unipolar 132 kV 1250 A SF6	ud	6,00	9.375,00 €	56.250,00 €
6.07	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 132 kV 1250A	ud	1,00	4.000,00 €	4.000,00 €
6.08	Seccionador de línea tripolar sin p.a.t. 132 kV 1250 A	ud.	3,00	3.375,00 €	10.125,00 €
6.09	Estructura metálica para soportes de aparellaje	ud	5,00	45.252,00 €	226.260,00 €
6.10	Autoválvulas 132 kV 10 kA	ud	9,00	2.150,00 €	19.350,00 €
	TOTAL CAPÍTULO 6: APARAMENTA 220 kV				2.970.313,00 €

CAPÍTULO 7: APARAMENTA 30 kV					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
7.01	Reactancia trifásica de p.a.t. 30 kV	ud	2,00	14.788,00 €	29.576,00 €
7.02	Seccionador trifásico con p.a.t. 36 kV	ud	3,00	1.790,63 €	5.371,89 €
7.03	Transformador de SSAA 50 kVA 30/0,42 kV	ud	3,00	4.000,00 €	12.000,00 €
7.04	Celda de línea SF6 36 kV conteniendo un interruptor automático de 630 A, 25 kA, con embarrado de 2500 A, tres transformadores de intensidad 400 /5-5-5A y seccionador de línea y de puesta a tierra. Incluye montaje del sistema de protección y control incluido en el cubículo de BT.	ud	16,00	20.574,00 €	329.184,00 €
7.05	Celda de medida SF6 36 kV transformadores de tensión .	ud	3,00	10.000,00 €	30.000,00 €
	TOTAL CAPÍTULO 7: APARAMENTA 30 kV				406.131,89 €

CAPÍTULO 8: CONTROL Y PROTECCIÓN SUBESTACIÓN					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
8.01	Armario de control y protección para Línea A.T. / Transformador, incluyendo protecciones y equipos de medida, control y maniobra	ud	2,00	45.065,00 €	90.130,00 €
8.02	Sistema de comunicaciones para telecontrol y teleprotección tipo fibra óptica	ud	2,00	36.433,86 €	72.867,72 €
8.03	Suministro y montaje comunicación UCS (Unidad Central de Subestación) y UCP (Unidad Central de Proceso)	ud	2,00	4.438,83 €	8.877,66 €



8.04	Pruebas de puesta en marcha completas del sistema SIC y del telemando	ud	2,00	10.989,19 €	21.978,38 €
8.05	Cables de control	ud	2,00	6.785,00 €	13.570,00 €
8.06	Equipo cargador con batería de Ni-Cd asociada de 125 V c.c. 35 A y 100 Ah	ud	2,00	17.569,97 €	35.139,94 €
8.07	Equipo doble de alimentación de c.c. con batería de Ni-Cd para 48 Vcc, 15 A, 45 Ah, para alimentación del sistema de comunicación, según la NI 77.02.01	ud	2,00	14.348,85 €	28.697,70 €
TOTAL CAPÍTULO 8: CONTROL Y PROTECCIÓN SUBESTACIÓN					271.261,40 €

CAPÍTULO 9: ALUMBRADO EXTERIOR Y VIDEO VIGILANCIA					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
9.01	Alumbrado y fuerza parque de intemperie. Incluye suministro e instalación de alumbrado en puerta de acceso a la subestación y perimetral de los edificios.	ud	2,00	6.500,00 €	13.000,00 €
9.02	Suministro y montaje de equipo multiplexor de grabación digital, a instalar en armario de seguridad ubicado en la sala de control, que incluye sin carácter limitativo: suministro de videograbador digital para gestión y grabación de imágenes de hasta 16 cámaras, disco duro para 15 días de grabación, con funcionamiento bidireccional, dotado de conectividad IP, paneles BNC para administrar los cableados de las señales de vídeo de las cámaras, todo ello a instalar en el armario de seguridad y ejecución cableado interior en el armario para su alimentación eléctrica, interconexión con las cámaras y comunicación remota, incluyendo todos los elementos y medios necesarios para su completa instalación.	ud	2,00	15.250,00 €	30.500,00 €
TOTAL CAPÍTULO 9: ALUMBRADO EXTERIOR Y VIDEO VIGILANCIA					43.500,00 €

CAPÍTULO 10: EQUIPOS DE SEGURIDAD Y TRAMITACIONES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
10.01	Equipos de PAT y CC. Botiquines, placas de señalización, pértigas, etc	ud	2,00	2.500,00 €	5.000,00 €
10.02	Mediciones de PAC y PyC, Verificación OCA, Certificado AT	ud	1,00	7.958,67 €	7.958,67 €
TOTAL CAPÍTULO 10: EQUIPOS DE SEGURIDAD Y TRAMITACIONES					12.958,67 €



CAPÍTULO 11: PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
11.01	Ingenierías de Obra Civil y Eléctricas (Control y Protecciones)	ud	1,00	22.075,00 €	22.075,00 €
11.02	Pruebas y puesta en Servicio, incluyendo legalizaciones	ud	1,00	42.125,65 €	42.125,65 €
	TOTAL CAPÍTULO 11: PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO				64.200,65 €

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



SUBESTACIÓN ELEVADORA	
	IMPORTE
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE TIERRAS	177.699,27€
CAPÍTULO 2: CIMENTACIONES	147.409,27 €
CAPÍTULO 3: CANALES Y VIALES	429.084,35 €
CAPÍTULO 4: URBANIZACIÓN	88.656,50 €
CAPÍTULO 5: EDIFICIO DE CONTROL E INSTALACIONES COMUNES	733.350,00 €
CAPÍTULO 6: APARAMENTA 132 kV	2.970.313,00€
CAPÍTULO 7: APARAMENTA 30 kV	406.131,89€
CAPÍTULO 8: CONTROL Y PROTECCIÓN SUBESTACIÓN	271.261,40 €
CAPÍTULO 9: ALUMBRADO EXTERIOR Y VIDEO VIGILANCIA	43.500,00 €
CAPÍTULO 10: EQUIPOS DE SEGURIDAD Y TRAMITACIONES	12.958,67 €
CAPÍTULO 11: PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	64.200,65 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL SUBESTACIÓN ELEVADORA (PEM)	5.344.565,01 €
PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	24.849,61€

TOTALES PRESUPUESTO SUBESTACIÓN ELEVADORA	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL	5.344.565,01€
OTROS (P.M., TASAS, VISADOS, LEGALIZACIÓN, ETC.)	500.000,00 €
PRESUPUESTOS SEGURIDAD Y SALUD	24.849,61 €
TOTAL PRESUPUESTADO	5.863.754,62€
GASTOS GENERALES (13%)	763.023,90€
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) (P.M., TASAS, VISADOS, LEGALIZACIÓN, ETC, EXCLUIDO)	322.164,88€
TOTAL PRESUPUESTO	6.954.603,40€
IVA (21%)	1.460.466,71€
TOTAL PRESUPUESTADO (IVA INCLUIDO)	8.415.070,11€

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260



WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.

Executing your **renewable** vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00616/20

002224552027



SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/132 kV TERRER

GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.402.00

MEMORIA
URBANÍSTICA

ATECA, ZARAGOZA,
ESPAÑA

Dehesa de los Guadalupes
Seguidores Solares Planta 2



VISADO
COGITI



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
Draft	24/07/2020	Emisión Inicial	JML	AG	JBM

Sevilla, 07 de 2020

El Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Cof. Núm. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q
c=ES,
serialNumber=IDCES-7602
6631Q, givenName=JUAN
LUIS, sn=BARANDIARAN
MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





Contenido

ACRÓNIMOS	5
DEFINICIONES	6
1 INTRODUCCIÓN	7
2 OBJETO	7
3 PROMOTOR E INGENIERÍA	8
3.1 Entidad promotora de la instalación	8
3.2 Ingeniería	9
4 MARCO NORMATIVO URBANÍSTICO	9
4.1 Ordenación territorial de la comunidad autónoma de Aragón	9
4.2 Normas Subsidiarias y Complementarias de la provincia de Zaragoza	12
4.3 Normas Subsidiarias de Planeamiento del Término Municipal de Ateca	14
5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	15
5.1 Localización y emplazamiento	15
5.2 Superficies del proyecto	16
5.3 Característica generales del proyecto	18
5.4 Obra civil y edificios	25
5.5 Edificios	27
6 RÉGIMEN URBANÍSTICO	29
6.1 Uso previsto	29
6.2 Clasificación de suelo	29
7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RÉGIMEN JURÍDICO URBANÍSTICO	32
7.1 Emplazamiento del proyecto en Suelo No Urbanizable	32
7.2 No segregación de fincas, fraccionamiento, parcelación y/o reparcelación en suelo rústico o no urbanizable	33
7.3 No formación de núcleos urbanos	33
7.4 Cumplimiento de las condiciones de edificación aplicables	34
8 AFECCIONES Y CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN SECTORIAL APLICABLE	38
8.1 Aguas	39
8.2 Caminos	39



9 PROGRAMA PREVISTO	40
9.1 Actuaciones previstas	40
10 CONCLUSIONES	41
ANEXO I: PLANOS	
ANEXO II: DOCUMENTOS	

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ACRÓNIMOS

- **MW.**_ Mega Watios
- **MWp.**_ Mega Watios pico
- **MWn.**_ Mega Watios nominales
- **kV.**_ kilovoltios
- **kVA.**_ kilovoltio Amperio
- **ha.**- Hectáreas
- **R.E.E.**_ Red Eléctrica Española
- **FV.**_ Fotovoltaica (planta)
- **CCTV.**_ Closed-Circuit Television _ Circuito Cerrado de Televisión (vídeo)
- **CC.**_ Corriente Continua
- **CA.**_ Corriente Alterna
- **MT.**_ Media Tensión
- **BT.**_ Baja Tensión
- **IVA.**_ Informe Viabilidad de Acceso
- **SCADA System.**_ Supervisory Control And Data Acquisition _ Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos
- **REBT.**_ Reglamento Eléctrico de Baja Tensión
- **UNE.**_ Normas UNE (Una Norma Española)
- **SS.AA.**_ Servicios Auxiliares
- **CT.**_ Centro de Transformación
- **SET.**_ Subestación Elevadora de Tensión
- **THD.**_ Total Harmonic Distorsion _ Factor de Distorsión Máxima
- **CGBT.**_ Cuadro General de Baja Tensión
- **FO.**_ Fibra Óptica
- **SAI.**_ Sistema de Alimentación Ininterrumpida
- **PGM.**_ Plan General Municipal
- **NNSS.**_ Normas Subsidiarias
- **URAE.**_ Unidad Rústica Apta para la Edificación



DEFINICIONES

- **Backtracking:** Tecnología que permite determinar el ángulo óptimo de incidencia solar al mismo tiempo que evita la proyección de sombra de un seguidor sobre el contiguo al bloquear el mecanismo de giro.
- **Superficie construida:** Superficie que comprende la suma de las áreas en planta de edificios skid + área edificio centro de control+ área de edificios set+ área de edificios O&M.
- **Superficie de captación:** Superficie ocupada por los seguidores (proyección en planta).
- **Superficie de ocupación:** Superficie de captación + superficie construida.
- **Superficie Catastral:** Valor total de la superficie de la parcela catastral o parcelas catastrales donde se ejecuta el parque
- **Superficie de Vallado:** Área que comprende el interior del vallado a construir. Se contempla dentro la instalación fotovoltaica, edificios, caminos y distancias entre estructuras.
- **Superficie de acopio:** Área reservada para el acopio de materiales e instalaciones temporales durante el período de construcción
- **Linderos:** Son las líneas perimetrales que establecen los límites de un terreno o parcela.
- **Edificabilidad:** Es el cociente, expresado en metros cuadrados, de superficie edificada o construida por metro cuadrado de parcela medidos en proyección horizontal.



1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto objeto de la siguiente memoria denominado Subestación elevadora Terror 30/132kV, consiste en el desarrollo de una subestación elevadora 30/132 kV para la inyección de energía a red en el municipio de Ateca, Zaragoza, España.

Esta subestación tiene como objetivo inyectar la energía procedente de varios parques fotovoltaicos de la zona.

- Por una parte, elevará de 30 kV a 132 kV la energía generada por el parque fotovoltaico Bóvilis, con una potencia nominal de 33 MWn, cuyo promotor es Seguidores Solares Planta 2, S.L.U.
- Recibirá en 30 kV para su posterior elevación a 132 kV la energía procedente del parque fotovoltaico Terror, con una potencia nominal de 32,1 MWn, cuyo promotor es Dehesa de los Guadalupes, S.L.U.
- El promotor Jorge Energy S.L., conectará el parque fotovoltaico Terror Solar, en 30 kV en la subestación Terror para su posterior elevación a 132 kV, con una potencia nominal de 107,5 MWn. Asimismo, dispondrá de un transformador independiente de 130 MVA.

2 OBJETO

Se redacta la presente Memoria Urbanística para que sirva de documento complementario al Proyecto Técnico de la Subestación elevadora Terror 30/132kV, para la aprobación de cuantos instrumentos urbanísticos de planeamiento fueran preceptivos, así como para la solicitud de Licencia Municipal de Actividad y Construcción y, en su caso, la previa declaración del interés público o social y de la compatibilidad urbanística de las actividades que implican la ejecución del proyecto con el planeamiento vigente de aplicación.

A lo largo del presente documento y sus anexos se realizará una descripción general de las instalaciones, pormenorizándola desde el punto de vista urbanístico, con el objeto de servir como justificación del cumplimiento con el planeamiento urbanístico vigente que le es de aplicación. Se justificará además, el mantenimiento de la calidad y operatividad de las infraestructuras públicas y/o privadas preexistentes que pudieran verse afectadas por la ejecución del proyecto, así como se procederá a la justificación del cumplimiento de toda aquella legislación sectorial y/o específica que por su ámbito y carácter fueran de aplicación.

Por tanto, en cumplimiento de la Normativa y Legislación mencionada en el apartado anterior y lo aquí expuesto, se redacta el presente documento.



3 PROMOTOR E INGENIERÍA

3.1 ENTIDAD PROMOTORA DE LA INSTALACIÓN

El objeto de este documento se aborda en el acuerdo entre los promotores mencionados para el desarrollo de infraestructuras comunes en el que se acuerdan las bases para realizar la tramitación administrativa de las infraestructuras comunes de evacuación, necesarias para la conexión y funcionamiento de los Proyectos Renovables correspondientes.

ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L., en representación de los Promotores, tramitará las Instalaciones de Conexión que darán servicio a los Proyectos Renovables. Además, mediante el mencionado acuerdo, ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L. representará a los promotores en la promoción, tramitación y, en su caso, obtención de cuantos permisos, licencias y autorizaciones sean precisos.

DEHESA DE LOS GUADALUPES, S.L.U, participada en su totalidad por Enel Green Power España, S.L. unipersonal, en adelante EGPE, con C.I.F. B-90330598, es una empresa dedicada a la promoción, construcción y operación de instalaciones de producción de energía eléctrica en Régimen especial. Ésta promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación en los términos municipales de Moros, Ateca y Terrer en la provincia de Zaragoza denominada “FV Terrer” 32,1 MWn. Así mismo, se dimensiona la red de media tensión, la subestación transformadora “SET Terrer” 30/132 kV y la “Línea evacuación “LAT 132 kV SET Terrer – SET Terrer Promotores” con una longitud de 3,31 kilómetros

hasta la SET Terrer Promotores 132/400 kV, esta última no es objeto del presente proyecto, para más tarde terminar de evacuar con infraestructuras comunes y compartidas por proyectos de otros promotores conectando finalmente a la red en la SET Terrer 400 kV propiedad de Red Eléctrica Española (REE).

Por otra parte, la SET Terrer 30/132 kV, recibirá la energía generada por la futura planta “FV Bilbilis” de 33 MW de potencia nominal, ubicado en los términos municipales de Moros y Ateca (Zaragoza) promovida por “SEGUIDORES SOLARES PLANTA 2 S.L.U.”, con C.I.F B-73491458 y domicilio social y a efectos de notificaciones en Calle Ribera del Loira, 60, Madrid (empresa participada en su totalidad por EGP).

Del mismo modo, la subestación también recibirá la energía generada por la futura planta “Terrer Solar”, cuya potencia nominal es de 107,5 MWn, ubicada en el término municipal de Ateca (Zaragoza). Cuyo proyecto es promovido por grupo empresarial JORGE ENERGY, dedicado a la promoción, construcción y operación de instalaciones de producción de energía eléctrica mediante fuentes renovables; cuyo es C.I.F B-99192312, con domicilio social y a efectos de notificaciones en Avda. Academia General Militar, 52, Zaragoza.



3.2 INGENIERÍA

Redacta el proyecto:

- DENOMINACIÓN SOCIAL: Ingenostrum S.L
- CIF: B-91832873
- DIRECCIÓN SOCIAL: Avenida de la Constitución nº34, 1º izquierda, Sevilla (Sevilla)
- PERSONA DE CONTACTO: Juan Luis Barandiarán Muriel
- TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Eléctrica (Nº colegiado 931-GIGITI Cáceres)

4 MARCO NORMATIVO URBANÍSTICO

4.1 ORDENACIÓN TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

- Decreto 78/2017, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Norma Técnica de Planeamiento (en adelante NOTEPA).
- Decreto Legislativo 1/2014, 2014 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Urbanismo de Aragón que citando su artículo 1 *"Esta Ley tiene por objeto regular la actividad urbanística y el régimen urbanístico del suelo, el vielo y el subsuelo en la Comunidad Autónoma de Aragón"*. Debido a que los terrenos en los que proyecta la "Subestación elevadora Terror 30/132kV" están clasificados como Suelo No Urbanizable Genérico dentro del marco normativo de la mencionada Norma, podemos hacer mención especial a los siguientes artículos de esta:

Artículo 11. Clasificación y Categorías.

"Corresponde al plan general la clasificación de todo el suelo del término municipal, incluido el destinado a sistemas generales, en las siguientes clases y categorías:

...c) Suelo no urbanizable."

"...3. En los municipios que carezcan de plan general, el suelo que no tenga condición de urbano tendrá la consideración de no urbanizable."

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Artículo 17. Suelo no urbanizable genérico.

"1. Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado y calificado como tal por el plan general de ordenación urbana.

2. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual."

Artículo 18. Suelo no urbanizable especial

"Tendrán la consideración de suelo no urbanizable especial en todo caso los terrenos del suelo no urbanizable enumerados en el artículo 16.1, apartados a) y b). También tendrán dicha consideración los terrenos incluidos en el artículo 16.1, apartado c), cuando el plan general les reconozca este carácter al haberse puesto de manifiesto los valores en ellos concurrentes en un instrumento de planificación ambiental, territorial o cultural."

Artículo 28. Facultades de uso, disfrute y disposición.

"1. El derecho de propiedad del suelo comprende las facultades de uso, disfrute y explotación del mismo conforme al estado, clasificación, características objetivas y destino que tenga en cada momento, de acuerdo con la normativa aplicable y la situación del bien. Comprende asimismo la facultad de disposición, conforme a lo establecido en las leyes y el planeamiento.

2. Los propietarios del suelo no urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad de conformidad con la naturaleza de los mismos, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, dentro de los límites que, en su caso, establezcan las leyes o el planeamiento.

3. En el suelo no urbanizable quedan prohibidas las parcelaciones que den lugar a núcleos de población conforme a la definición del artículo 242.2, sin que, en ningún caso, puedan efectuarse divisiones, segregaciones o fraccionamientos de cualquier tipo en contra del régimen de las unidades mínimas de cultivo o de lo dispuesto en la legislación forestal, agraria o de similar naturaleza, salvo cuando se trate de concentrar propiedades colindantes o resulte indispensable para lograr la adecuada protección del patrimonio cultural aragonés.

4. En suelo no urbanizable podrá autorizarse la utilización de edificios existentes o rehabilitados para usos compatibles con las razones por las que ese suelo ha sido preservado de su transformación."



Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico

"1. En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

a) Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la explotación de los recursos naturales o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación..."

"...salvo que el plan general o directrices de ordenación territorial establezcan condiciones más severas, se considera que existe la posibilidad de formación de núcleo de población cuando, dentro del área definida por un círculo de 150 metros de radio con origen en el centro de la edificación proyectada, existan dos o más edificaciones residenciales."

Artículo 37. Régimen del suelo no urbanizable especial.

"1. En el suelo no urbanizable especial está prohibida cualquier construcción, actividad o cualesquiera otros usos que impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiera proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico.

2. Los instrumentos previstos en el apartado anterior podrán prever actividades, construcciones u otros usos que puedan llevarse a cabo en suelo no urbanizable especial sin lesionar el valor específico que se quiera proteger o infringir el concreto régimen limitativo establecido en planeamiento o legislación sectorial. Para la autorización de estos usos se aplicarán, en su caso, los procedimientos establecidos en los artículos 30 a 32 para la autorización de usos en suelo no urbanizable genérico, sin perjuicio de cualesquiera otras autorizaciones, licencias o controles ambientales o de otro orden que pudieren resultar preceptivos."

Artículo 46. Ordenación pormenorizada en suelo no urbanizable.

"...3. Los usos que no estén expresamente permitidos ni prohibidos por el planeamiento se considerarán autorizables con las condiciones establecidas por esta Ley y por la legislación sectorial, en especial, la relativa a protección ambiental."

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



4.2 NORMAS SUBSIDIARIAS Y COMPLEMENTARIAS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

- Normas Subsidiarias y Complementarias Municipales de la provincia de Zaragoza, que tienen su ámbito de aplicación en la totalidad de la provincia de Zaragoza y en función de la existencia o no de planeamiento municipal, el nivel de intervención o carácter subsidiario, complementario u orientativo. Al ubicarse el proyecto en la provincia de Zaragoza, cabe destacar los siguientes artículos de la mencionada Norma:

Artículo 1.- Ámbito de aplicación

"... El ámbito de aplicación de aplicación de las presentes Normas Subsidiarias y Complementarias será el de la totalidad de la Provincia de Zaragoza, con el nivel de intervención o carácter que a continuación se señala:

- 1. SUBSIDIARIO: Para aquellos Municipios que carezcan de Planeamiento urbanístico propio, en la totalidad de su ámbito; para aquellos Municipios con Proyecto de Delimitación de suelo urbano sin ordenanzas, en cuanto a las Ordenanzas en suelo urbano y en todo el suelo no urbanizable; y para aquellos términos municipales que cuenten con P.D.S.U. con Ordenanzas, tendrán igualmente carácter subsidiario para el suelo no urbanizable.*
- 2. COMPLEMENTARIO: Para aquellos Municipios con instrumento de planeamiento aprobado, en todos aquellos aspectos insuficientemente desarrollados o carentes de regulación específica, teniendo también aplicación como normas interpretativas.*
- 3. ORIENTATIVO: Para la redacción del futuro Planeamiento, estableciendo criterios para la adecuada elección de la figura de planeamiento en cada municipio, y determinando los estándares, edificabilidades, densidades, alturas, etc. A utilizar con carácter general en el planeamiento secundario."*

Artículo 21.- Condiciones en suelo no urbanizable

"2. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado precedente, podrán autorizarse, sin embargo, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 43.3 de la Ley del Suelo, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda familiar en lugares en los que no exista posibilidad de formación de un núcleo de formación, conforme posteriormente se indicará, y con los límites y condiciones que determinan las presentes Normas."



Artículo 70.- Calificación

“El Suelo No Urbanizable se divide en varias categorías en función de las características, aptitudes y destino principal del territorio en cada unidad homogénea. Estas categorías, de mayor a menor nivel de protección, son las siguientes:

1. Suelo No Urbanizable de Alto Valor Ecológico (S.N.U.A.V.E.)

Lo constituirán las superficies que, debido a sus excepcionales valores naturales, ecológicos, paisajísticos y culturales merezcan una protección máxima en el conjunto provincial.

2. Suelo No Urbanizable protegido (S.N.U.P.)

Serán los terrenos que, debido a su alto valor agrario, hídrico, natural, por situarse en zonas de influencia del Suelo No Urbanizable de Alto Valor Ecológico, o por sus especiales características físicas, deban protegerse de la degradación y de la edificación.

3. Suelo No Urbanizable Genérico (S.N.U.G.)

Lo constituirán los suelos no urbanizables sometidos al régimen general establecido en la Ley del Suelo y en las presentes Normas provinciales.”

Artículo 71.- Descripción

“Las protecciones aplicadas al Suelo No urbanizable en función de los valores naturales, vpaisajísticos y ecológicos, se han realizado en función de los ambientes más representativos que presenta el ámbito provincial y que se pueden reducir a tres:

- *Cauces, riberas y márgenes fluviales.*
- *Lagos, lagunas y zonas encharcadizas.*
- *Bosques y vegetación natural representativa...”*

Artículo 75.- Clasificación de los usos y actividades del suelo no urbanizable. Definición, condiciones generales, régimen y condiciones particulares de aplicación.

“En desarrollo del artículo 86.1 de la Ley del Suelo, estas Normas Provinciales establecen el régimen general de usos para el Suelo No Urbanizable. A efectos del establecimiento de limitaciones, los usos permitidos en Suelo No Urbanizable se clasifican en:

- 1. Usos vinculados a explotaciones agrarias.*
- 2. Usos vinculados a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.*



3. Usos de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

4. Uso de vivienda familiar aislada.

Los tipos de las construcciones vinculados a estos usos permitidos deberán ser adecuados a su condición de aislada y acordes con la tipología dominante, quedando prohibidas las edificaciones características de las zonas urbanas.”

4.3 NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ATECA

- Normas Subsidiarias de Planeamiento del Término Municipal de Ateca, que constituyen la base o cuerpo legal para las actuaciones urbanísticas dentro del término municipal de Ateca. Debido a que los terrenos en los que se proyecta la “Subestación elevadora Terror 30/132kV” están dentro del término municipal de Ateca, y que quedan por ello dentro del ámbito de aplicación de la mencionada Norma, y al estar clasificado por sus planos de ordenación como , cabe hacer especial mención a los siguientes artículos:

Artículo 1.2.3. Suelo no urbanizable

“1.2.3.1 Definición

Constituyen el suelo no urbanizable los demás terrenos del término municipal.

1.2.3.2 Clasificación

El suelo no urbanizable se clasifica en:

- *Protegido.- Bosques, viñedos, cauces de los ríos, carreteras, líneas de alta tensión,..., conforme se detalla en el plano P-1.*
- *Simple.- el resto del territorio no comprendido anteriormente.”*

Capítulo IV.- Normas específicas en suelo no urbanizable

4. Suelo no urbanizable simple

4.1 Edificación

“... Sin embargo, podrán autorizarse, siguiendo el procedimiento previsto en el Artº 34, edificaciones e instalaciones de utilidad pública e interés social que hayan de emplearse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en los lugares en los que no existe posibilidad de formación de núcleo urbano”



5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

5.1 LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La localización de la subestación tiene las siguientes características:

- Ciudad/Municipio: Ateca
- Región: Zaragoza
- País: España
- Latitud: 603480.69 m E
- Longitud: 4581406.28 m N
- Altitud: 696 m.s.n.m.

La ubicación de la subestación quedara definida por las coordenadas UTM con los vértices del perímetro de la misma. En la siguiente tabla se indican dichas coordenadas UTM, según el sistema de referencia ETRS89 HUSO 30.

Tabla 2.-Coordenadas de ubicación de la Subestación elevadora Terror 30/132kV

VÉRTICES PERIMETRO SUBESTACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
Punto 1	603445.6068	4581436.0297
Punto 2	603453.0771	4581439.6803
Punto 3	603493.8380	4581459.5994
Punto 4	603549.5917	4581486.8453
Punto 5	603560.6601	4581464.1958
Punto 6	603529.1219	4581448.7836
Punto 7	603555.3442	4581395.1245
Punto 8	603531.1125	4581383.3239
Punto 9	603506.2698	4581371.2257
Punto 10	603494.8263	4581375.7589
Punto 11	603479.1978	4581407.6812
Punto 12	603463.2652	4581399.8949
Punto 13	603454.2498	4581418.3433
Punto 14	603456.9346	4581419.6553
Punto 15	603457.8527	4581429.9002
Punto 16	603511.4964	4581423.4648

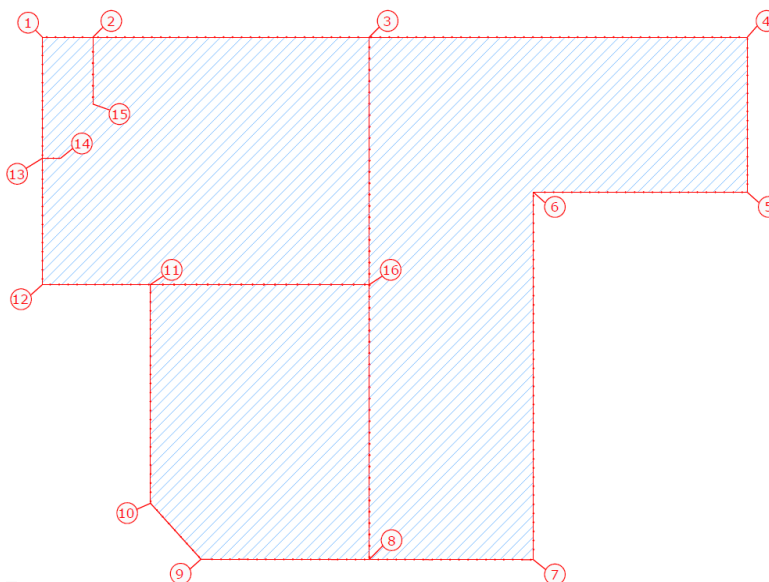
La nueva subestación elevadora Terror 30/132 kV estará ubicada sobre la parcela:

- Finca:
 - **Termino municipal:** Ateca
 - **Provincia:** Zaragoza



- **Polígono: 5 - Parcela: 62**
- **Referencia catastral: 50038A005000620000FA**

Figura 1.- Coordenadas valla subestación



5.2 SUPERFICIES DEL PROYECTO

En cuanto a las superficies de la Subestación elevadora Terror 30/132kV, se consideran los siguientes conceptos:

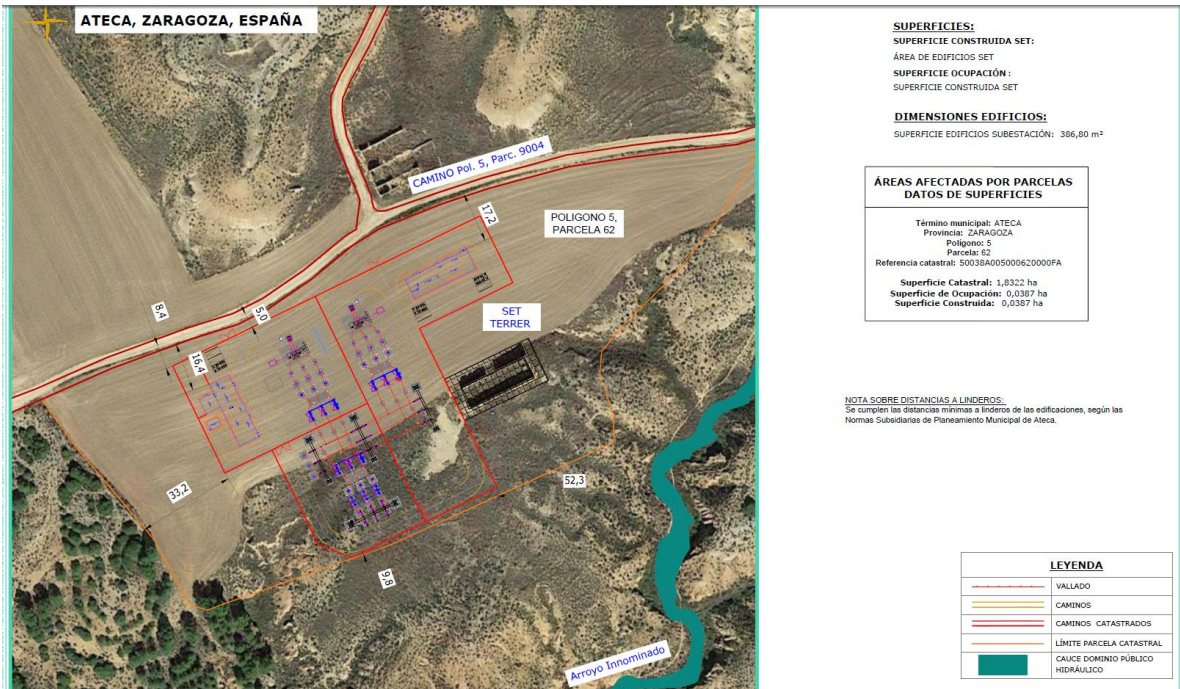
- **Superficie construida:** Superficie que comprende la suma de las áreas en planta de edificios skid + área edificio centro de control+ área de edificios set+ área de edificios O&M.
- **Superficie de ocupación:** En este caso coincidirá con la superficie construida.
- **Superficie Catastral:** Valor total de la superficie de la parcela catastral o parcelas catastrales donde se ejecuta el proyecto
- **Superficie de Vallado:** Área que comprende el interior del vallado a construir. Se contempla dentro la instalación, edificios, caminos y distancias entre estructuras.



Tabla 3.- Superficies

Superficies de la Subestación elevadora Terrer 30/132kV	
Superficie catastral	1,8322 ha
Superficie vallada	0,6899 ha
Superficie construida	0,03868 ha
Superficie ocupada	0,03868 ha

Figura 2.-Superficies (ver Anexo I: Planos)



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLSR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



5.3 CARACTERÍSTICA GENERALES DEL PROYECTO

La descripción realizada en el presente apartado se hace pormenorizando aquella información que es necesaria estudiar en detalle desde el punto de vista urbanístico, por ello, y de necesitarse información complementaria referente a cálculos eléctricos, etc; se recomienda consultar el proyecto técnico al que la presente memoria se debe.

La Subestación elevadora Terror 30/132kV se diseña para evacuar la energía eléctrica generada en las plantas fotovoltaicas de la zona que se encuentran en fase de proyecto, desde SE Terror 30/132 kV hasta SE Terror Promotores 132/400 kV.

La Subestación estará constituida por:

- Parque de 132 kV
- Parque de 30 kV
- Transformación
- Red de puesta a tierra
- Sistema de control y protecciones
- Medida de energía para la facturación
- Sistema de Comunicaciones. SCADA
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Vigilancia y Seguridad.
- Sistema de Alumbrado

PARQUE DE 132 kV

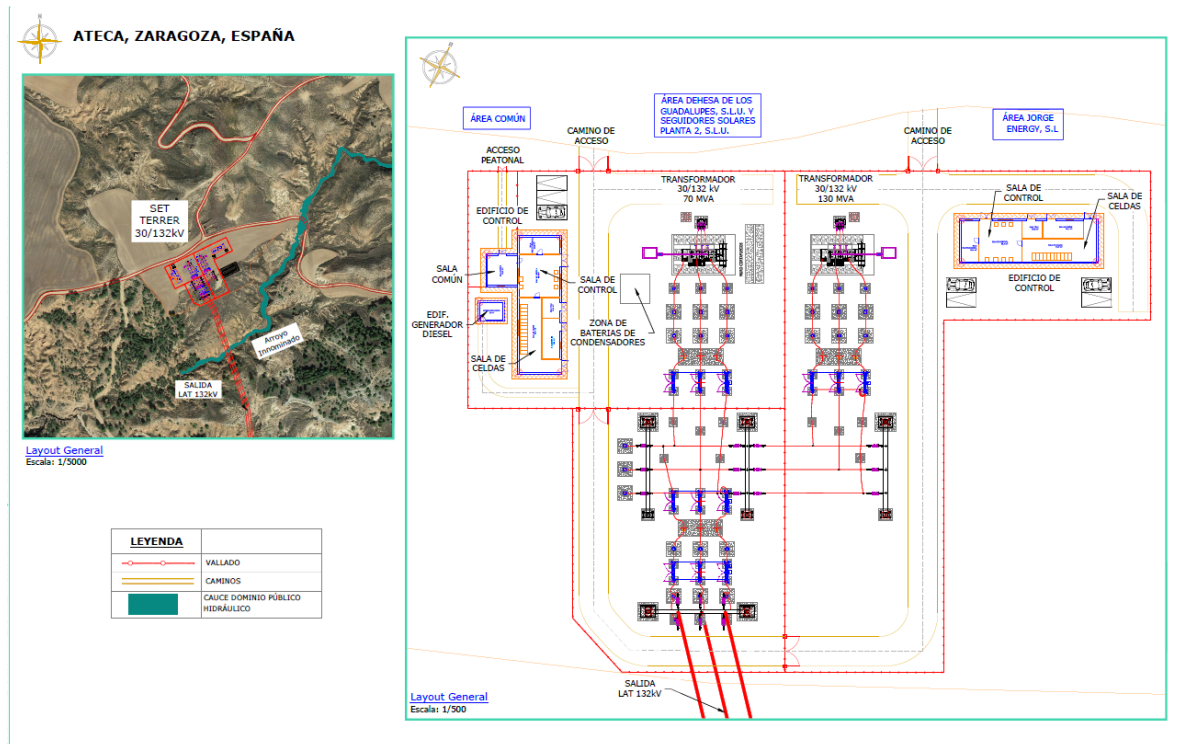
Tipo	Exterior (AIS)
Configuración	Barra simple
Posiciones	2 posición línea-transformador 1 posiciones de línea

PARQUE DE 30 kV

Tipo	Cabinas de interior aisladas en SF6 (GIS)
Configuración	Barra simple
Posiciones	2 celda de posición transformador 16 celdas de posiciones de líneas 3 celdas de posición de SSAA 2 Reactancia de Puesta a tierra (intemperie)



Figura 3.- Layout general



Transformación

Existirán 2 transformadores provenientes de diferentes plantas fotovoltaicas:

- 1 Transformadores de 30/132 kV, 70 MVA
- 1 Transformador de 30/132 kV, 130 MVA

Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares de la subestación se componen de SSAA de Corriente Alterna (CA), con tensión nominal 400/230 V, 50 Hz y SSAA de Corriente Continua (CC), de 125 V y 48V de tensión.

- Equipos de Corriente Alterna
 - Cuatro (4) Transformadores de servicios auxiliares, 30/0,42 kV y 50 kVA.
 - Cuatro (4) Cuadros generales de corriente alterna
 - Cuatro (4) Grupos electrógenos
- Equipos de Corriente Continua
 - Cuatro (4) Rectificador-batería de 125 Vcc
 - Cuatro (4) Convertidor 125 - 48 Vcc.
 - Cuatro (4) Cuadros generales de corriente continua



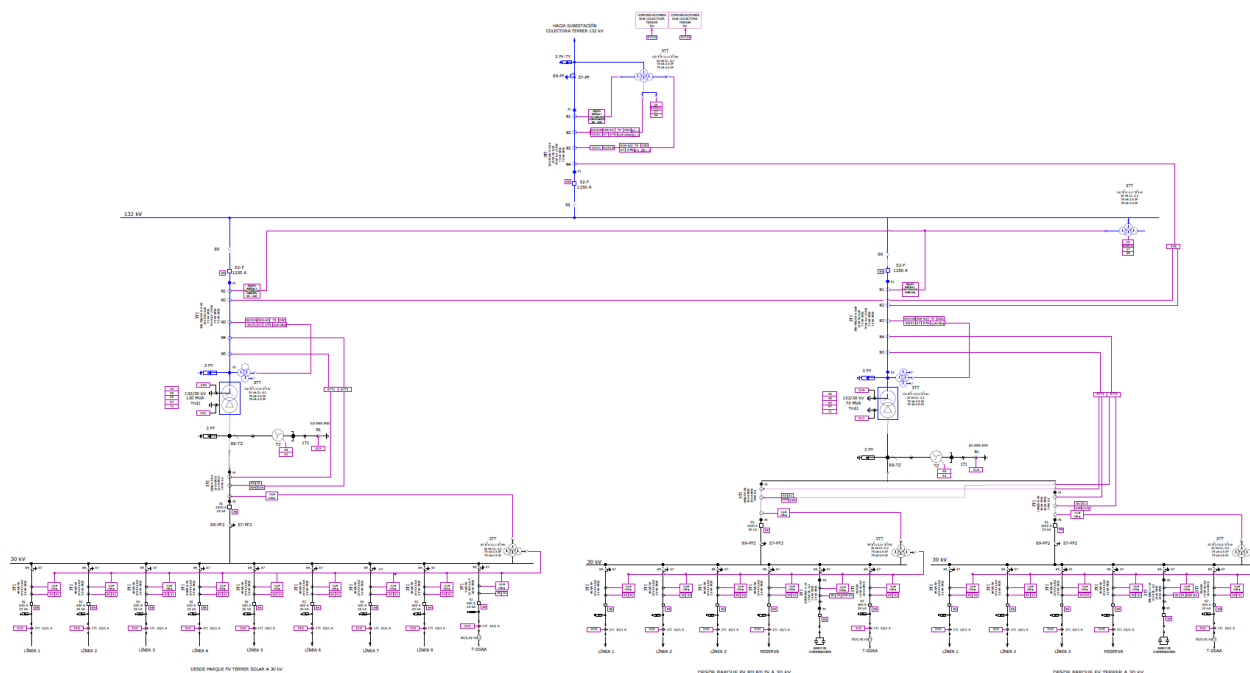
Red de puesta a tierra

- Tipo de electrodo Malla
- Conductor Cobre

Control y protecciones

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones que combinará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

Figura 4.- Esquema de Protecciones¹



Sistema de medida para facturación

La medida para facturación se realizará en el lado de 132 kV. Compuesto por punto de medida principal y comprobante (que se situará en el otro extremo de la línea, en la SE "Terror Promotores") conforme al reglamento de puntos de medida y su instrucción técnica complementaria.

Sistema de Comunicaciones

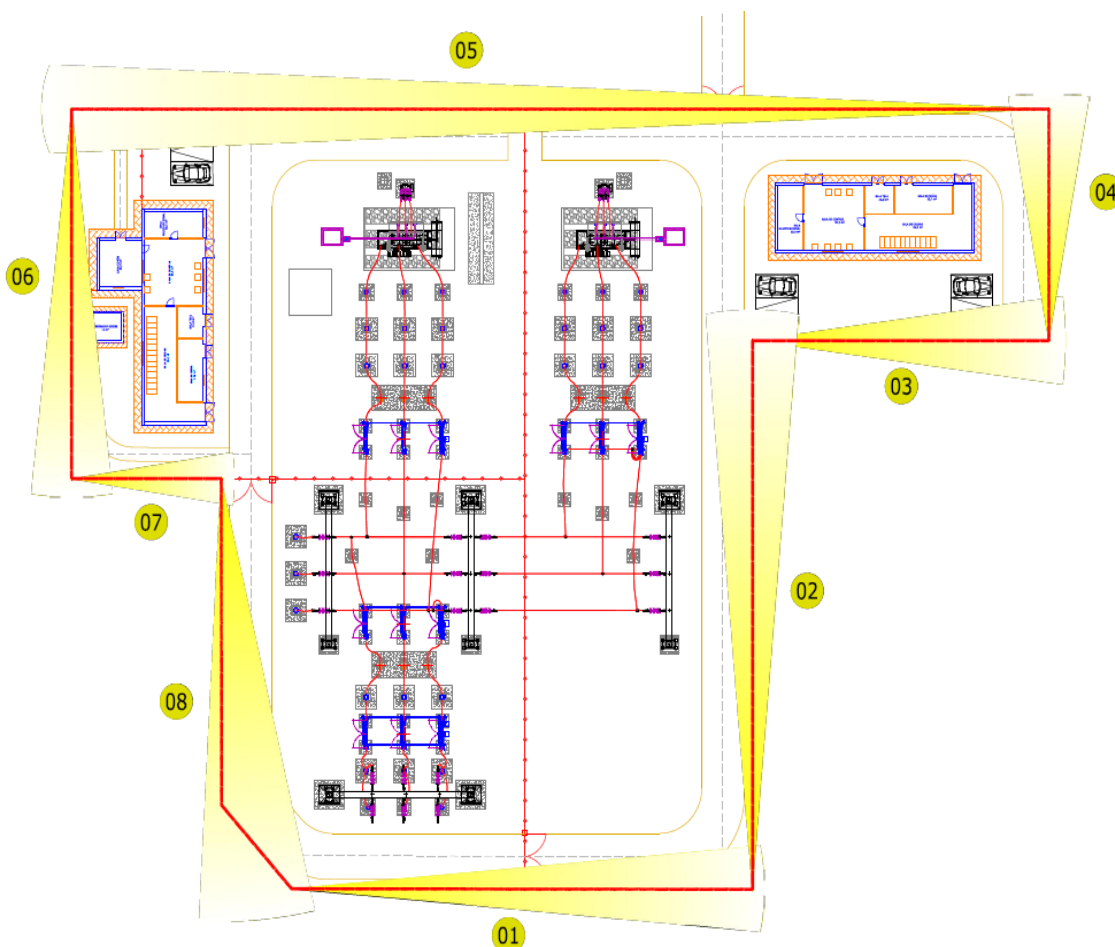
Se instalará un sistema de telecomunicaciones mediante fibra óptica de tecnología monomodo instalada en el cable de tierra aéreo. Las telecomunicaciones tanto para las protecciones diferenciales de línea y tele disparo como para el telecontrol entre subestaciones,

Sistema de Vigilancia y Seguridad

Formado por protección contra incendios y anti-intrusismo.



Figura 5.- Sistema Anti-intrusismo



5.3.1 Parámetros básicos de diseño

Los parámetros principales del sistema eléctrico que condicionan el diseño de las obras e instalaciones son los siguientes:

Tabla 4.-Parámetros básicos de diseño

MAGNITUD/ CARACTERISTICA	UD.	POS. AT	POS. MT
Tensión nominal	kV	132	30
Tensión más elevada para el material	kV	145	36
Frecuencia nominal	Hz	50	50
Tensión soportada frec. industrial	kV	275	70
Tensión soportada impulso tipo rayo (BIL)	kVp	650	170
Intensidad nominal en barras	A	874,8	NA
Intensidad nominal en barras BÍlbilis	A	NA	1347,2
Intensidad nominal en barras Terror	A	NA	1347,2
Intensidad nominal línea BÍlbilis	A	NA	3368
Intensidad nominal línea Terror	A	NA	3368
Intensidad nominal línea Terror Solar	A	NA	4170

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Intensidad nominal transformador Bóvilis-Terrer	A	306,2	2694.3
Intensidad nominal transformador Terrer Solar	A	568,6	2500,0
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA	40	31,5
Conexión del neutro		Rígido a tierra	Resistencia Zigzag
Línea de fuga mínima aisladores	mm/kV	43.3	43.3

Los niveles de aislamiento seleccionados son los especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión” (ITC-RAT 12).

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN LA SUBESTACIÓN

Las distancias mínimas a respetar quedan recogidas en la Memoria de Cálculo de la subestación, en el capítulo correspondiente.

Estas distancias han sido calculadas según se establece en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión” (ITC-RAT 12)

5.3.2 EQUIPOS PRINCIPALES DE SUBESTACIÓN

A continuación se incluye un listado con los equipos y otras infraestructuras principales que formarán parte de la subestación :

Tabla 5.-Lista de equipos de la SET

Ud	LISTA DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS PRINCIPALES
1	Transformador de Potencia 30/132 kV 70 MVA
1	Transformador de Potencia 30 /132 kV 130 MVA
12	Transformador de tensión 132/V3 - 0,110/V3 - 0,110/V3 - 0,110 kV/V3
6	Transformador de tensión 30/V3 - 0,110/V3 kV
6	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5-5A
3	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5-5A
9	Interruptor unipolar 145 kV 1250 A SF6
1	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 145 kV 1250 A
3	Seccionador de línea tripolar sin p.a.t. 145 kV 1250 A
5	Estructura metálica (pórtico) 132 kV
9	Autoválvulas 132 kV 10 kA
6	Autoválvulas 36 kV 10 kA
1	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 36 kV 2500 A
2	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 36 kV 1600 A
2	Reactancia trifásica de p.a.t. 30 kV
2	Resistencia de puesta a tierra (sistema de 30 kV)
3	Transformador de SSAA 50 kVA 30/0,42 kV



5.3.3 ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SOPORTES

Tanto para el amarre de los conductores como para soportes de aparatos se utilizan estructuras metálicas formadas por perfiles de alma llena de la serie de fabricación normal en este país, con acero S275JR (DB-SE-A del CTE vigente) exigiéndole la calidad soldable y llevan una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 gr. por dm². de superficie galvanizada.

Las torres y vigas que sirven de fijación de los conductores de amarre se han dimensionado considerando la acción conjunta de las siguientes cargas:

Tabla 6.-Criterios de diseño estructuras

	Amarres de Fases	Amarre Cables Tierra
Longitudinal (kg)	1200	500
Transversal (kg)	600	250
Vertical (kg)	300 + (150)	0

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

- Peso propio
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra
- Acción de un viento de 140 Km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 2.600 kg/cm².



Figura 6.- Planta

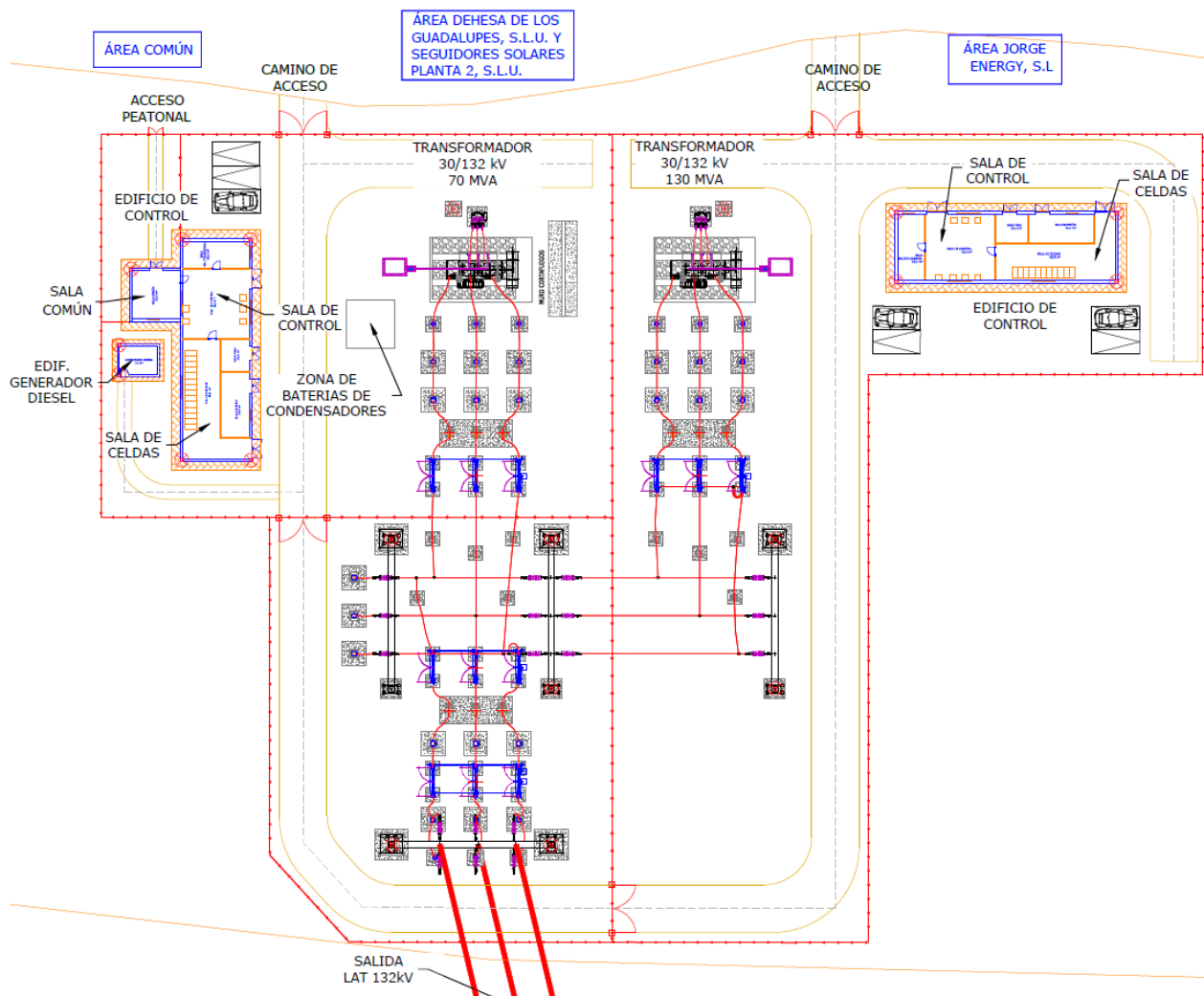
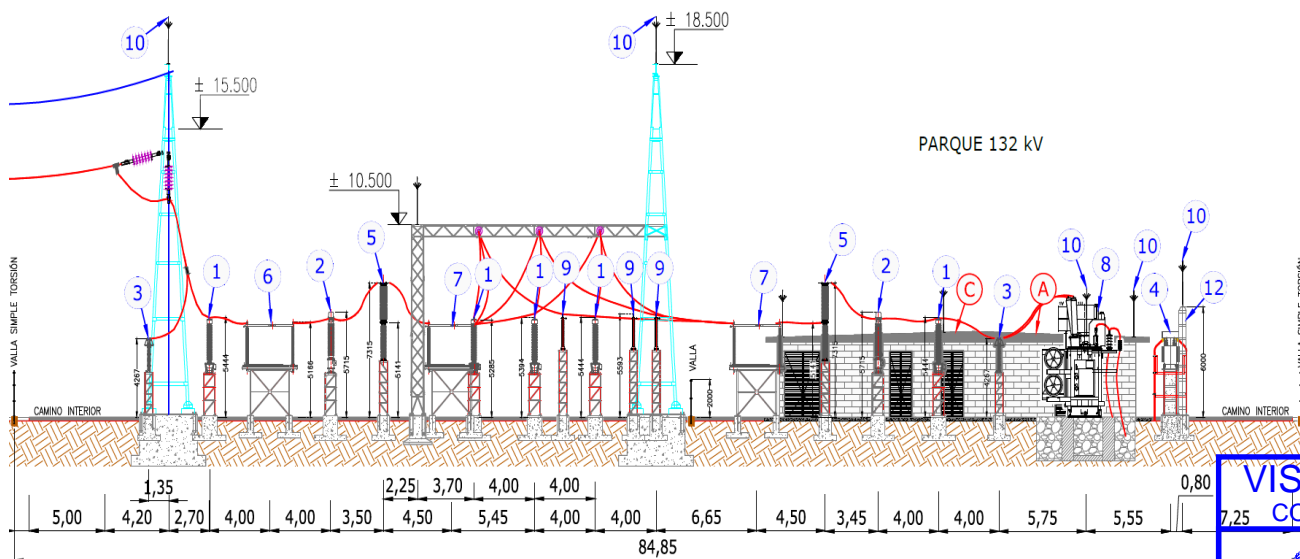


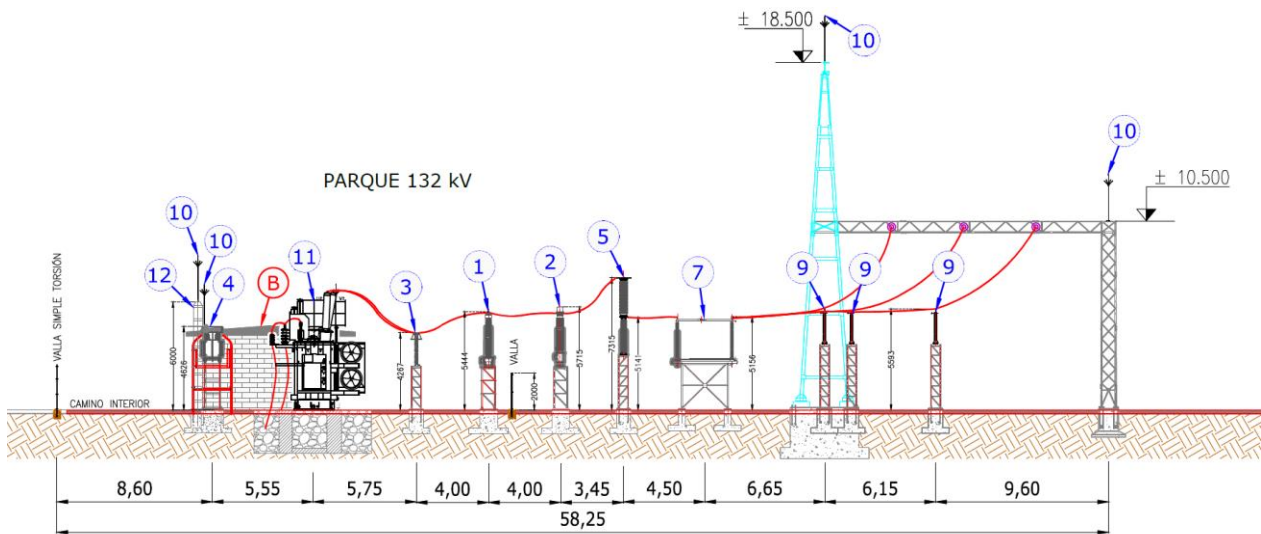
Figura 7.- Alzado Sección A-A'



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLSR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Figura 9.- Alzado Sección B-B'



5.4 OBRA CIVIL Y EDIFICIOS

5.4.1 Obras civiles en Parques de Intemperie

Acondicionamiento del terreno y urbanización

El emplazamiento donde se ejecutará la subestación elevadora se encuentra sobre suelo de topografía mayormente plana. Se ejecutará el movimiento de tierra para conseguir el allanamiento del terreno .

La urbanización de la planta se terminará plana, diferenciando tres zonas:

- Acerado perimetral de edificios de hormigón fratasado con inclinaciones hacia el exterior de los edificios con pendientes del 1% y anchura de 1,25m. Sobresaldrá de la cota 0,00 del terreno al menos 15cm.
- Viales de interiores, según se describe más adelante.
- Superficie de grava diámetro mínimo 50 para conformar una superficie de drenaje de lluvias y de mejoramiento de seguridad para las tensiones de contacto y de paso. Tendrá un espesor mínimo de 15 cm y máximo de 20 cm. La cota de terminación será considerada la cota 0,00 del terreno.

Cierre perimetral

Se dispondrán de cerramientos independientes para cada promotor, para el edificio donde se ubica la sala de líneas, así como, para la posición de embarrado común de 132 kV. Del mismo modo, los cerramientos serán de al menos 2 metros de altura sobre el terreno. Estos cerramientos serán de valla metálica de acero galvanizado reforzado, con postes metálicos, embebidos sobre murete corrido de hormigón de 0,3 m de altura.

Se dispondrán las siguientes puertas:



- Puerta de acceso de vehículos de 5 m de anchura, de tipo abatible.
- Puerta de acceso para peatones de 1,5 m de anchura, de tipo abatible.

Accesos y caminos interiores

La totalidad de los accesos a la subestación, edificios principales, sala de línea y anexos estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de Alta Tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación

Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de los mismos será de 5 metros para el acceso a vehículos y de 1,5 m para el acceso de peatones. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Canalizaciones para cables

Las canalizaciones para cables se ejecutarán como se indican en planos.

Serán de hormigón armado con la disposición de armadura abiertas para no formar bucles de tensiones eléctricas en el hormigón.

Tendrá falso fondo para que el sistema de cables de la subestación no pose sobre el lecho de la canalización, donde se practicarán drenajes para las aguas pluviales.

Se cerrarán con tapas de hormigón armado de tramos cortos para el fácil acceso a las operaciones de mantenimiento y reparación.

Los canales de conductores de potencia serán independientes a los canales de control y medición.

La instalación de alumbrado perimetral se realizará mediante enterramiento entubado.

Cimentaciones

Se ejecutarán las siguientes tipología de fundaciones:

- Fundaciones de estructuras:
 - Zapatas aisladas
 - Hormigón Armado
- Fundaciones de cierre perimetral:
 - Zapata continua perimetral
 - Hormigón armado
- Fundaciones de Edificios:
 - Losa de cimentación
 - Hormigón Armado



Drenaje y saneamiento

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

Se incluye además, un sistema de cunetas perimetrales que verterán el agua hacia el exterior de la subestación. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%.

Tanto la fosa de recogida de aceite como los canales de cables constarán, en caso de ser preciso, de dispositivos de drenaje.

La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general de drenaje.

5.5 EDIFICIOS

En la subestación se construirá dos edificios de control de una planta para cada promotor. Además, de una sala de línea, común para ambos y una estancia para el generador diésel, situado en el emplazamiento de uno de los promotores. Asimismo, estos dispondrán de las dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos, conforme a los planos del proyecto.

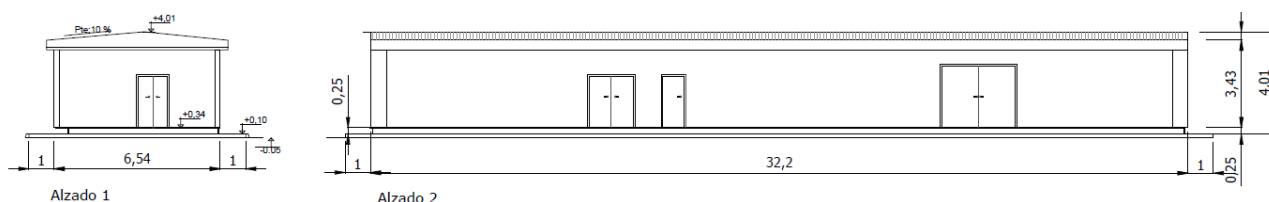
Estos edificios de control dispondrán de las siguientes dependencias interconectadas:

- Sala Servicios Auxiliares:
 - Transformador de servicios auxiliares
 - Cuadros generales de corriente alterna
 - Cuadros generales de corriente continua
 - Rectificador-batería
 - Otros armarios de fuerza, alumbrado y climatización de la instalación
- Sala de Control, Protecciones y Telecomunicaciones de la Subestación. El armario del equipo de facturación se encontrará también en esta sala.
- Sala de Media Tensión. Donde se dispondrán todas las celdas de 30 kV de la planta incluidas las cabinas de SSAA.
- Sala para puesto de control y supervisión de las Plantas Fotovoltaicas

Los edificios serán del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electro-soldada.



Figura 8.-Alzado de edificios subestación



La cubierta estará formada de placas de hormigón armado, armadas con mallas electro-soldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior el aislante a base de poliuretano. Asimismo, la fachada tendrá un recubrimiento estándar protegiendo el interior y exterior contra incendios según marcado por. REI 120. Por otro lado, contará con protección contra cuerpos sólidos extraños y contra la penetración de agua en su interior, según lo indicado en IP 33 CEI 60529 .

Los espesores y armados están considerados para soportar una sobrecarga de 120 kg/m² y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m²)

Por otro lado, los edificios estarán dotados de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos, con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

Asimismo, los edificios también estarán dotado de sistema de anti-intrusismo con alarma, además de un sistema de antiroedores para evitar entrada de roedores a las instalaciones.

Se instalará una central de alarmas y señalización común para los sistemas de antiincendios y anti-intrusismo. Tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos sistemas, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Del mismo modo, se ha previsto dotar a los edificios de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios. El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación. En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos. Los edificios estarán dotados de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal.



6 RÉGIMEN URBANÍSTICO

6.1 USO PREVISTO

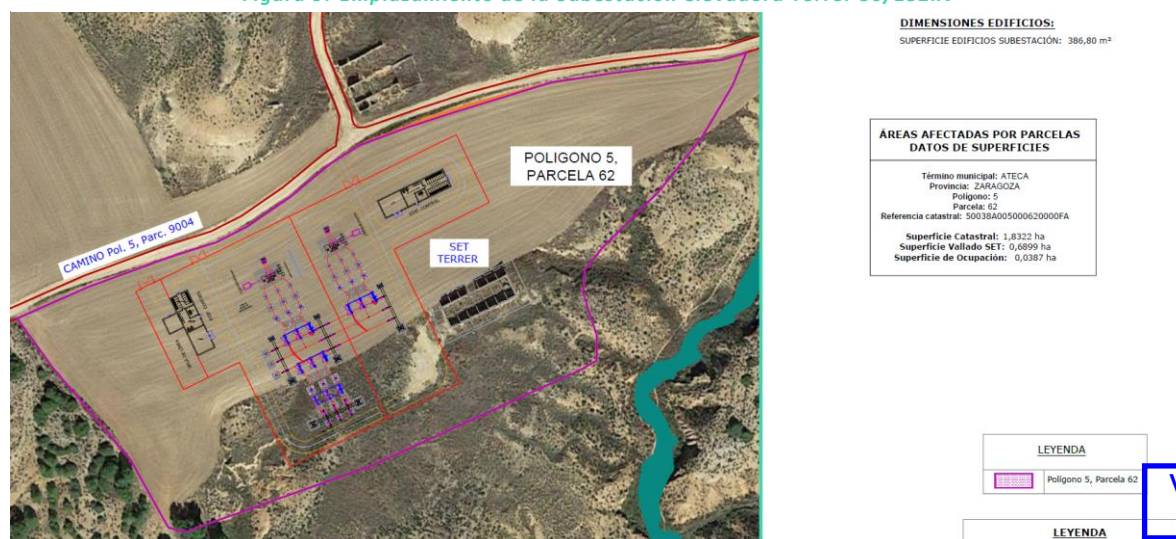
Referente al uso previsto de la Subestación elevadora Terrer 30/132kV, debido a las características particulares de este tipo de proyectos, el favorable impacto socio-económico que suponen las plantas fotovoltaicas a las que sirven sobre los municipios en que se emplazan, y su necesaria ubicación en el medio rural y suelo no urbanizable (ver [apartado 7.1](#)), está previsto como parte del desarrollo del mismo la solicitud según el procedimiento preceptivo fijado para ello, de declaración de la Subestación elevadora Terrer 30/132kV como uso de utilidad pública e interés social dentro del municipio en el que el proyecto se emplazará. Una vez obtenida la resolución que otorgue dicha utilidad pública e interés social, será anexada tanto a la presente memoria urbanística, como al proyecto técnico al que esta sirve.

6.2 CLASIFICACIÓN DE SUELO

La Subestación elevadora Terrer 30/132kV abarca una superficie vallada de 0,6899 ha, dentro del término municipal de Ateca. A continuación, se indica la parcela catastral de ubicación de la SET:

- Término municipal (provincia): Ateca (Zaragoza)
- Polígono: 5
- Parcela: 62
- Referencia catastral: 50038A005000620000FA

Figura 9.-Emplazamiento de la Subestación elevadora Terrer 30/132kV





Así, en el ámbito urbanístico, los terrenos indicados se encuentran dentro del marco normativo del Decreto Legislativo 1/2014 (ver [apartado 4.1](#)), de las Normas Subsidiarias Complementarias municipales de la provincia de Zaragoza (ver [apartado 4.2](#)), de las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Término Municipal de Ateca (ver [apartado 4.3](#)), así como de aquella Normativa recogida en el Código de Urbanismo de Aragón y adicionales que le son de aplicación dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Ámbito municipal. Ordenación vigente del Término Municipal de Ateca

Dentro del marco normativo de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ateca, las cuales clasifican el suelo del término municipal del mencionado municipio, así como determinan los regímenes de usos, el emplazamiento del proyecto Subestación elevadora Terror 30/132kV se clasifica como:

- Clasificación de suelo: Suelo no urbanizable simple

Como puede observarse en el plano de ordenación vigente en la figura 10, el cual realiza la división del territorio municipal de Ateca, los terrenos donde se proyecta el Subestación elevadora Terror 30/132kV se clasifican como .

- Ámbito supramunicipal. Ordenación vigente de la provincia de Zaragoza

Dentro del marco normativo de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Zaragoza, las cuales clasifican el suelo dentro de la provincia de Zaragoza, el emplazamiento del proyecto Subestación elevadora Terror 30/132kV se clasifica como:

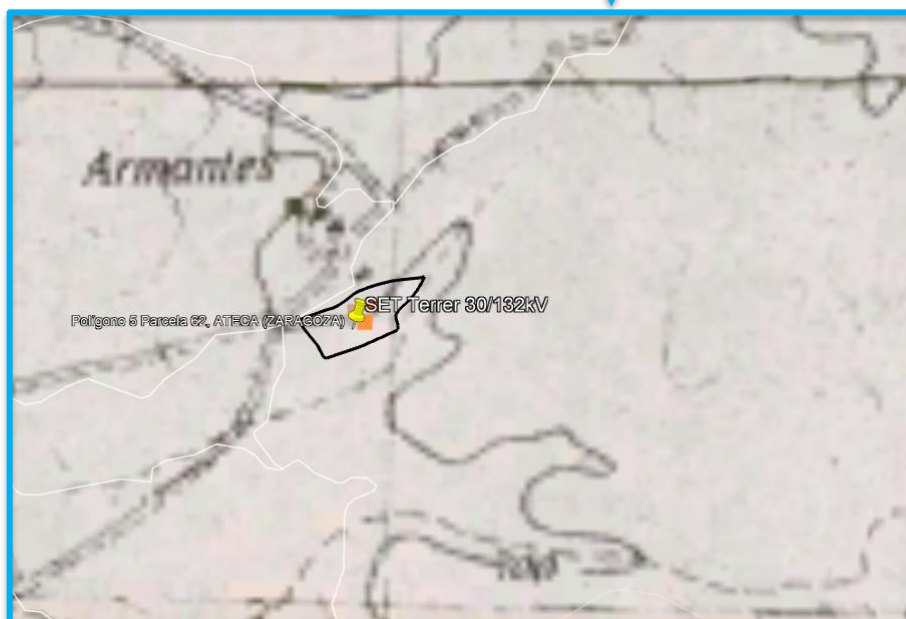
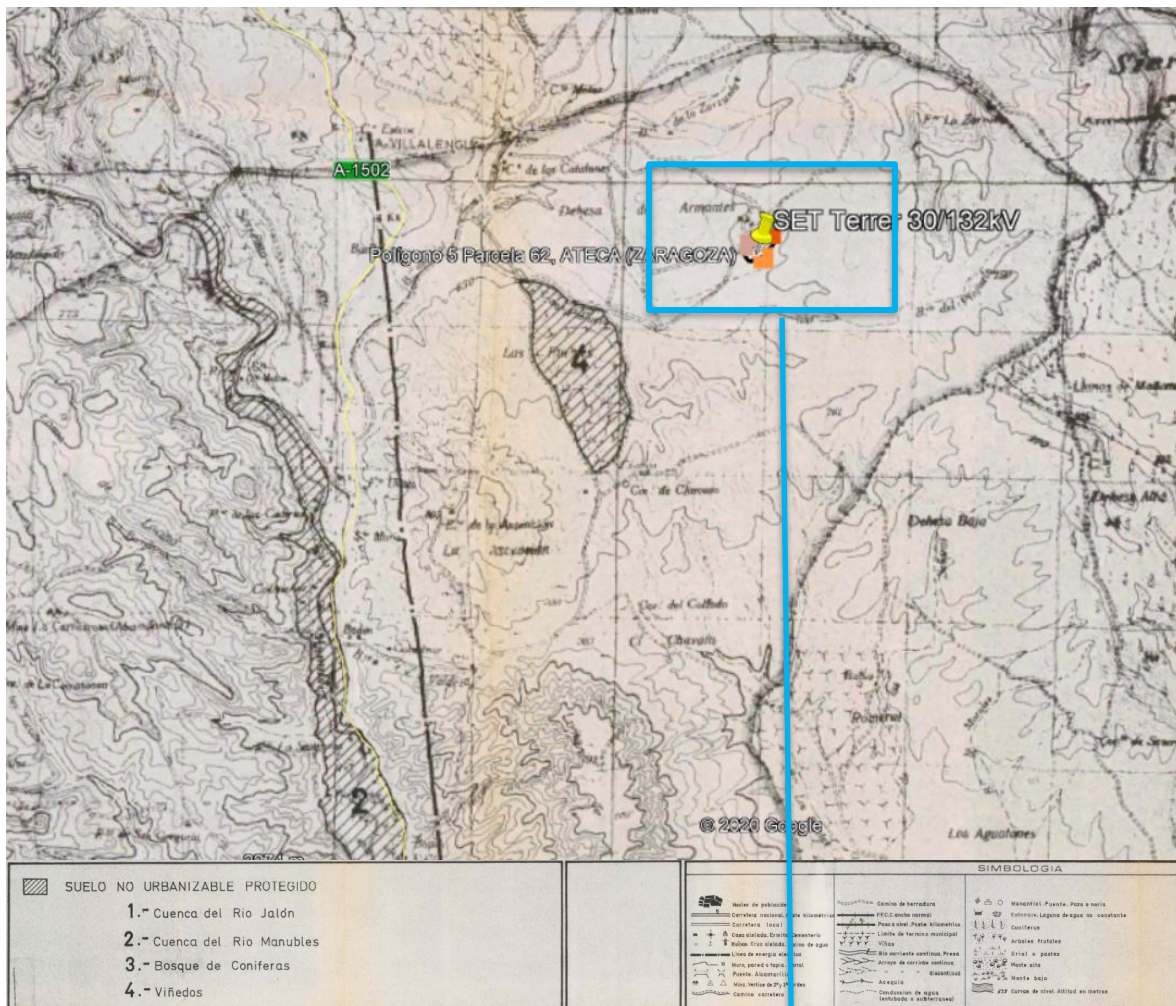
- La clasificación de suelo equivalente que las Normas Subsidiarias Complementarias municipales de la provincia de Zaragoza otorga a los terrenos de emplazamiento del proyecto es la de Suelo No Urbanizable Genérico, al que en su artículo 70.3 define como *"...Lo constituirán los suelos no urbanizables sometidos al régimen general establecido en la Ley del Suelo y en las presentes Normas provinciales."*

- Ámbito Autonómico. Ordenación vigente de la Comunidad Autónoma de Aragón

- La clasificación de suelo equivalente que el DL 1/2014 de 8 de julio otorga a los terrenos de emplazamiento del proyecto es la de suelo no urbanizable genérico al que en su artículo 17 define como *"...Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado y calificado como tal por el plan general de ordenación urbana."*



Figura 10.-Subestación elevadora Terror 30/132kV sobre plano de ordenación vigente





7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL RÉGIMEN JURÍDICO URBANÍSTICO

En el presente apartado se procede a pormenorizar aquella información de la Subestación elevadora Terror 30/132kV, necesaria para poder justificar el cumplimiento del régimen jurídico urbanístico en el que ésta se enmarca, el cuál ha sido definido en el apartado anterior.

7.1 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO EN SUELO NO URBANIZABLE

La elección de los terrenos donde se proyecta el Subestación elevadora Terror 30/132kV, clasificados como suelo no urbanizable simple dentro del marco normativo de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Ateca, viene motivada por:

- Para el uso previsto del suelo por parte del proyecto, la clasificación del suelo es compatible.
- Incompatibilidad económica con otra tipología o clasificaciones de suelo compatibles.
- Para el caso de las infraestructuras de evacuación asociadas a una planta de generación de energía renovable, para tener una aceptable viabilidad técnico-económica es fundamental que la distancia entre la planta de generación y el punto de conexión donde se evacua la energía esté lo más cercano posible.
- La necesidad por parte de las plantas fotovoltaicas a las que sirven, de grandes extensiones de terrenos con una topografía determinada con pendientes nulas o suaves.
- La necesidad de no existencia de edificaciones colindantes que pudieran producir sombras sobre las placas fotovoltaicas de las plantas fotovoltaicas a las que sirven.
- Factores técnicos adicionales que dificultan que el proyecto pueda emplazarse en tipologías o clasificaciones de suelo en las que hay mayor concentración de edificaciones.
- Para este tipo de proyectos, son necesarias áreas con el menor número afecciones sectoriales y específicas posibles (zonas de dominio público, carreteras, conducciones, canalizaciones, líneas eléctricas,...), que en mucho caso serán limitantes. El suelo no urbanizable o rústico es donde se producirá el menor número de afecciones.
- El suelo rústico o no urbanizable es el idóneo para aprovechar las sinergias que pueden ofrecer las actividades agrarias características del suelo y la actividad de propia planta fotovoltaica a la que sirven.
- Medioambientalmente nos encontramos ante una tipología de instalaciones energéticas respetuosas con el entorno (desde la fase de diseño hasta su construcción) dado su escaso impacto ambiental, además de escaso/nula emisión o generación de residuos contaminantes, respetando así el valor natural del suelo rústico o no urbanizable.



Así mismo, cabría añadir que en el caso de Aragón y concretamente en el área que nos encontramos, se produce un aprovechamiento máximo de una sus principales cualidades exógenas, el alto nivel de irradiación solar disponible, lo cual es fundamental para la viabilidad económica de proyectos de generación de electricidad a partir de la energías solar.

Por tanto, los puntos anteriores (que en algunos casos son incluso limitantes) son los que motivan la ubicación del proyecto en Suelo Rústico o Suelo No Urbanizable.

7.2 NO SEGREGACIÓN DE FINCAS, FRACCIONAMIENTO, PARCELACIÓN Y/O REPARCELACIÓN EN SUELO RÚSTICO O NO URBANIZABLE

Referente a las fincas y parcelas que se destinarán a la construcción del Subestación elevadora Terror 30/132kV, no se generará segregación, fraccionamiento, parcelación y/o reparcelación de fincas alguna.

Así, el proyecto Subestación elevadora Terror 30/132kV cumplirá con las estipulaciones establecidas en el capítulo 3.2 de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ateca, los artículos 28 y 242 del DL 1/2014 de 8 de julio y los artículos 23, 24 y 74 de las Normas Subsidiarias y de Planeamiento de la provincia de Zaragoza.

7.3 NO FORMACIÓN DE NÚCLEOS URBANOS

Referente a núcleos de población, las Normas Subsidiarias de Planeamiento del término municipal de Ateca, en su artículo 3 determina lo siguiente:

“Núcleo de población”: “todo aquel formado por más de 3 edificaciones de viviendas comprendidas dentro del radio de acción de una circunferencia supuesta con centro en una de ellas y radio de 200 metros”.

El DL 1/2014, de 8 de julio, define en su artículo 242.2 los núcleos de población como:

“En defecto de caracterización más estricta en planeamiento, se considera núcleo de población la agrupación de edificaciones residenciales, susceptibles de necesitar servicios urbanísticos y dotaciones comunes”.

Por su parte las Normas Subsidiarias Complementarias municipales de Planeamiento de la provincia de Zaragoza en su artículo 76 define el concepto de núcleo de población y de condiciones objetivas que pueden dar lugar a la formación de núcleo de población:

“1. Definición de núcleo de población. Se considera núcleo de población, dentro del suelo no urbanizable, la agrupación de edificaciones de características residenciales lo suficientemente próximas como para ser susceptibles de necesitar uno o más servicios urbanísticos comunes, y que puedan ser generadoras de requerimientos y necesidades dotacionales.”.



2. *Condiciones objetivas que pueden dar lugar a la formación de núcleo de población. Las condiciones objetivas que pueden suponer peligro de formación de núcleo de población, y que deberán tenerse en cuenta para su valoración global a la hora de decidir la concesión o no de licencia en Suelo No Urbanizable, son las siguientes:*

1. *Cualquier parcelación de terrenos.*

2. *Existencia de infraestructuras o servicios en sus inmediaciones, tales como:*

- *Agua potable para el abastecimiento, ya sea mediante cualquier tipo de captación o mediante conexión a la red municipal, acequias, etc.*
- *Red de alcantarillado o cualquier sistema de depuración de aguas residuales.*
- *Red eléctrica de baja tensión.*
- *Acceso rodado.*

3. *Ejecución de nuevas infraestructuras o servicios cuya finalidad no coincida con los requerimientos del uso y explotación permitidos en suelo rústico.*

4. *Localización en zonas de interés panorámico o paisajístico.*

5. *Existencia de equipamientos socio-culturales, deportivos, etc., en sus inmediaciones.*

6. *Existencia en el Suelo No Urbanizable de viviendas unifamiliares aisladas en un número igual o mayor de tres (3) dentro de un círculo con centro en una de ellas y de radio 150 m.*

Las actuaciones que implicarán la instalación de la Subestación elevadora Terror 30/132kV no contemplan ninguna de las circunstancias definitorias de núcleos de población, ni objetivas de formación de este recogidas anteriormente, ya que en ningún caso conllevará la realización de edificaciones de carácter residencial y además se ubica en un emplazamiento rural ausente de servicios propios de zonas urbanizadas (luz, agua, etc), no teniendo prevista tampoco la ejecución de los mencionados servicios.

7.4 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EDIFICACIÓN APLICABLES

Todos los datos aportados en el presente apartado se pormenorizan de manera gráfica en el Anexo I: Planos, por ello se recomienda la consulta del mencionado anexo de manera paralela a la lectura del presente apartado.

La Subestación elevadora Terror 30/132kV se diseña cumpliendo con el planeamiento vigente que le es de aplicación, y que determina las condiciones de edificabilidad que le



son aplicables en función de su uso previsto y la clasificación de suelo en la que este uso se emplazará (ver apartado 6).

Se siguen así las determinaciones recogidas según el marco normativo que le es de aplicación (ver [apartado 4](#)). En el caso de darse una concurrencia o concurso entre las normas y legislación aplicables, y para garantizar el cumplimiento de todas ellas, el proyecto se diseña cumpliendo siempre el caso más restrictivo de todos.

A continuación, se recogen las distancias mínimas y condiciones de edificación del proyecto Subestación elevadora Terror 30/132kV, el cual se ha diseñado cumpliendo con lo estipulado en el marco normativo de aplicación y, como se indicaba anteriormente, de darse una concurrencia o concurso entre las normas y legislación aplicables, siempre se tendrá en cuenta el caso más restrictivo de todos los que apliquen:

Tabla 6.- Condiciones de edificación

Concepto (ver apartado 1 "Definiciones")	Subestación elevadora Terror 30/132kV
Superficie vallada	0,6899 ha
Superficie catastral	1,8322 ha
Superficie construída	0,03868 ha
Edificabilidad (cociente entre superficie construída y superficie vallada)	0,021111232398
Número de plantas	1
Altura máxima	4,01 m
Retranqueo mínimo a lindero	16,40 m
Distancia a suelo urbano más cercano	>5000m
Distancia mínima de vallado a borde de camino	3 m
Superficie de maniobra y aparcamiento	200m ²

Figura 11.- Altura y número de plantas de las edificaciones

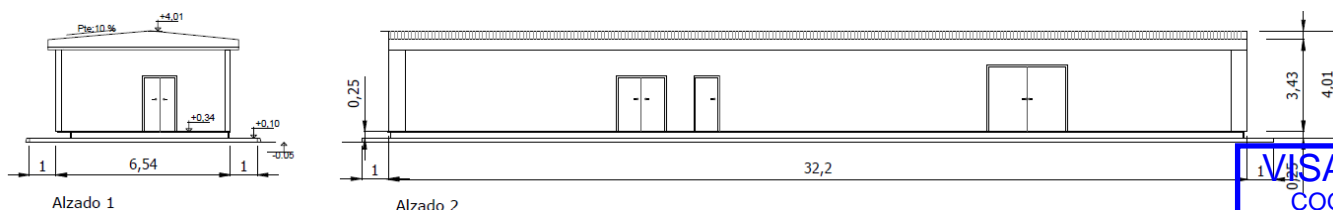
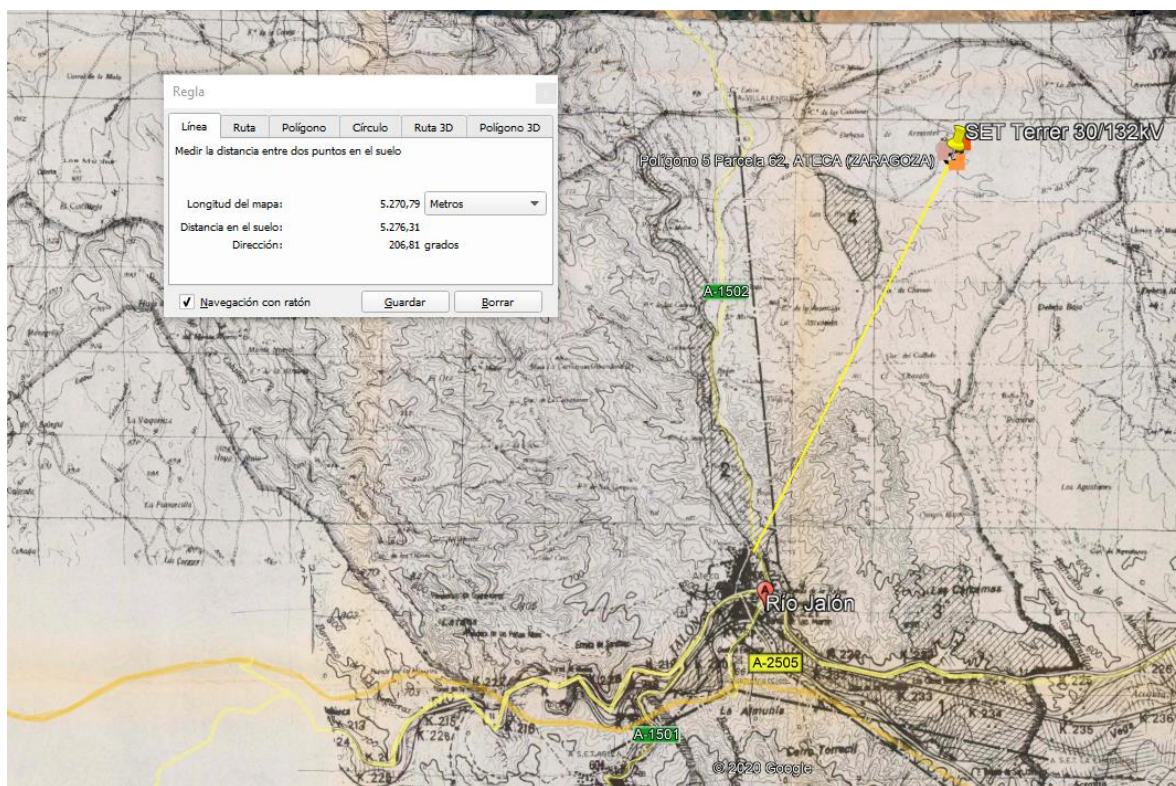




Figura 12.- Distancia a suelo urbano (Municipio de Ateca más cercano)



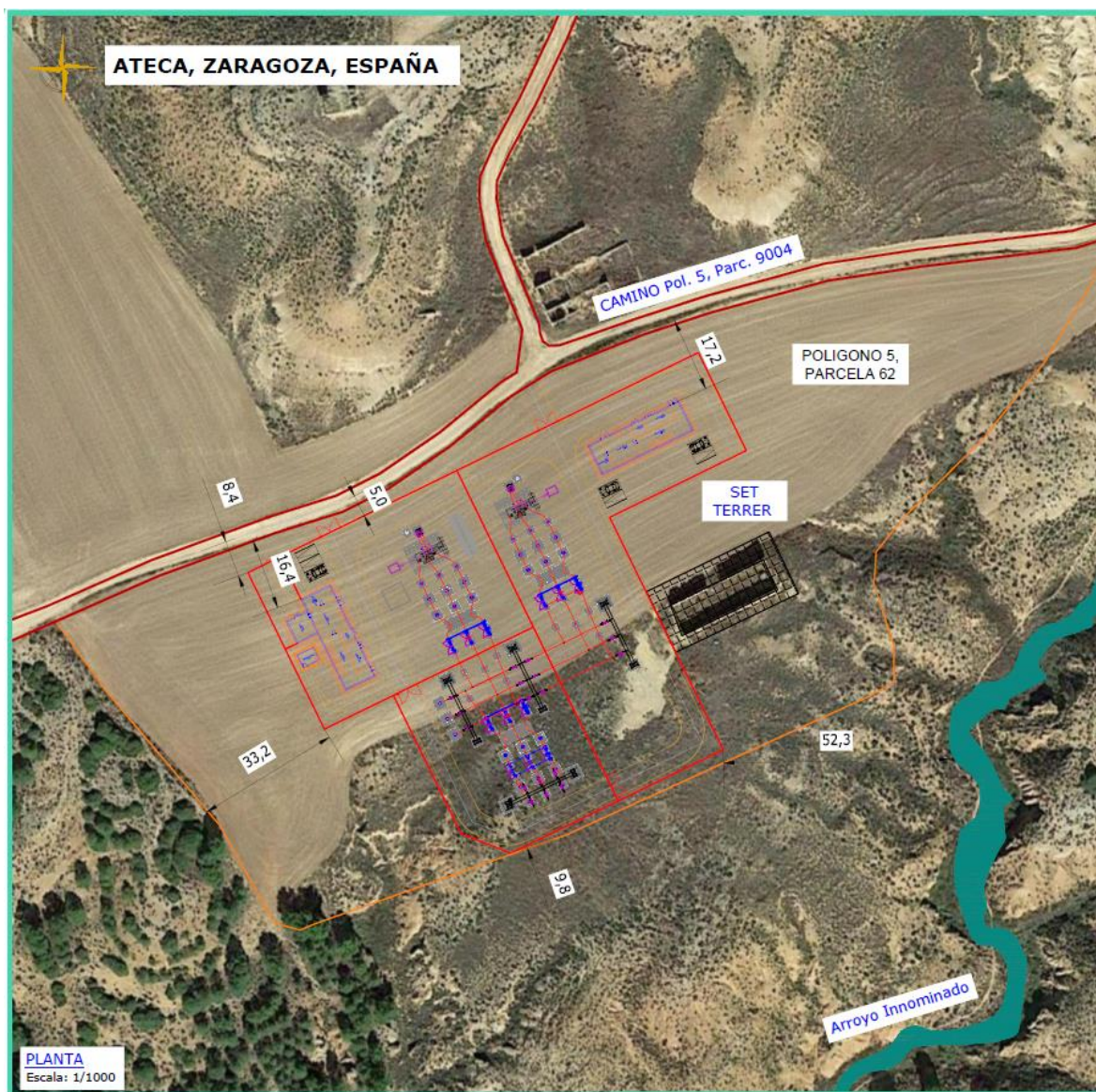
En la tabla y figura a continuación, recogen de manera pormenorizada la distancia mínima a lindero de cada uno de los elementos constructivos o edificaciones del proyecto.

Tabla 5.- Retranqueos mínimos a linderos (ver Anexo I: Planos)

Elemento	Distancia a lindero más cercano
Edificio 1	16,40 m
Edificio 2	17,20 m



Figura 13.- Distancias a linderos



Como se traslada de la presente memoria, sus anexos, así como del proyecto técnico al que sirven; y como se ha reflejado de manera pormenorizada en el presente apartado, se justifica el cumplimiento de las distancias y condiciones de edificabilidad, que tanto el régimen jurídico del DL 1/2014 de 8 de julio, la NOTEPa, las NNSS Complementarias Municipales de la provincia de Zaragoza, como las NNSS de Planeamiento Municipal de Ateca; aplican sobre el Subestación elevadora Terrer 30/132kV.

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



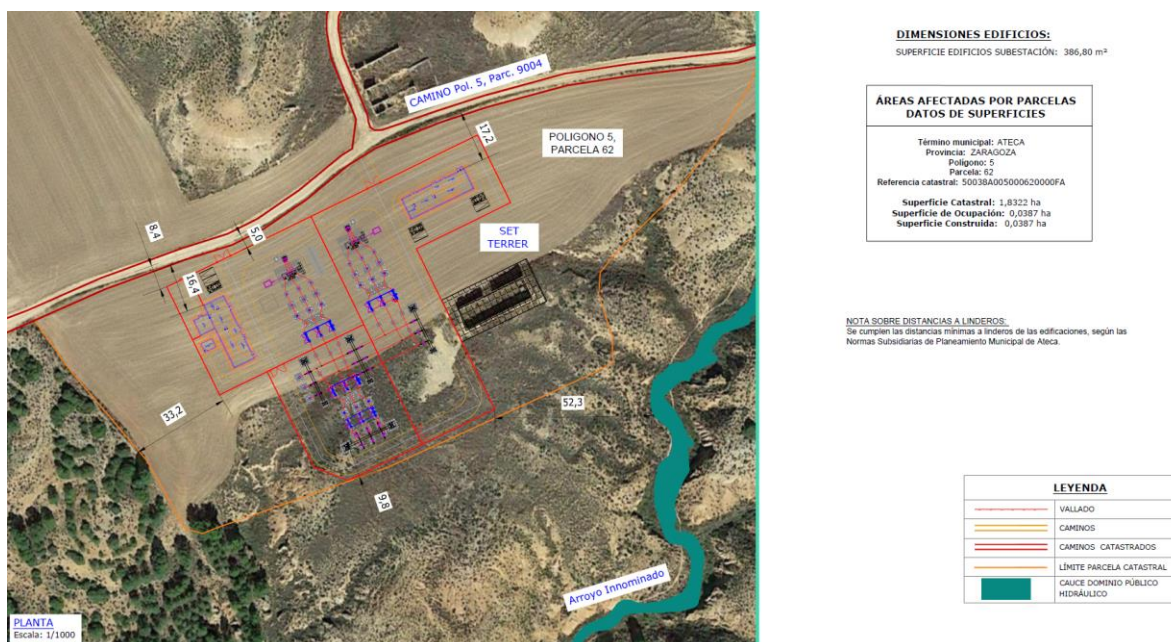
8 AFECCIONES Y CUMPLIMIENTO DE LEGISLACIÓN SECTORIAL APLICABLE

Se ha llevado a cabo una identificación de todas aquellas zonas, instalaciones o infraestructuras que gocen de una protección específica adicional, ya sea por tratarse de zonas de especial protección por su carácter natural, como de infraestructuras públicas o privadas preexistentes, aplicando en su caso todas aquellas determinaciones recogidas en la normativa específica y sectorial que por su ámbito y carácter sean de aplicación. El mencionado cumplimiento de la Legislación y Normativa sectorial o específica implicadas, se hace sin perjuicio de la obtención de cuantas autorizaciones e informes favorables que fueran preceptivos al respecto.

Cercano al proyecto se han identificado:

- Aguas
- Caminos

Figura 14.- Afecciones





8.1 AGUAS

Como se observa en la figura anterior, la parcela afectada por 1 arroyo innominado que pasan por sus inmediaciones:

Se ha realizado un estudio hidrológico y de inundabilidad de la cuenca del arroyo identificado, haciendo una simulación con un resultado de la inundación asociada a un periodo de retorno de 10 años, 100 años y 500 años. El proyecto ocupa zona de policía de del cauce del arroyo identificado por lo que se procederá a solicitar la ocupación de dicha zona a Confederación Hidrográfica del Ebro.

Adicionalmente de las conclusiones del estudio hidrológico realizado comprueba que se cumplen, en todo caso, las determinaciones definidas por el RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas; las determinaciones estipuladas por el RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y las posteriores modificaciones que sobre este último realizan RD 606/2003, de 23 de mayo; las determinaciones del RD 9/2008 de 11 de enero y las determinaciones que las diferentes clasificaciones de suelo pudieran otorgar sobre las riberas y cauces de los arroyos identificados

De las conclusiones del estudio hidrológico realizado, se comprueba también que la distancia mínima entre las edificaciones del proyecto y la línea de máxima avenida normal para un período de retorno de 500 años o a la línea de cornisa natural del terreno en las zonas escarpadas de los cauces, siendo en todo caso mayor a 20 metros, quedando así fuera de la zona de servidumbre que las NNSS de Planeamiento Municipal de Ateca, recogen en su apartado 2.1.2 del Capítulo 2.

8.2 CAMINOS

Como se observa en la figura 14, la parcela de emplazamiento del proyecto linda con un camino público:

- Camino Innominado:
 - Polígono 5, parcela 9004; Término municipal de Ateca, Provincia de Zaragoza.

La distancia mínima entre el caminos de tierra y el vallado del Subestación elevadora Terror 30/132kV al eje y borde del camino es de 5 y 3 metros respectivamente (ver Anexo I: Planos). Por otro lado la distancia mínima entre edificaciones del proyecto y los dos caminos de tierra es de 16,40 metros. Con ello, se respeta en todo caso, tanto las determinaciones estipuladas en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ateca, como las determinaciones estipuladas por el DL 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón que en su artículo 216 dice "1. Las construcciones y cierres que se realicen con obras de fábrica u otros elementos permanentes, en zonas no consolidadas por la edificación, en defecto de alineaciones y rasantes establecidas por el planeamiento,



tendrán que desplazarse un mínimo de tres metros del límite exterior de la calzada de la vía pública a que den frente, salvo que por aplicación de otra legislación proceda una distancia superior.”

El cumplimiento de las determinaciones recogidas en la Normativa y Legislación anteriormente mencionadas, se hace sin perjuicio tanto del cumplimiento de aquella normativa que fuera adicionalmente de aplicación, como de la obtención, en su caso, de aquellas autorizaciones o informes favorables que fueran preceptivos por parte de los titulares de los caminos.

9 PROGRAMA PREVISTO

9.1 ACTUACIONES PREVISTAS

La construcción de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación asociadas, que integran la Subestación elevadora Terror 30/132kV, vendrá definida por las siguientes actuaciones:

1. Actuaciones sobre el terreno, desbroce superficial y movimientos de tierras.
2. Formación de viales y drenajes del terreno
3. Cimentación de los edificios e instalaciones de la SET.
4. Obra civil para montaje de estructuras y edificios.
5. Montaje de pórticos y elementos de protección.
6. Ejecución de zanjas para canalización de instalaciones.
7. Instalación de transformadores a la intemperie.
8. Montaje de instalación eléctrica de AT
9. Montaje de la instalación eléctrica de MT.
10. Instalación interior de BT 3x400 V para alimentación de servicios auxiliares para la explotación de la instalación.
11. Ejecución de vallado perimetral cinagético.



10 CONCLUSIONES

En base a la información pormenorizada en la presente memoria y sus anexos, se puede concluir:

- Que según los planos de ordenación vigentes del término municipal de Ateca, la clasificación de suelo donde se emplaza el proyecto es la de Suelo No Urbanizable Simple.
- Que según el Decreto Legislativo 1/2014, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Urbanismo de Aragón, los suelos en los que se emplaza el proyecto se clasifican como Suelo No Urbanizable Genérico.
- Que de las justificaciones pormenorizadas en la presente memoria y sus anexos se puede concluir que, las características del proyecto hacen necesaria su ubicación en el medio rural, siendo por ello preceptiva la obtención de la utilidad pública o interés social del proyecto, la cual será solicitada a los organismos implicados, a través de los trámites fijados para ello.
- Que citando el artículo 4.1 de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ateca referente a instalaciones en suelo no urbanizable simple "... Sin embargo, podrán autorizarse, siguiendo el procedimiento previsto en el Artº 34, edificaciones e instalaciones de utilidad pública e interés social que hayan de emplearse en el medio rural, así como edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en los lugares en los que no existe posibilidad de formación de núcleo urbano."
- Que dentro del régimen urbanístico que es de aplicación a la Subestación elevadora Terror 30/132kV, no se recoge estipulación alguna que contravenga las actuaciones previstas por éste.
- Que según se ha pormenorizado en el presente documento, sus anexos, así como el proyecto técnico al que sirven, se justifica el cumplimiento con las condiciones de edificación y distancias aplicables por su régimen de suelo.
- Que obtenida la preceptiva declaración de utilidad pública e interés social del proyecto en el municipio en los que se emplaza, el uso asignable a la Subestación elevadora Terror 30/132kV se considera autorizable con la clasificación de suelo en la que se proyecta.
- Que obtenidos los informes sectoriales favorables que sean preceptivos, y teniendo en cuenta lo indicado en los puntos anteriores del presente apartado, la Subestación elevadora Terror 30/132kV puede ser considerada como compatible urbanísticamente con el régimen de suelo que le aplica.



ANEXO I: PLANOS

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



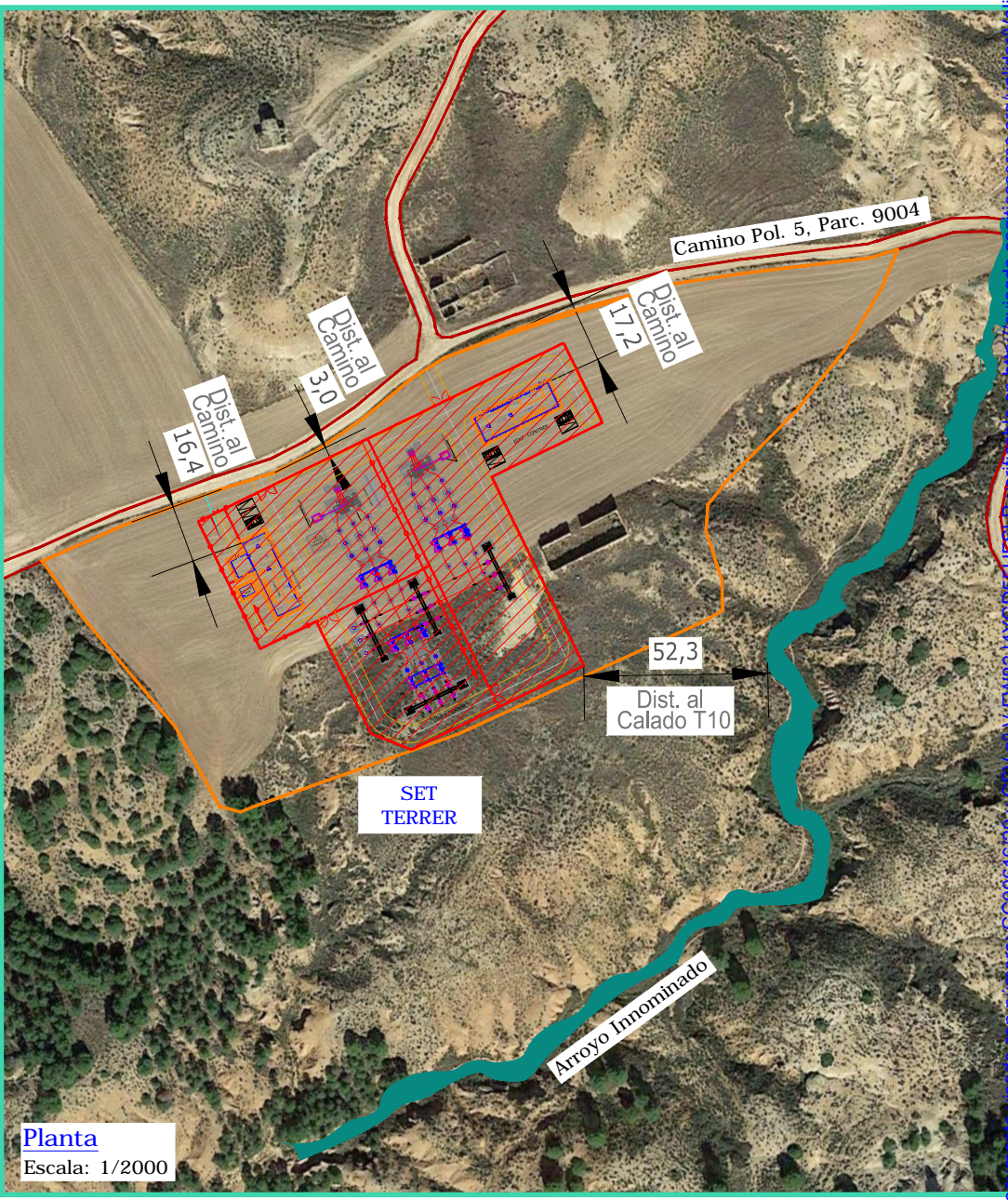
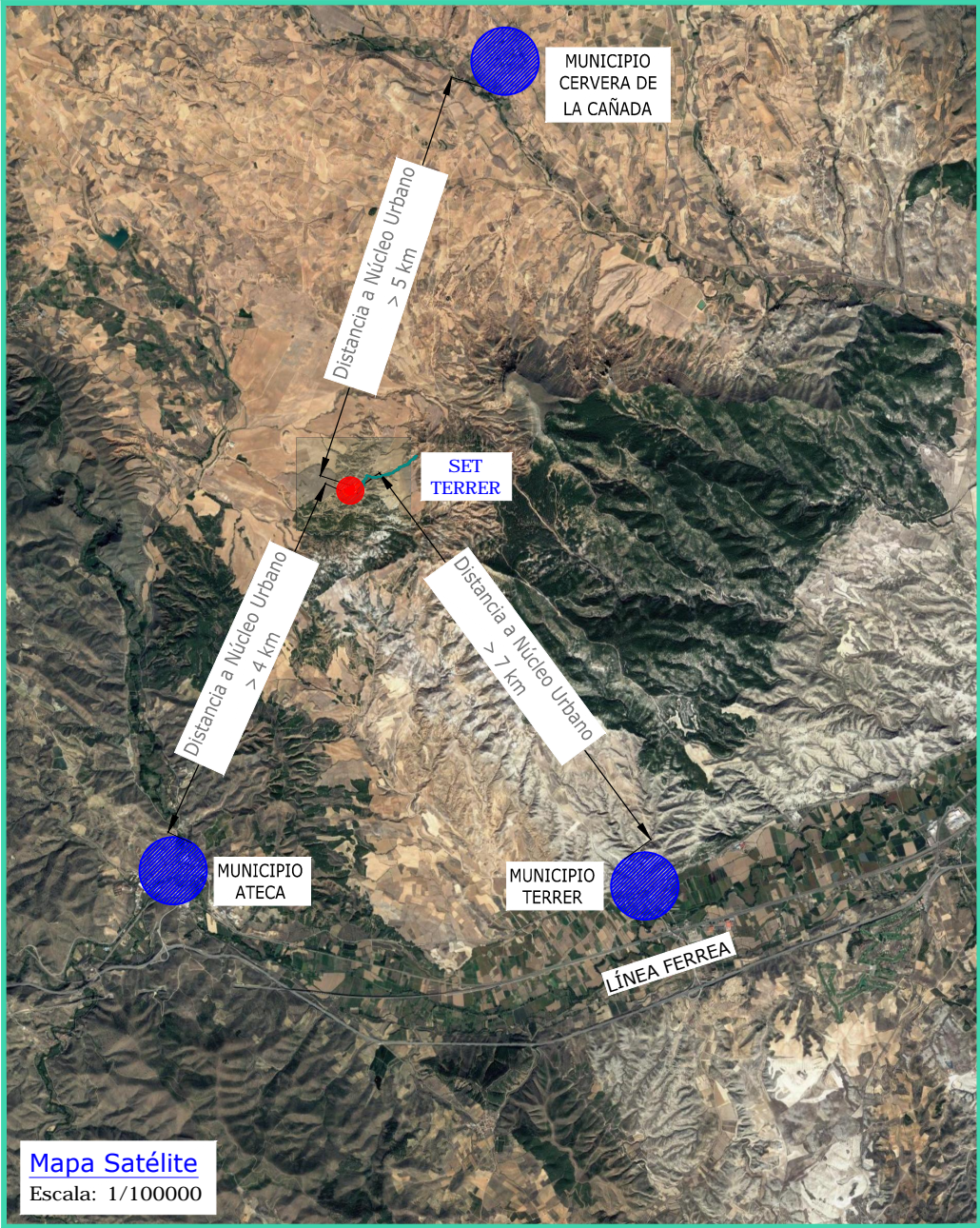
PLANOS: SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/132 Kv TERRER

ORDEN	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
1	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.403.01	Coordenadas vallado perimetral
2	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.404.01	Localización
3	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.405.02	Layout general
4	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.408.01	Alzado de Equipos (1-2)
5	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.411.01	Dimensiones de Edificios (1-2)
6	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.412.01	Detalle de Caminos y Valla
7	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.413.01	Layout Cimentaciones
8	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.414.01	Layout Canalizaciones
9	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.487.00	Layout Areas Afectadas Urbanismo
10	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.488.00	Layout Acotado Urbanismo
11	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.489.00	Layout Distancias Nucleo Urbano y Zonas de Dominio Publico

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
	CAMINOS CATASTRADOS
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL
	CAUCE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



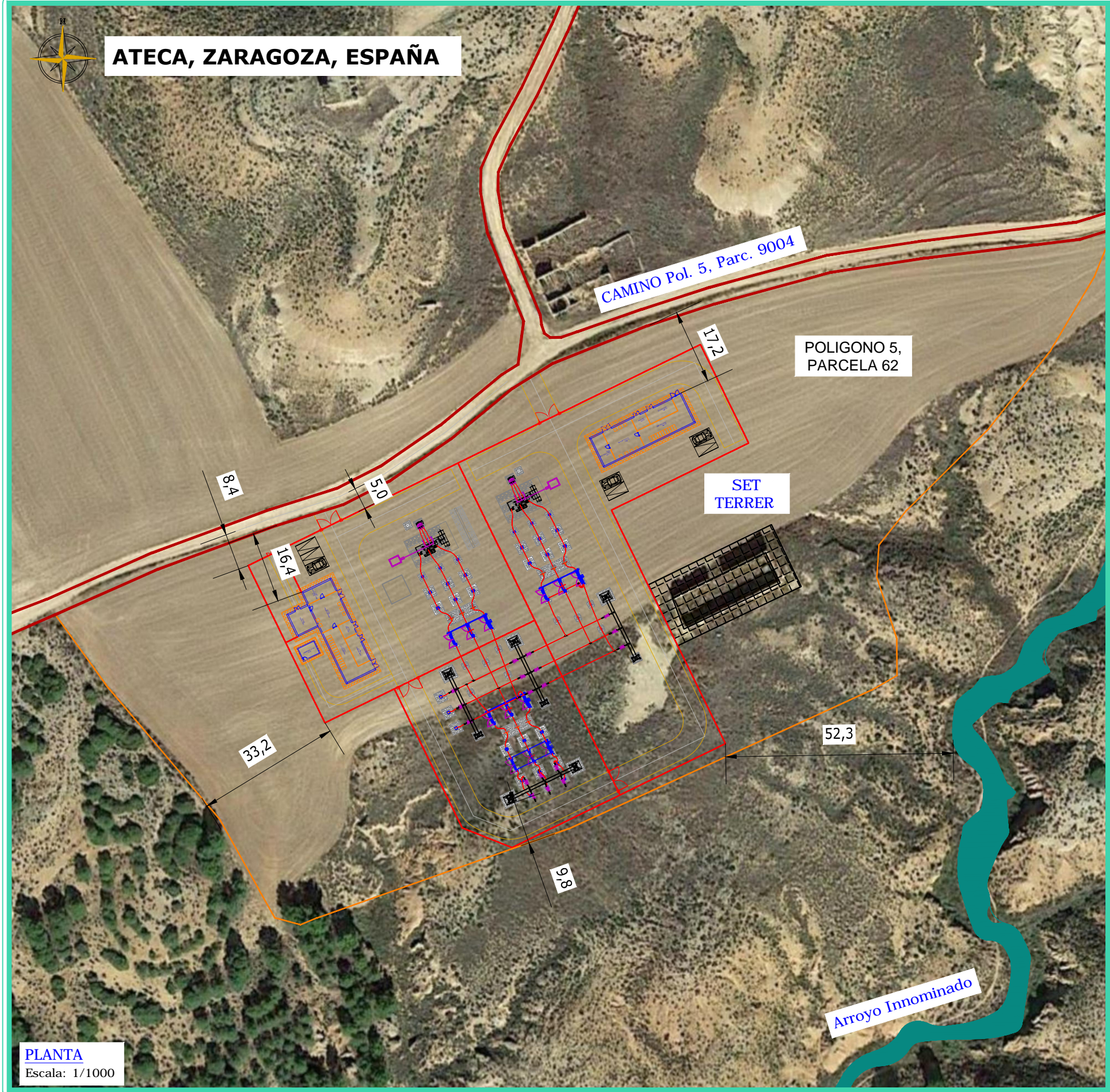
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT DISTANCIAS NÚCLEO URBANO Y ZONAS DE DOMNIO PÚBLICO	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.489.00	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrom Executing your renewable vision		
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA
JBM	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	11/07/2020
REVISADO	PLN	21/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020





SUPERFICIES:

SUPERFICIE CONSTRUIDA SET:

ÁREA DE EDIFICIOS SET

SUPERFICIE OCUPACIÓN :

SUPERFICIE CONSTRUIDA SET

DIMENSIONES EDIFICIOS:

SUPERFICIE EDIFICIOS SUBESTACIÓN: 386,80 m²

**ÁREAS AFECTADAS POR PARCELAS
DATOS DE SUPERFICIES**

Término municipal: ATECA
Provincia: ZARAGOZA
Polígono: 5
Parcela: 62
Referencia catastral: 50038A005000620000FA

Superficie Catastral: 1,8322 ha
Superficie de Ocupación: 0,0387 ha
Superficie Construida: 0,0387 ha

NOTA SOBRE DISTANCIAS A LINDEROS:

Se cumplen las distancias mínimas a linderos de las edificaciones, según las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ateca.

LEYENDA

	VALLADO
	CAMINOS
	CAMINOS CATASTRADOS
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL
	CAUCE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

PLANTA

Escala: 1/1000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

LAYOUT ACOTADO URBANISMO

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.488.00

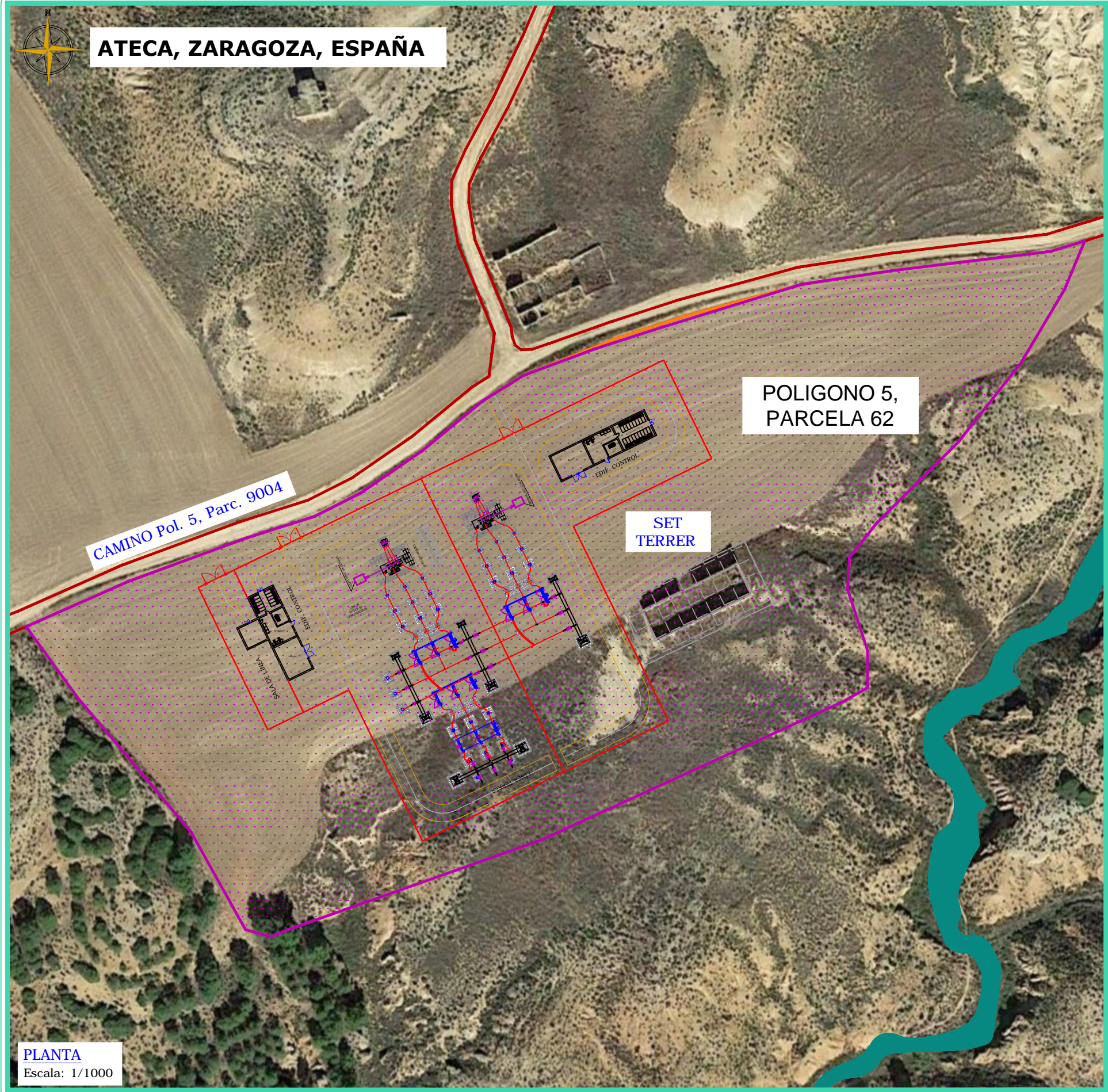
Dehesa de los Guadalupes S.L.

CONTACTO:

ingenostrom		
Executing your renewable vision		
NOMBRE	FECHA	PROYECTO
JBM	07/2020	PROYECTADO
SSC	07/2020	DIBUJADO
PLN	07/2020	REVISADO
JBM	07/2020	APROBADO

VISADO
COGITI

002224562027
000816/20



SUPERFICIES:

SUPERFICIE CONSTRUIDA:

ÁREA DE EDIFICIOS SET

SUPERFICIE OCUPACIÓN :

SUPERFICIE CONSTRUIDA SET

DIMENSIONES EDIFICIOS:

SUPERFICIE EDIFICIOS SUBESTACIÓN: 386,80 m²

**ÁREAS AFECTADAS POR PARCELAS
DATOS DE SUPERFICIES**

Término municipal: ATECA

Provincia: ZARAGOZA

Polígono: 5

Parcela: 62

Referencia catastral: 50038A005000620000FA

Superficie Catastral: 1,8322 ha

Superficie Vallado SET: 0,6899 ha

Superficie de Ocupación: 0,0387 ha

LEYENDA



Polígono 5, Parcela 62

LEYENDA



VALLADO



CAMINOS CATASTRADOS



PARCELA CATASTRAL



CAUCE DOMINIO PÚBLICO
HIDRÁULICO

PLANTA

Escala: 1/1000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

LAYOUT ÁREAS AFECTADAS URBANISMO

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.487.00

Dehesa de los Guadalupe S.L.

CONTACTO:

ingenostrom
Executing your renewable vision

NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JMB	07/07/2020
DIBUJADO SSC	11/07/2020
REVISADO PLN	21/07/2020
APROBADO JBM	21/07/2020

COGITI
002224562027



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LEYENDA	
	Canalizaciones Se
	Caminos
	Vallado perimetral



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLSR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

DISPOSICIÓN CANALIZACIONES
Planta Esquema
Escala: 1/500

CUADRO DE MATERIALES Y
RESUMEN FUNDACIÓN

(CANAL DE CABLES TIPO A 2000x420x470)

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES				ARMADURAS			RELACIÓN a/c máximo	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)
	TIPO	CONTROL	Ƴ	TIPO	CONTROL	Ƴs	RECUBR. mm.		
CIMIENTOS	HA-30	ESTADÍSTICO 1.50		B-500T	NORMAL	1.15	25	0.50	325

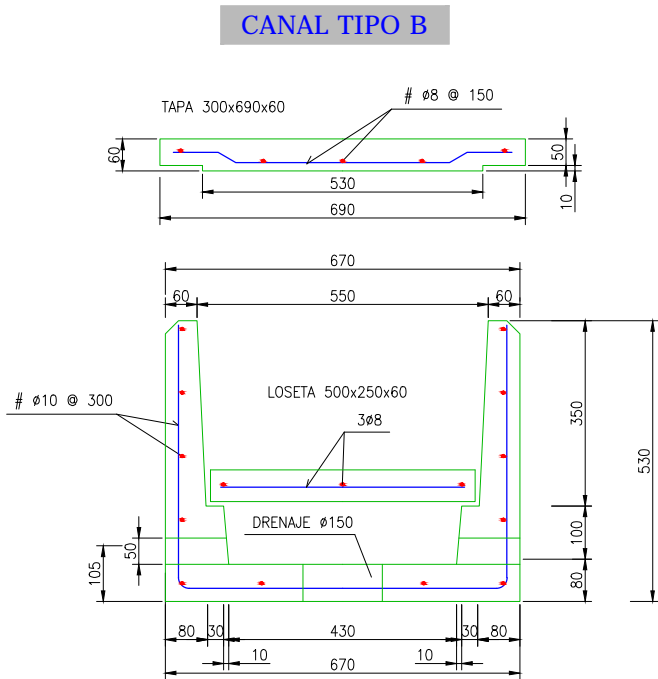
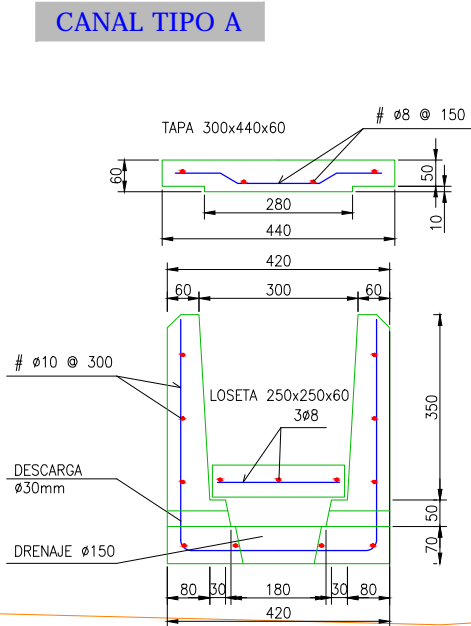
CANAL TIPO A

CUADRO DE MATERIALES Y
RESUMEN FUNDACIÓN

(CANAL DE CABLES TIPO B 2000x670x530)

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES				ARMADURAS			RELACIÓN a/c máximo	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)
	TIPO	CONTROL	Ƴ	TIPO	CONTROL	Ƴs	RECUBR. mm.		
CIMIENTOS	HA-30/F/20/Ila	ESTADÍSTICO 1.50		B-500T	NORMAL	1.15	25	0.50	325

CANAL TIPO B



SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

LAYOUT CANALIZACIONES

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.414.01

Dehesa de los Guadalupes S.L.

CONTACTO:

ingenostrum

Executing your renewable vision

NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	11/07/2020
REVISADO PLN	21/07/2020
APROBADO JBM	22/07/2020

002224562027

VISADO
COGITI

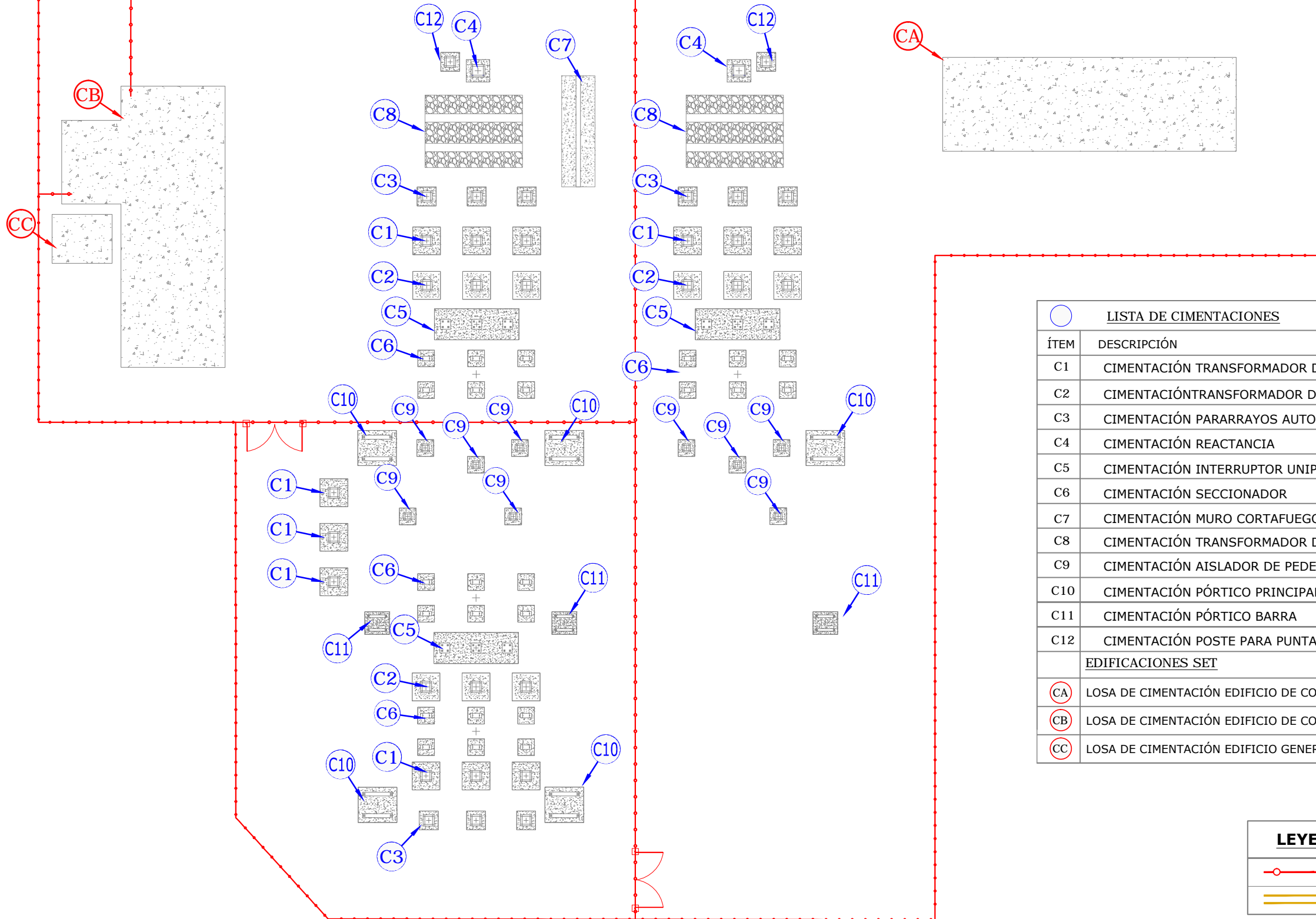


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

ÁREA COMÚN

ÁREA DEHESA DE LOS
GUADALUPES, S.L.U. Y
SEGUIDORES SOLARES
PLANTA 2, S.L.U.

ÁREA JORGE
ENERGY, S.L



Layout General
Escala: 1/400

LISTA DE CIMENTACIONES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
C1	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	12
C2	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	9
C3	CIMENTACIÓN PARARRAYOS AUTOVALVULA	9
C4	CIMENTACIÓN REACTANCIA	2
C5	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR UNIPOLAR	3
C6	CIMENTACIÓN SECCIONADOR	4
C7	CIMENTACIÓN MURO CORTAFUEGOS	1
C8	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA	2
C9	CIMENTACIÓN AISLADOR DE PEDESTAL	9
C10	CIMENTACIÓN PÓRTICO PRINCIPAL	5
C11	CIMENTACIÓN PÓRTICO BARRA	3
C12	CIMENTACIÓN POSTE PARA PUNTAS FRANKLIN	2
EDIFICACIONES SET		
CA	LOSA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 1	1
CB	LOSA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 2	1
CC	LOSA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO GENERADOR DIESEL	1

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT CIMENTACIONES	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.413.01	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrom		
Executing your renewable vision		
PROYECTADO	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	27/07/2020
REVISADO	PLN	27/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20



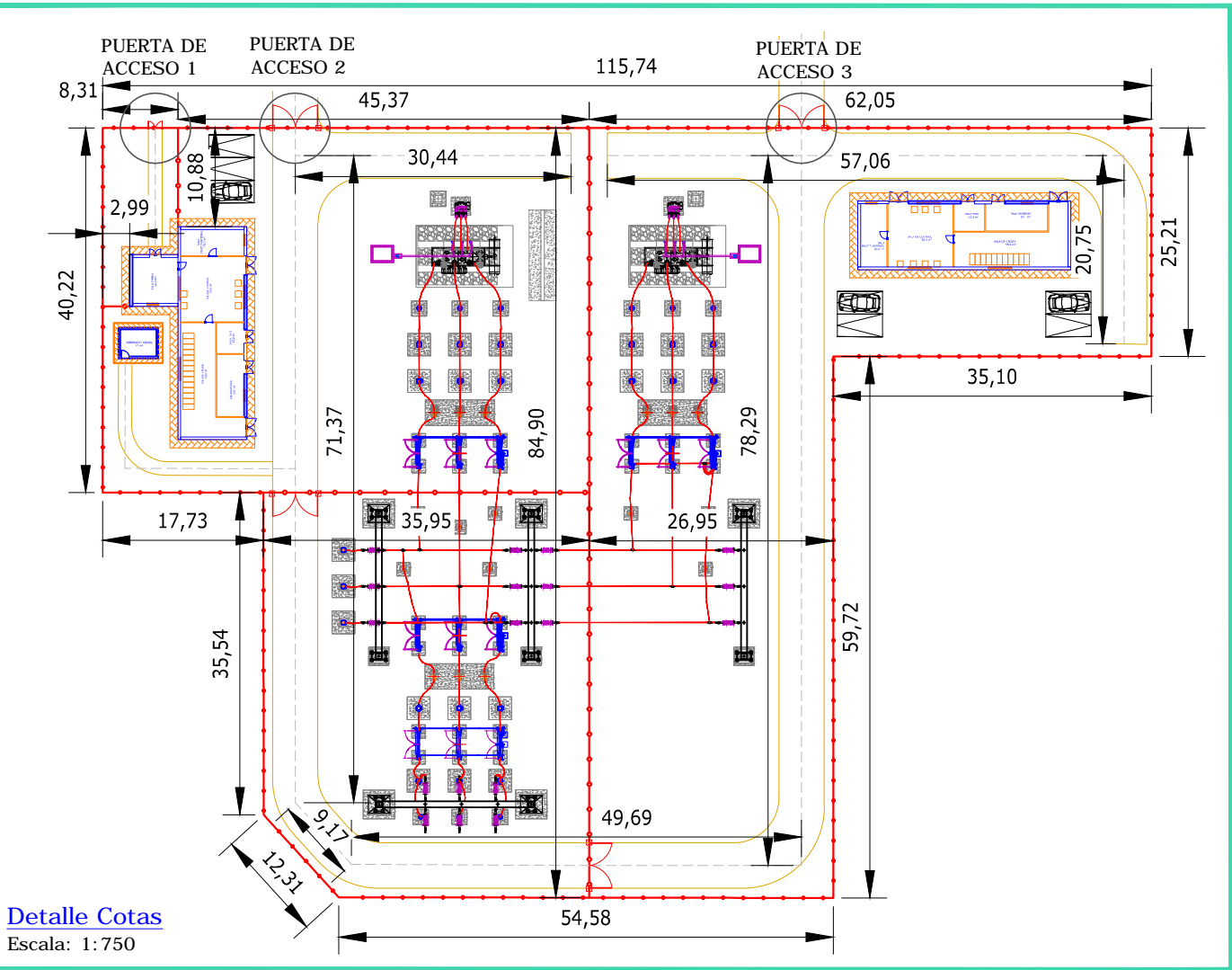
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: P.13469.00.412.001



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

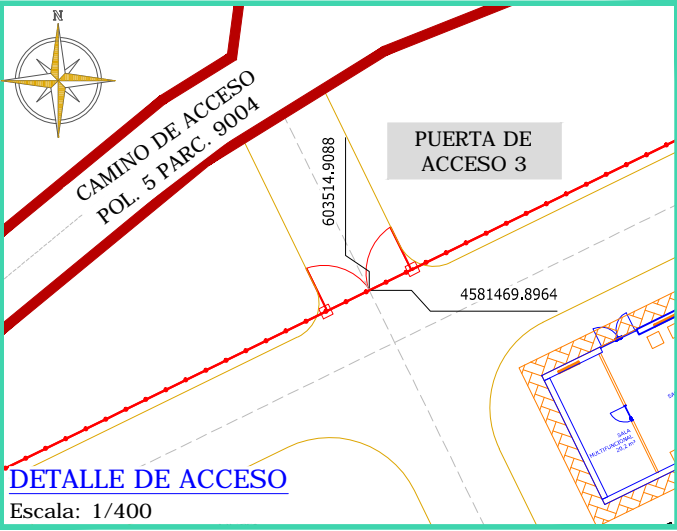
LONGITUD DEL VALLADO SET : 530,88 m
ÁREA DE VALLADO SET : 6.899,44 m²
CAMINO INTERNO SUBESTACIÓN: 322,91 m
CAMINO PEATONAL: 43,5 m

CAMINO PEATONAL: 1,50 m
ANCHO DE CALZADA: 5,00 m
CANTO DEL COMPACTADO (TODO-UNO) SIN AGLOMERANTES: 20 cm
INCLINACIÓN DE DRENAJE: 2,00 A 2,50%
CUNETAS DRENAJE A UN SOLO LADO DE LA CALZADA

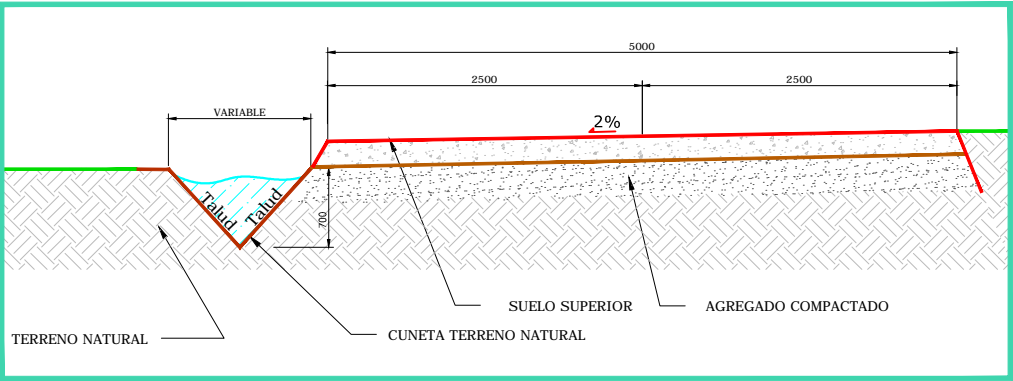


Detalle Cotas
Escala: 1:750

COORDENADAS PUERTA DE ACCESO A SET UTM DATUM ETRS89 TM30			
PUERTA ACCESO 1	X = 603450.8172	Y = 4581438.5759	
PUERTA ACCESO 2	X = 603464.6951	Y = 4581445.3578	
PUERTA ACCESO 3	X = 603514.9088	Y = 4581469.8964	

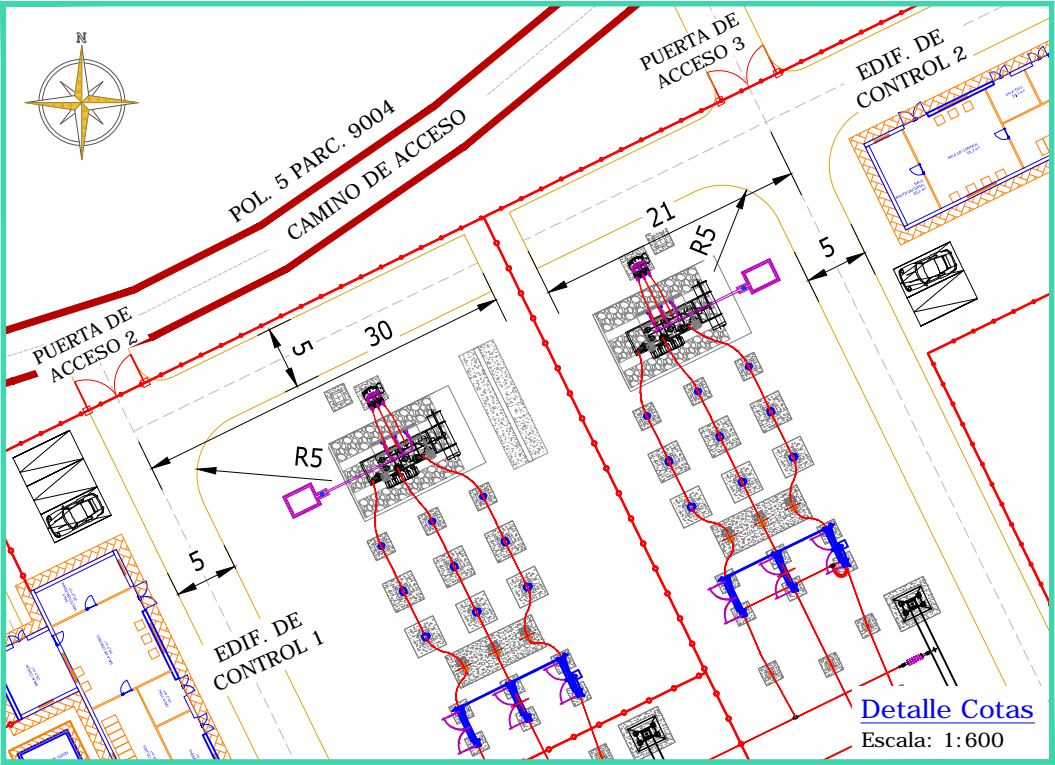


DETALLE DE ACCESO
Escala: 1/400

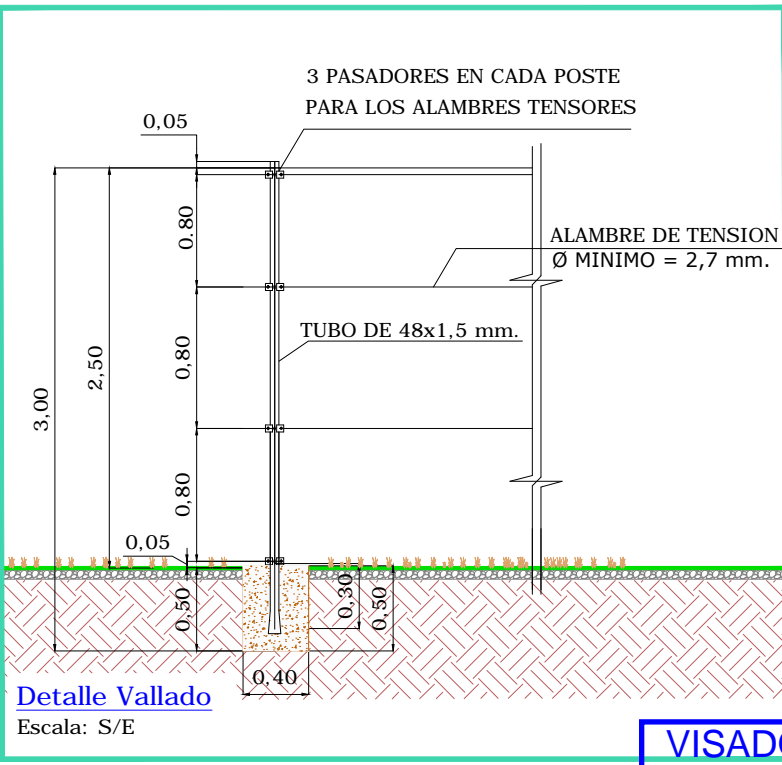


Detalle Camino
Escala: 1:60

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
SET	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA



Detalle Cotas
Escala: 1:600



Detalle Vallado
Escala: S/E

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT CAMINOS Y VALLA	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.412.01	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

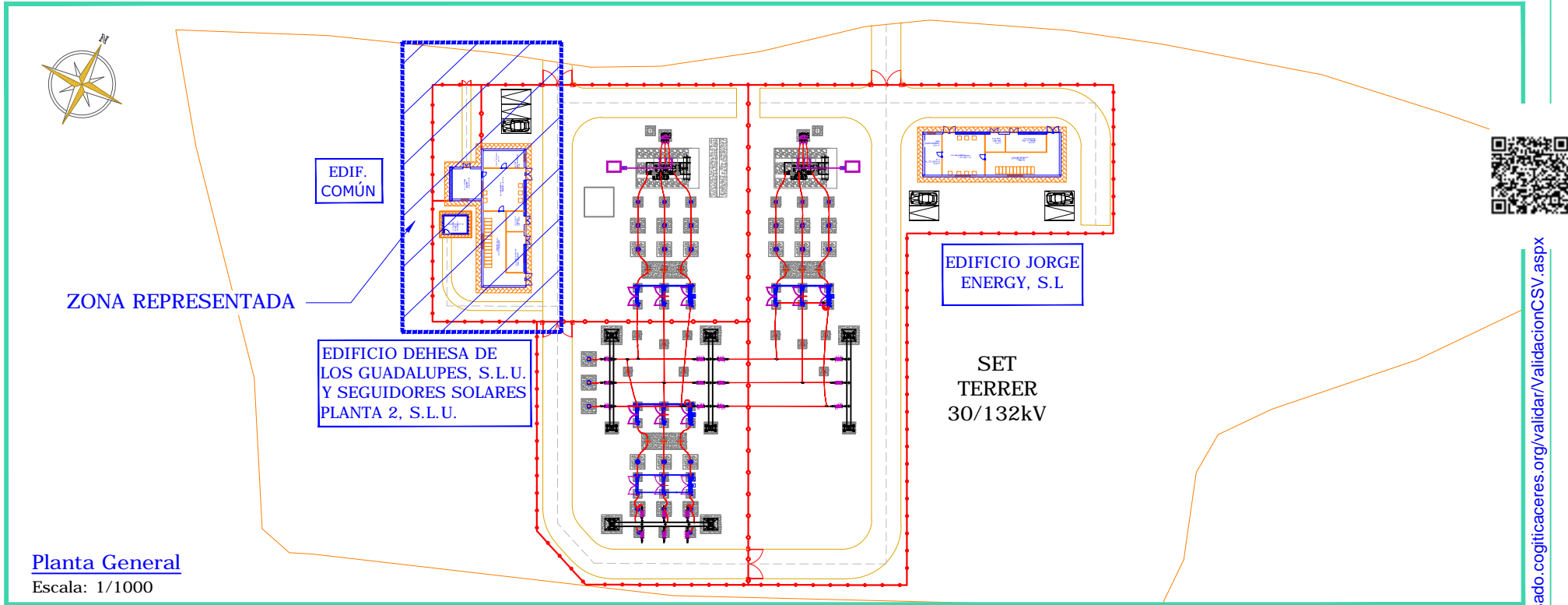
ingenostrum	
Executing your renewable vision	
PROYECTADO	JBM
DIBUJADO	SSC
REVISADO	PLN
APROBADO	JBM



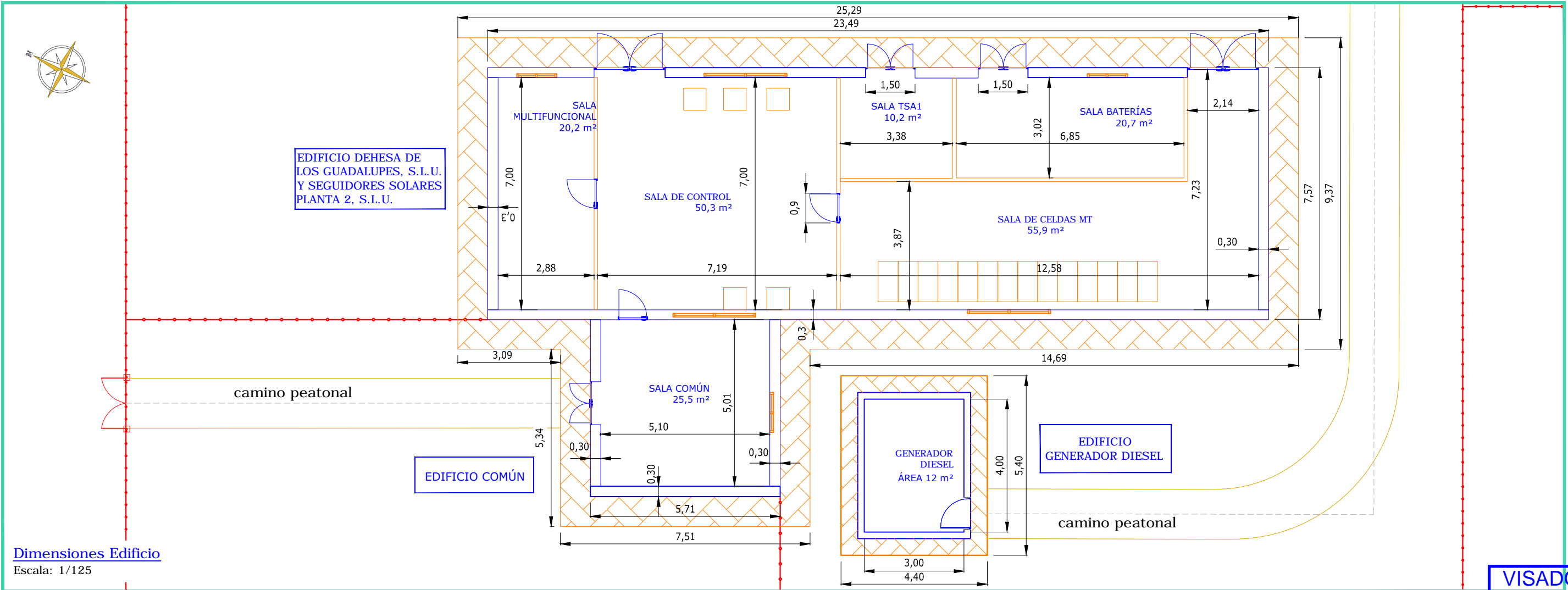
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: P.13469.00.411.01

ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS



Planta General
Escala: 1/1000



Dimensiones Edificio
Escala: 1/125

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN POR COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
DIMENSIONES DE EDIFICIOS	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.411.01 2/2	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrom	
Executing your renewable vision	
PROYECTADO	JBM
DIBUJADO	SSC
REVISADO	PLN
APROBADO	JBM

VISADO
COGITI

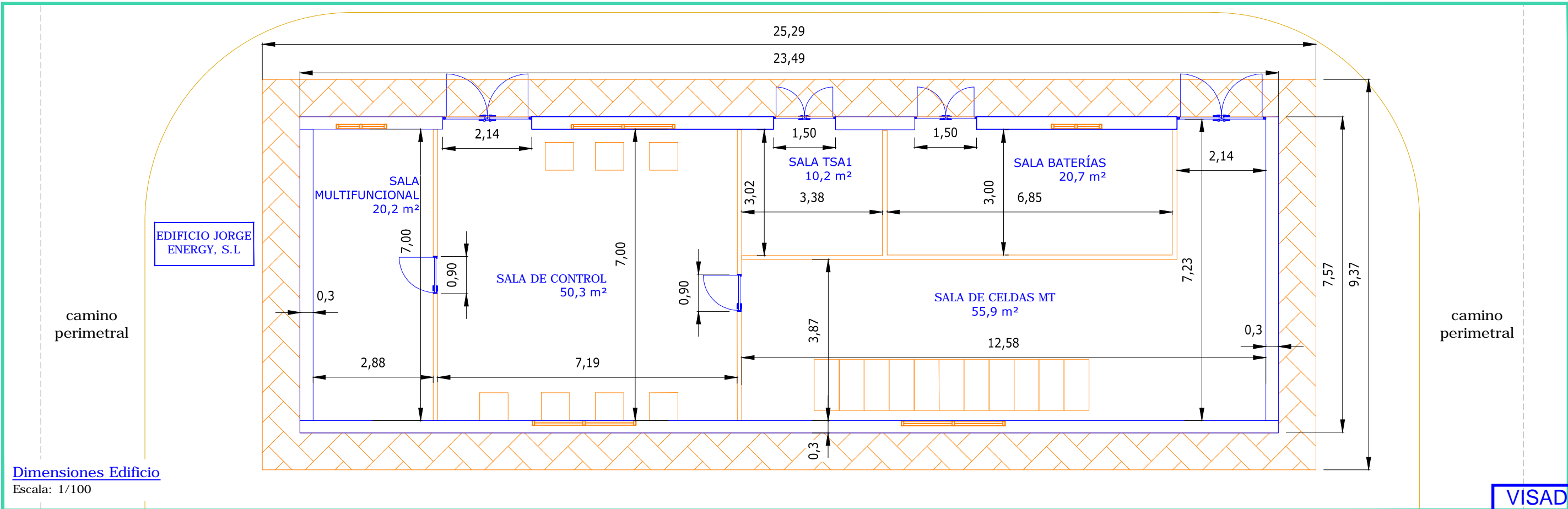
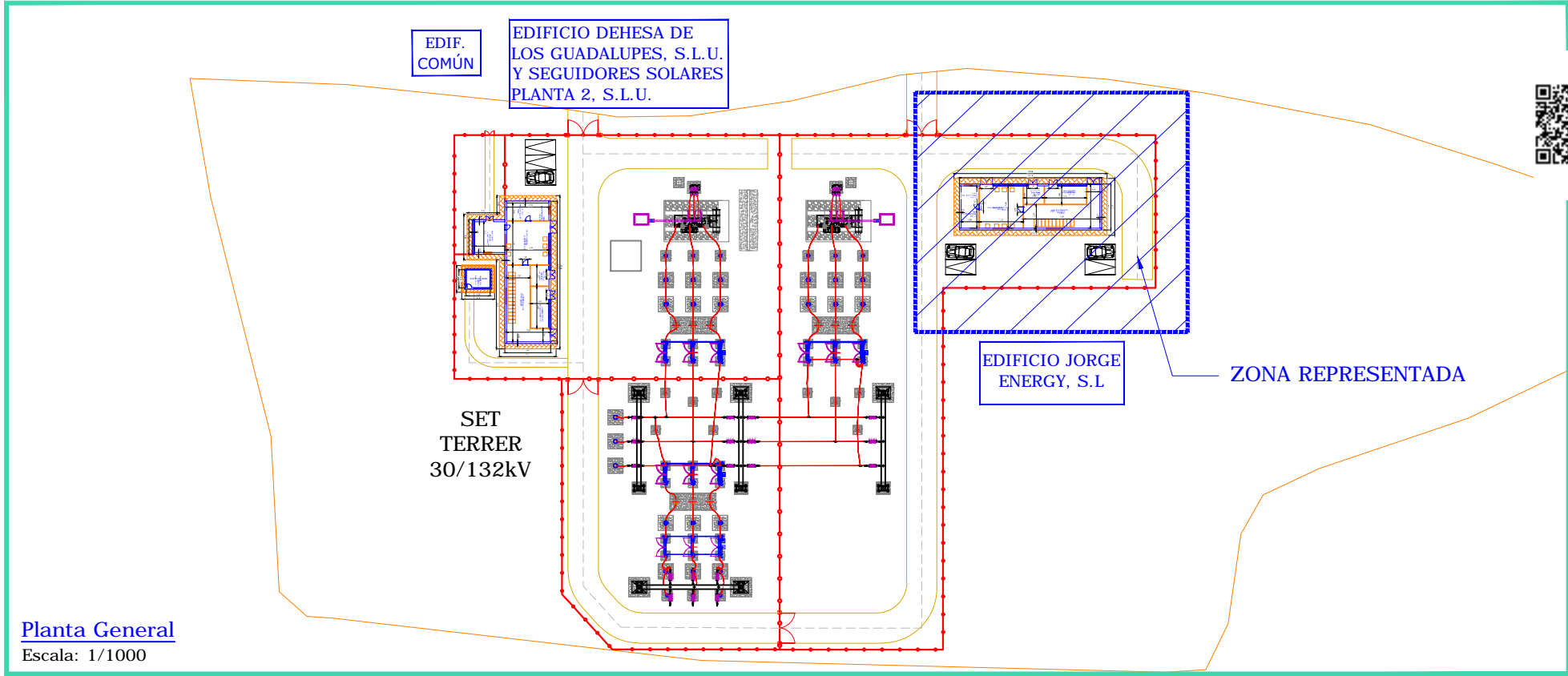
002224562027
CÁCERES
CC00616/20

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSRL verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN POR COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERROR 30/132kV	
DIMENSIONES DE EDIFICIOS	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.411.01 1/2	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrum	
Executing your renewable vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	27/07/2020
REVISADO PLN	27/07/2020
APROBADO JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20

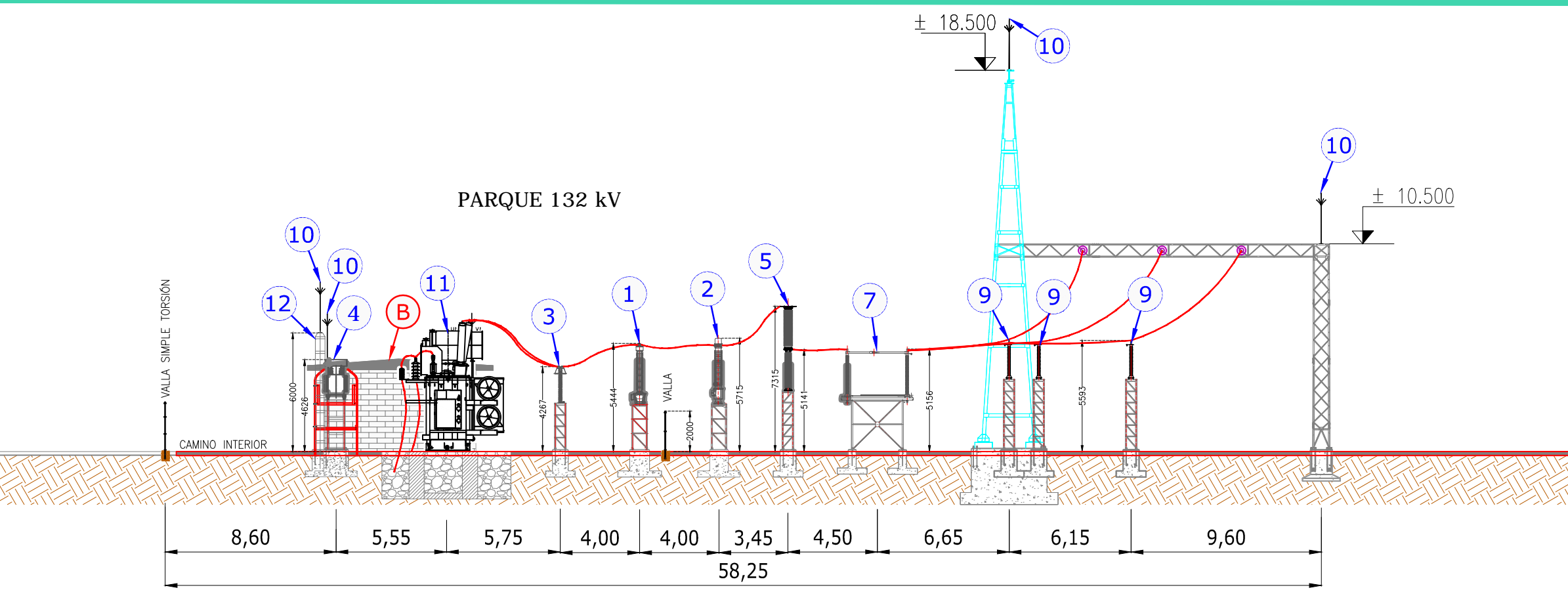
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGUN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

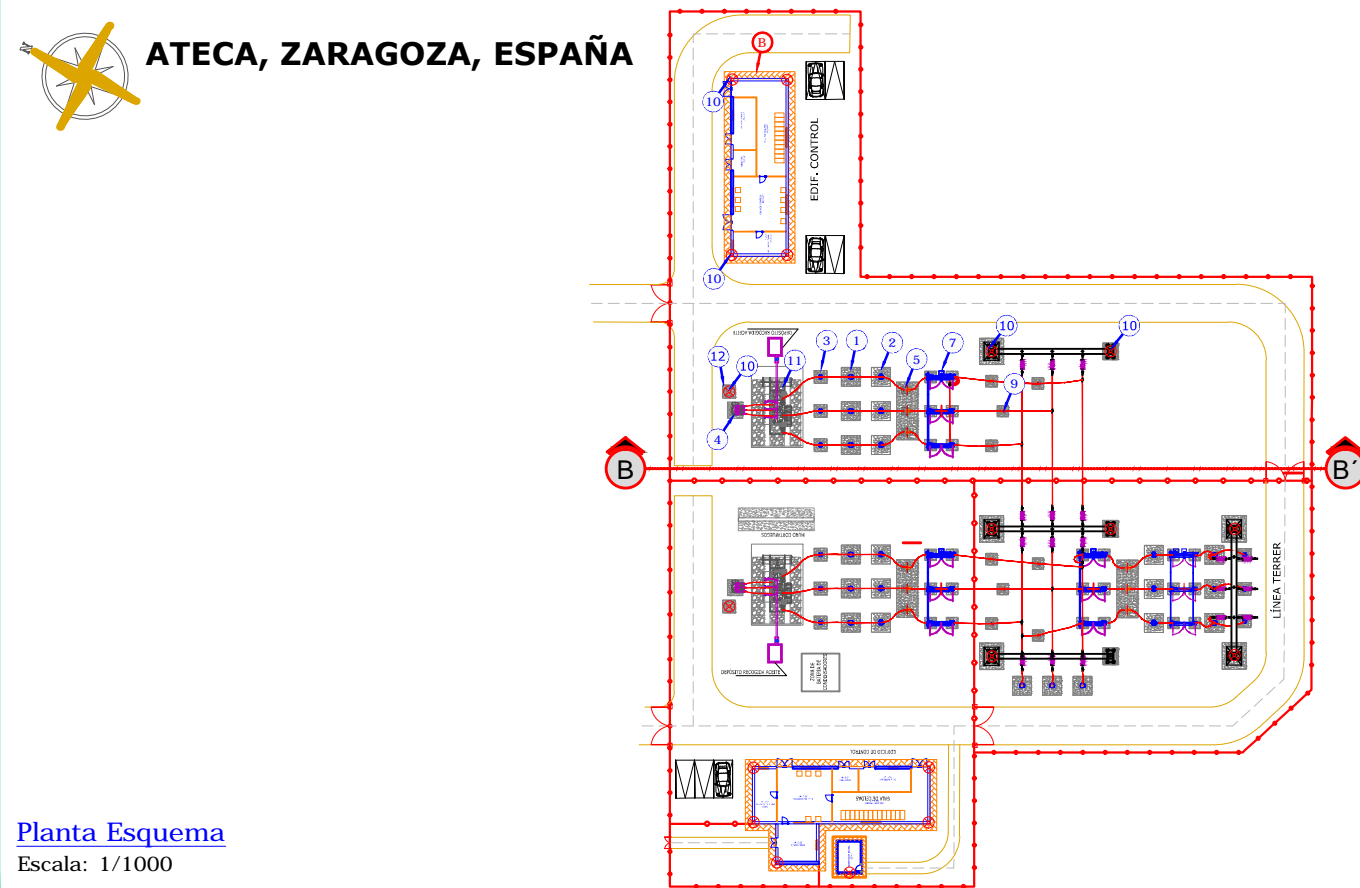
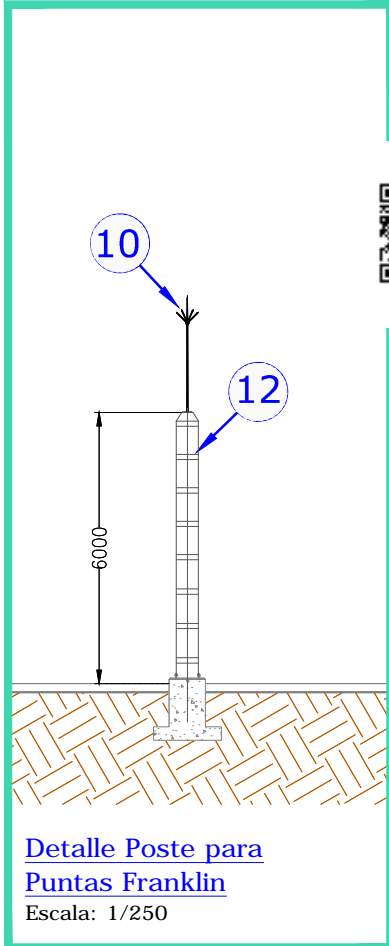
SUBESTACIÓN TERRER	
30/132kV	
ALZADO EQUIPOS	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.408.01 2/2	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

ingenostrom	
Executing your renewable vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	2/07/2020
DIBUJADO SSC	7/07/2020
REVISADO PLN	2/07/2020
APROBADO JBM	2/07/2020

VISADO
COGITI
002224552027



SECCIÓN B-B'
Escala: 1/250



Planta Esquema
Escala: 1/1000

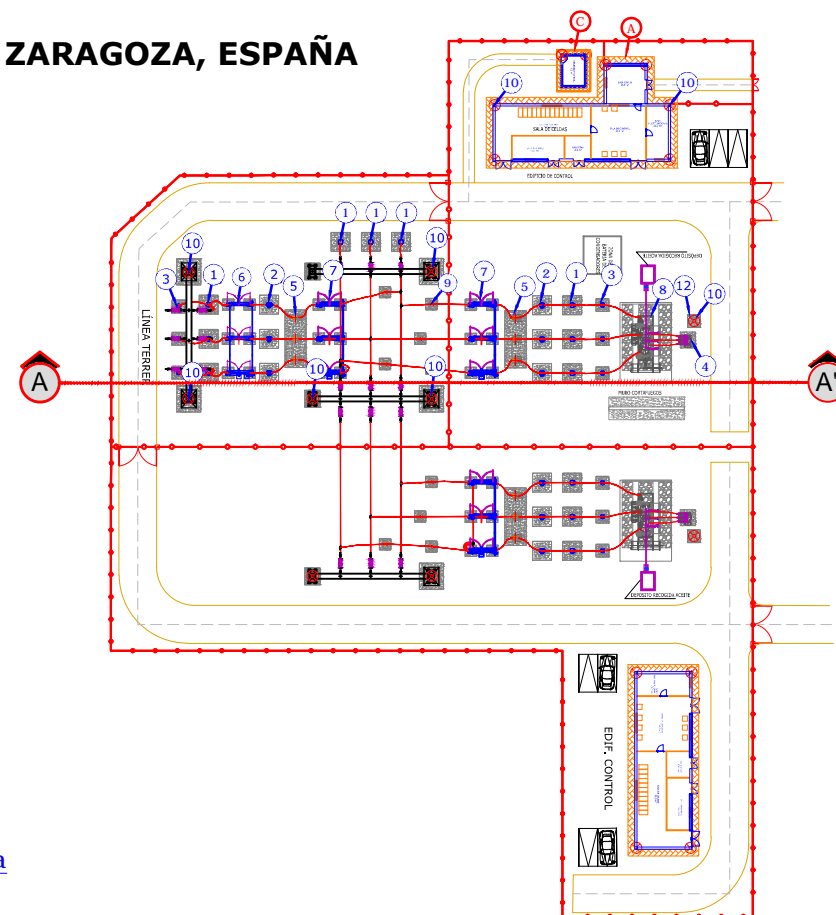
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	12
2	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	9
3	PARARRAYOS AUTOVALVULA	9
4	REACTANCIA	2
5	INTERRUPTOR UNIPOLAR	3
6	SECCIONADOR DE LINEA CON P.A.T.	1
7	SECCIONADOR DE BARRA	2
8	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 70 MVA	1
9	AISLADOR DE PEDESTAL	9
10	PUNTAS FRANKLIN	20
11	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 130 MVA	1
12	POSTE PARA APOYO PUNTA FRANKLIN	2
EDIFICACIONES SET		
A	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 1	1
B	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 2	1
C	EDIFICIO GENERADOR DIESEL	



Escala: 1/250





ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



Planta Esquema

Escola: 1/1000


<u>LEYENDA</u>	
	Caminos
	Vallado perimetral

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	12
2	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	9
3	PARARRAYOS AUTOVALVULA	9
4	REACTANCIA	2
5	INTERRUPTOR UNIPOLAR	3
6	SECCIONADOR DE LINEA CON P.A.T.	1
7	SECCIONADOR DE BARRA	2
8	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 70 MVA	1
9	AISLADOR DE PEDESTAL	9
10	PUNTAS FRANKLIN	20
11	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 130 MVA	1
12	POSTE PARA APOYO PUNTA FRANKLIN	2
	<u>EDIFICACIONES SET</u>	
A	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 1	1
B	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 2	1
C	EDIFICIO GENERADOR DIESEL	1

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

[illegible]

SUBESTACIÓN TERROR	
30/132kV	
ALZADO EQUIPOS	
CÓDIGO DEL PLANO:	GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.408.01 1/2
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:



Executing your renewable vision



002224552027

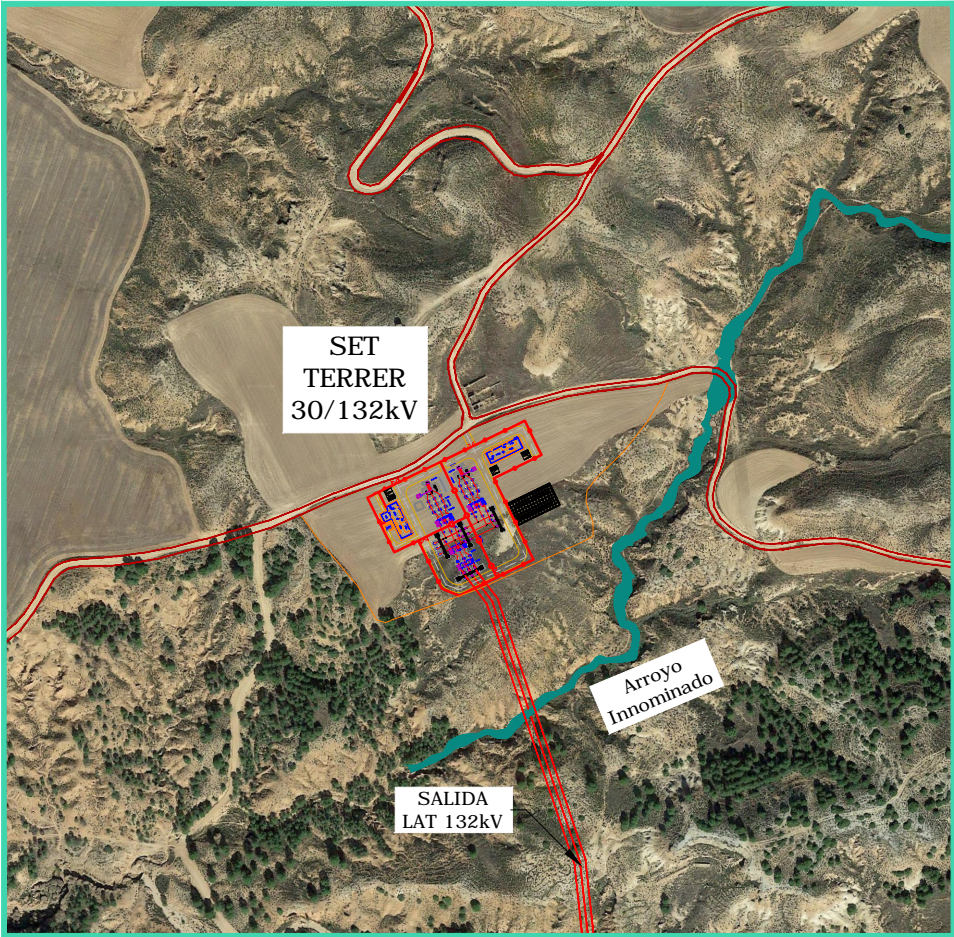
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	OBSERVACIONES
DIBUJADO	JBM	2/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION
REVISADO	SSC	7/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION
APROBADO	PLN	2/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION
	JBM	2/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION

ACCIONES

CC0001120

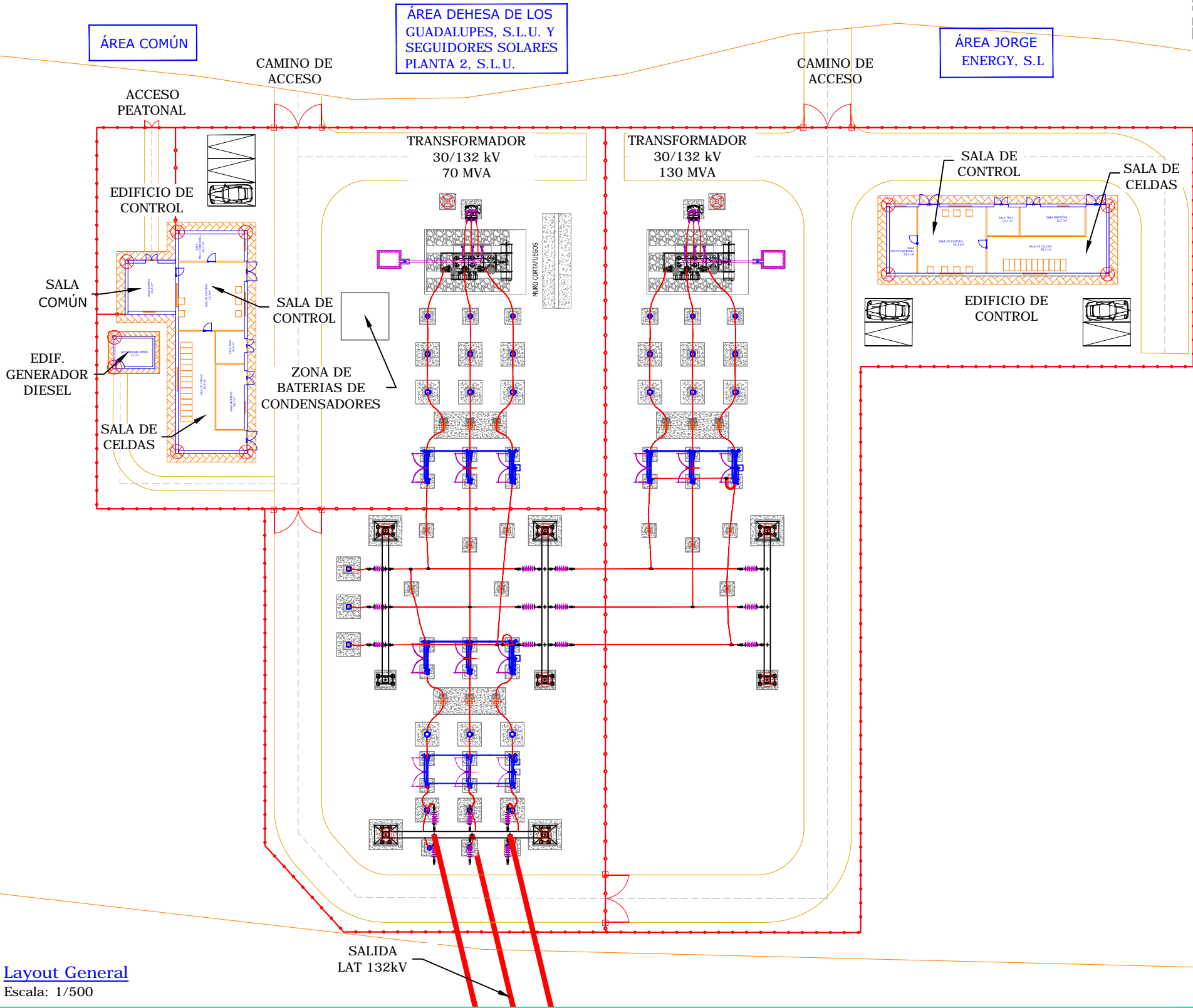


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



Layout General
Escala: 1/5000

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
	CAUCE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



Layout General
Escala: 1/500



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	MMR	PLN	JBM
01	REVISIÓN	JBM	SSC	PLN	JBM
02	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS DE CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT GENERAL	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.405.02	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

Executing your renewable vision

NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	13/07/2020
REVISADO PLN	23/07/2020
APROBADO JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20



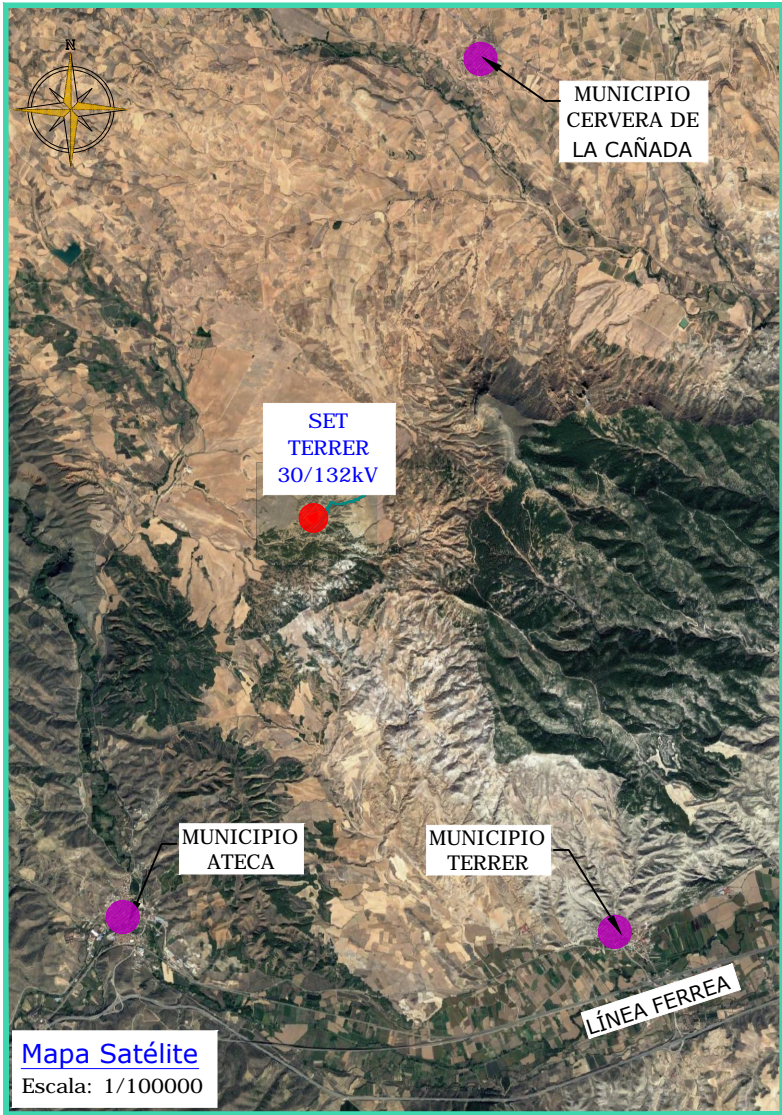
ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

REFERENCIA CATASTRAL DE LA SET

Término municipal: Ateca
Provincia: Zaragoza
Polígono: 5
Parcela: 62
Referencia catastral: 50038A005000620000FA

SUPERFICIE TOTAL PROYECTO

Área de vallado SET: 0,6899 ha
Perímetro de vallado SET: 530,88 m



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-EW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	MMR	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERROR 30/132kV
LOCALIZACIÓN
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.404.01
Dehesa de los Guadalupes S.L.

ingenostrom		
Executing your renewable vision		
NOMBRE	JBM	FECHA
PROYECTADO	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	13/07/2020
REVISADO	PLN	23/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

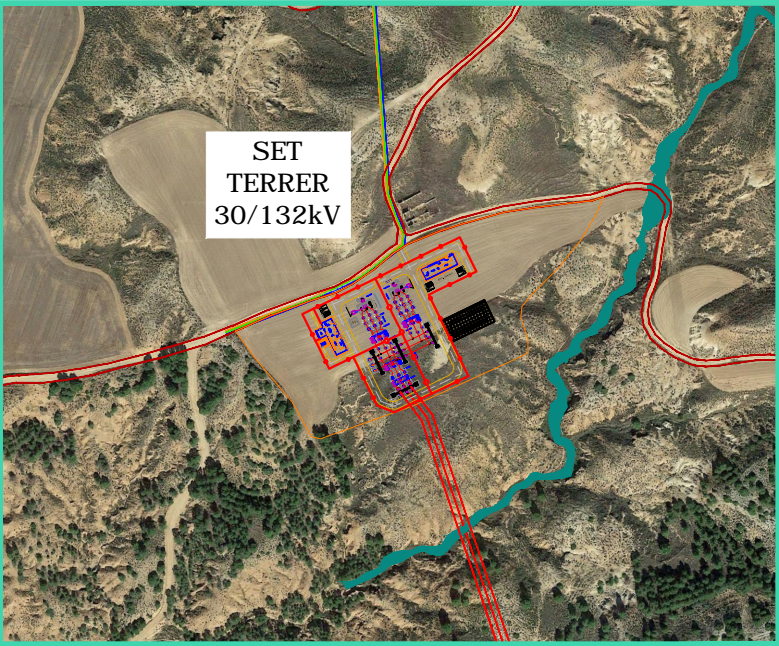
CÁCERES

CC00616/20

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: P.13469.00.403.01



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



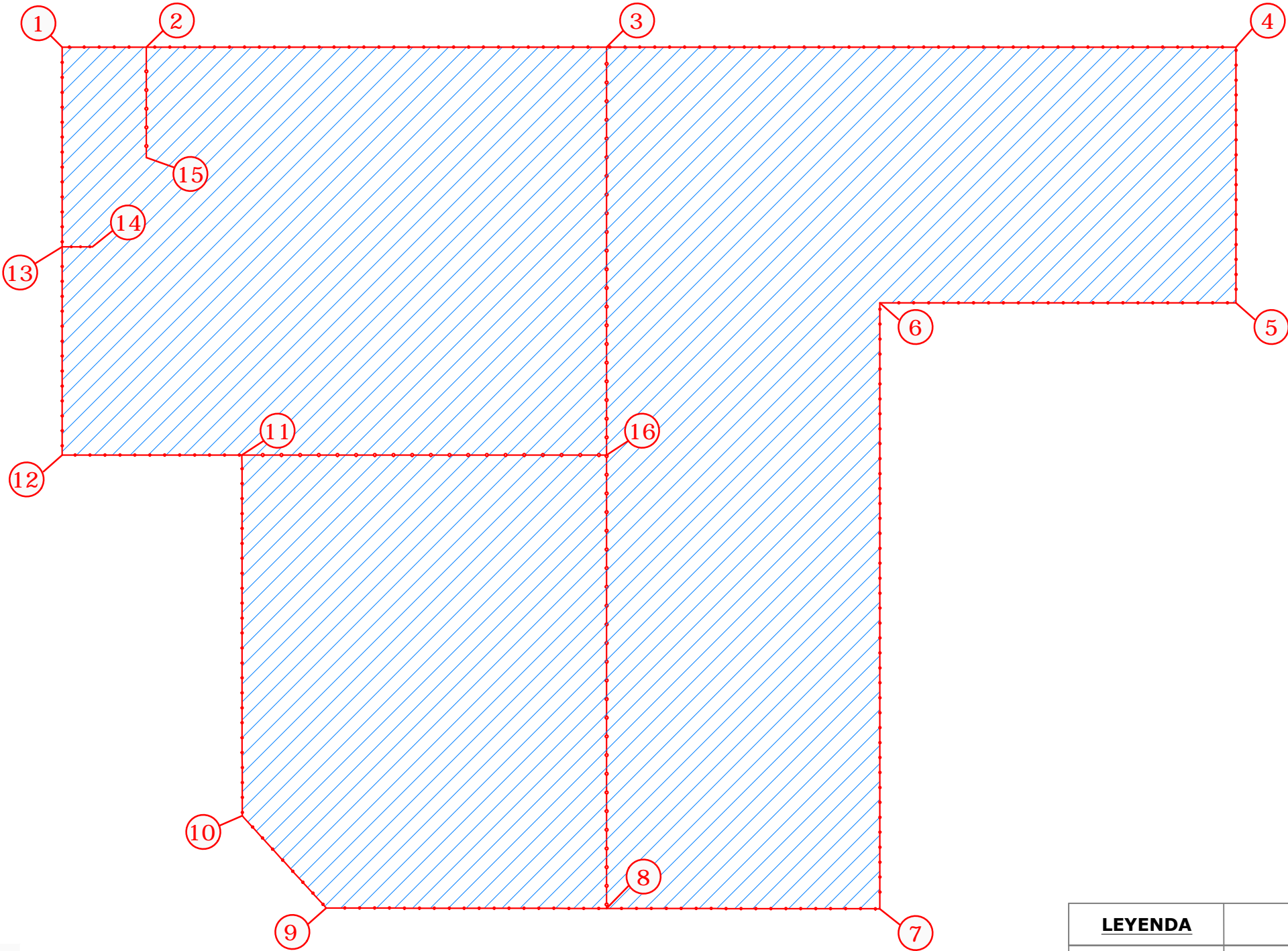
SET
TERRER
30/132kV

Localización
Escala: 1:5000

COORDENADAS UTM ETRS89 TM30		
PTO 01	X=603445.6068	Y=4581436.0297
PTO 02	X=603453.0771	Y=4581439.6803
PTO 03	X=603493.8380	Y=4581459.5994
PTO 04	X=603549.5917	Y=4581486.8453
PTO 05	X=603560.6601	Y=4581464.1958
PTO 06	X=603529.1219	Y=4581448.7836
PTO 07	X=603555.3442	Y=4581395.1245
PTO 08	X=603531.1125	Y=4581383.3239
PTO 09	X=603506.2698	Y=4581371.2257
PTO 10	X=603494.8263	Y=4581375.7589
PTO 11	X=603479.1978	Y=4581407.6812
PTO 12	X=603463.2652	Y=4581399.8949
PTO 13	X=603454.2498	Y=4581418.3433
PTO 14	X=603456.9346	Y=4581419.6553
PTO 15	X=603457.8527	Y=4581429.9002
PTO 16	X=603511.4964	Y=4581423.4648



Planta
Escala: 1:500



LEYENDA	
	VALLADO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	MMR	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
COORDENADAS VALLADO PERIMETRAL	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.403.01	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

ingenostrem. Executing your renewable vision		
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA
DIBUJADO	SSC	11/07/2020
REVISADO	PLN	21/07/2021
APROBADO	JBM	21/07/2021

VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSRLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



ANEXO II: DOCUMENTOS

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



DOCUMENTO I: PRESUPUESTO

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



SUBESTACIÓN ELEVADORA TERRER					
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE TIERRAS					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
1.01	Desbroce y limpieza de terreno, incluso capa vegetal, tocones, árboles, etc. Incluyendo carga, transporte a vertedero y canon de vertido.	m2	9.824,32	4,57 €	44.897,14 €
1.02	Desmante en tierra, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión.	m²	3.929,73	1,83 €	7.191,40 €
1.03	Terraplenado para cimientado de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.	m³	4.049,82	9,20 €	37.258,32 €
1.04	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para pararrayo con autoválvulas AT. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m³	0,34	6,52 €	2,19 €
1.05	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para pórtico principal. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m²	93,62	6,52 €	610,40 €
1.06	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para pararrayos con dispositivo de cebado. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m³	1,66	6,52 €	10,80 €
1.07	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para seccionador tripolar con PAT. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m³	0,55	6,52 €	3,60 €

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



1.08	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para transformador de tensión. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	34,50	6,52 €	224,94 €
1.09	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para interruptor automático unipolar. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	23,20	6,52 €	151,23 €
1.10	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para transformador de intensidad. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	17,25	6,52 €	112,47 €
1.11	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para reactancia trifásica PAT. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	11,56	6,52 €	75,37 €
1.12	Exc. pozos mediante medios mecánicos, para transformador de potencia. Tierras de consistencia media realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	359,73	6,52 €	2.345,44 €
1.13	Exc. zanjas, tierras y circuitos de media, medios mecánicos, profundidad máxima 4 m. Tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4.00 m, incluso extracción a los bordes y perfilado de fondos y laterales. Medida en perfil natural.	m ³	413,58	11,26 €	4.656,88 €
1.14	Transporte de tierras distancia máxima 5 km, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km., incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado	m ³	860,38	1,66 €	1.428,23 €
1.15	Suministro y relleno en superficie con zahorra, compactada en capas de espesor menor de 25 cm, regado y compactado al 95 % Próctor. Incluyendo suministro, carga o transporte. Para esta partida podrá usarse parte del terreno desmontado si	m ³	2.456,08	21,45 €	52.682,91 €



	cumple con las características mecánicas y eléctricas. Medida el metro cúbico aportado.				
1.16	Suministro y tendido de cable conductor de Cu desnudo de 70 mm ² , para red de tierras. Incluye transporte, enderezamiento, tendido, corte del cable, y en general todas las operaciones necesarias para su ejecución. Medido el metro lineal instalado.	m	1.536,00	11,73 €	18.017,28 €
1.17	Soldadura aluminotérmica en Cruz: Ejecución de soldadura aluminotérmica en cruz, para conductor de Cu de 70 a 150 mm ² de sección. Incluyendo la limpieza de superficies de contacto, preparación del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras, cartucho, y, en general, las operaciones. Medida la unidad ejecutada.	ud	53,00	30,00 €	1.590,00 €
1.18	Soldadura aluminotérmica en T: Ejecución de soldadura aluminotérmica en T, para conductor de Cu de 70 a 150 mm ² de sección. Incluyendo la limpieza de superficies de contacto, preparación del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras, cartucho, y en general, las operaciones necesarias para su ejecución. Medida la unidad ejecutada.	ud	35,00	28,00 €	980,00 €
1.19	Conexión estructuras a red de tierras, montaje de punto fijo de p.a t. en estructura o apoyo. Incluye transporte, limpieza, engrasado de superficies, conexiónado, soldadura y apriete. Medida la unidad ejecutada.	ud	35,00	132,00 €	4.620,00 €
1.20	Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones. Medida la unidad instalada	ud	8,00	105,08 €	840,64 €
TOTAL CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE TIERRAS					177.699,27 €

CAPÍTULO 2 : CIMENTACIONES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
2.01	Relleno con albero en rama, realizado con medios mecánicos, en tongadas de un máximo de 20 cm. Comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95% proctor normal. Medido en perfil compactado	m ²	1.754,90	9,18 €	16.109,94 €



2.02	Capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor medio en elementos de cimentación, con árido rodado de diámetro máximo 20 mm., cemento CEM II/A-L32.5 y consistencia blanda, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso alisado de la superficie. Medida la superficie ejecutada.	m ³	1.049,84	5,36 €	5.627,16 €
2.03	Hormigón HA-25/B/20/IIa en zapatas y encepados con árido rodado de diámetro máximo 40 mm. Consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE, incluso cuantía de acero, limpieza de fondos, vibrado y curado. Medido el volumen teórico ejecutado.	m ²	942,27	65,55 €	61.765,50 €
2.04	Hormigón HA-25/P/20/IIa en losas con árido rodado de diámetro máximo 20 mm. Y consistencia plástica, elaborado, transportado y puesto en obra según instrucción EHE incluso limpieza de fondos, vibrado y curado. Medido el volumen teórico ejecutado.	m ²	107,58	65,55 €	7.051,70 €
2.05	Capa de arena gruesa de 10 cm. de espesor medio para nivelación de edificio de control y almacén, compactado con medios mecánicos, incluso extendido y refino de la superficie fina. Medida la superficie ejecutada	m ²	537,89	10,94 €	5.884,48 €
2.06	Construcción bancada de transformador. Incluye excavación, encofrado, hormigón y ferralla, vías de rodadura en la bancada y extensión de las mismas hasta viales, así como grava filtrante, completamente terminada.	pa	2,00	8.820,83 €	17.641,66 €
2.07	Construcción depósito de aceite. Incluye parte proporcional de arquetas y tuberías para conducción del aceite desde la bancada del transformador al depósito de recogida, pintura impermeabilizante.	pa	2,00	7.747,77 €	15.495,54 €
2.08	Construcción de muro cortafuegos. Incluye excavación, paneles de fibra reforzada, encofrado, hormigón y láminas de acero.	pa	1,00	5.660,00 €	5.660,00 €
2.09	Cimentación soporte columna pórtico principal. Incluye p.p. de tubos para paso de la red de tierras	pa	5,00	2.434,66 €	12.173,30 €
TOTAL CAPÍTULO 8 : CIMENTACIONES					147.409,27 €



CAPÍTULO 3 : CANALES Y VIALES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
3.01	M2 de ejecución de viales de hormigón para acceso a zonas de entrada de equipos a subestación. Incluye parte proporcional de cunetas en los laterales del vial.	m2	1.685,81	62,72 €	105.734,00 €
3.02	Zanja para cableado formada por solera con hormigón de 125 kg, hormigón de pendiente variable de 0 a 100 mm, primera tapa de hormigón armado sobre 1/2 pie de ladrillo macizo, segunda tapa de hormigón armado sobre 1 pie de ladrillo macizo, incluso perfiles L50x50 para bastidor y 60x60 para anclaje y aportación de tubo de PVC de ø150mm. Medida la longitud ejecutada.	m	755,88	427,78 €	323.350,35 €
TOTAL CAPÍTULO 3: CANALES Y VIALES					429.084,35 €

CAPÍTULO 4: URBANIZACIÓN					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
4.01	Cerramiento realizado con postes cada 3.00 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm. de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión, incluso tirantes, garras, cimentación y ayudas de albañilería. Medida la superficie ejecutada.	m2	6.625,54	12,04 €	79.771,50 €
4.02	Suministro e instalación de puerta de acceso de peatonal de acero galvanizado, zócalo inferior de 50 cm en chapa ciega ondulada de 3 mm de espesor, incluido tratamiento anticorrosión y pintura final, motor de cremallera para apertura/cierre automático y sensores de presencia de vehículos para evitar el cierre a su paso. Se incluye suministro, instalación y parte proporcional de obra civil para anclaje de los perfiles de fijación, soportes, guías superiores e inferiores y topes, conexión a la red de tierras y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.	ud.	1,00	995,00 €	995,00 €
4.03	Suministro e instalación de puerta de acceso de vehículos de dimensiones 650x300 cm, realizada con una hoja corredera de perfiles tubulares de 80x80x3 mm y barrotes de 40x40x2 mm de acero galvanizado, zócalo inferior de 50 cm en chapa ciega ondulada de 3 mm de espesor, incluido tratamiento anticorrosión y pintura final, motor de cremallera para apertura/cierre automático y sensores de presencia de vehículos para evitar el cierre a su paso. Se	ud	3,00	2.630,00 €	7.890,00 €

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>





	incluye suministro, instalación y parte proporcional de obra civil para anclaje de los perfiles de fijación, soportes, guías superiores e inferiores y topes, conexión a la red de tierras y demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.				
	TOTAL CAPÍTULO 4 : URBANIZACIÓN				88.656,50 €

CAPÍTULO 5: EDIFICIO DE CONTROL E INSTALACIONES COMUNES					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
5.01	Edificio prefabricado perteneciente a los promotores Seguidores Solares Planta 2, S.L.U y Dehesa de los Guadalupes , S.L.U. Con las dimensiones y distribución según planos. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar del centro se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Edificio totalmente impermeabilizado. Medida la unidad instalada.	ud	1,00	334.000,00 €	334.000,00 €
5.02	Sala prefabricada con las dimensiones y distribución según planos. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Sala totalmente impermeabilizado.	ud.	1,00	65.350,00 €	65.350,00 €



5.03	Edificio prefabricado perteneciente a Jorge Energy, S.L. Con las dimensiones y distribución según planos. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre sí y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar del centro se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Edificio totalmente impermeabilizado. Medida la unidad instalada.	ud	1,00	334.000,00 €	334.000,00 €
5.04	Sala prefabricada con las dimensiones y distribución según planos para la ubicación del generador diesel. Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente. El acabado estándar se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, en la puerta y rejillas. Pasamuros para instalaciones y cables de potencia. Incluidas bancadas para sujeción de armarios de control. Sala totalmente impermeabilizado.	ud	1,00	130.000,00 €	130.000,00 €
TOTAL CAPÍTULO 5: EDIFICIO DE CONTROL E INSTALACIONES COMUNES					733.350,00 €

CAPÍTULO 6: APARAMENTA 132 kV					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
6.01	Transformador de Potencia 30/132 kV 70 MVA ONAN, incluido T.C. en bushings, tablero de regulación automática y tablero de medición y protección.	ud	1,00	740.000,00 €	740.000,00 €
6.02	Transformador de Potencia 30/132 kV 130 MVA ONAN, incluido T.C. en bushings, tablero de regulación	ud	1,00	1.765.000,00 €	1.765.000,00 €



	automática y tablero de medición y protección.				
6.03	Transformador de tensión 132/√3; 0,110/√3; 0,110/√3; 0,110 /√3	ud	12,00	5.048,00 €	60.576,00 €
6.04	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A	ud	12,00	6.163,50 €	73.962,00 €
6.05	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A	ud.	3,00	4.930,00 €	14.790,00 €
6.06	Interruptor unipolar 132 kV 1250 A SF6	ud	6,00	9.375,00 €	56.250,00 €
6.07	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 132 kV 1250A	ud	1,00	4.000,00 €	4.000,00 €
6.08	Seccionador de línea tripolar sin p.a.t. 132 kV 1250 A	ud.	3,00	3.375,00 €	10.125,00 €
6.09	Estructura metálica para soportes de aparellaje	ud	5,00	45.252,00 €	226.260,00 €
6.10	Autoválvulas 132 kV 10 kA	ud	9,00	2.150,00 €	19.350,00 €
	TOTAL CAPÍTULO 6: APARAMENTA 220 kV				2.970.313,00 €

CAPÍTULO 7: APARAMENTA 30 kV					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
7.01	Reactancia trifásica de p.a.t. 30 kV	ud	2,00	14.788,00 €	29.576,00 €
7.02	Seccionador trifásico con p.a.t. 36 kV	ud	3,00	1.790,63 €	5.371,89 €
7.03	Transformador de SSAA 50 kVA 30/0,42 kV	ud	3,00	4.000,00 €	12.000,00 €
7.04	Celda de línea SF6 36 kV conteniendo un interruptor automático de 630 A, 25 kA, con embarrado de 2500 A, tres transformadores de intensidad 400 /5-5-5A y seccionador de línea y de puesta a tierra. Incluye montaje del sistema de protección y control incluido en el cubículo de BT.	ud	16,00	20.574,00 €	329.184,00 €
7.05	Celda de medida SF6 36 kV transformadores de tensión .	ud	3,00	10.000,00 €	30.000,00 €
	TOTAL CAPÍTULO 7: APARAMENTA 30 kV				406.131,89 €

CAPÍTULO 8: CONTROL Y PROTECCIÓN SUBESTACIÓN					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
8.01	Armario de control y protección para Línea A.T. / Transformador, incluyendo protecciones y equipos de medida, control y maniobra	ud	2,00	45.065,00 €	90.130,00 €
8.02	Sistema de comunicaciones para telecontrol y teleprotección tipo fibra óptica	ud	2,00	36.433,86 €	72.867,72 €
8.03	Suministro y montaje comunicación UCS (Unidad Central de Subestación) y UCP (Unidad Central de Proceso)	ud	2,00	4.438,83 €	8.877,66 €



8.04	Pruebas de puesta en marcha completas del sistema SIC y del telemando	ud	2,00	10.989,19 €	21.978,38 €
8.05	Cables de control	ud	2,00	6.785,00 €	13.570,00 €
8.06	Equipo cargador con batería de Ni-Cd asociada de 125 V c.c. 35 A y 100 Ah	ud	2,00	17.569,97 €	35.139,94 €
8.07	Equipo doble de alimentación de c.c. con batería de Ni-Cd para 48 Vcc, 15 A, 45 Ah, para alimentación del sistema de comunicación, según la NI 77.02.01	ud	2,00	14.348,85 €	28.697,70 €
TOTAL CAPÍTULO 8: CONTROL Y PROTECCIÓN SUBESTACIÓN					271.261,40 €

CAPÍTULO 9: ALUMBRADO EXTERIOR Y VIDEO VIGILANCIA					
CONCEPTO		TOTAL		PRECIO	IMPORTE
9.01	Alumbrado y fuerza parque de intemperie. Incluye suministro e instalación de alumbrado en puerta de acceso a la subestación y perimetral de los edificios.	ud	2,00	6.500,00 €	13.000,00 €
9.02	Suministro y montaje de equipo multiplexor de grabación digital, a instalar en armario de seguridad ubicado en la sala de control, que incluye sin carácter limitativo: suministro de videograbador digital para gestión y grabación de imágenes de hasta 16 cámaras, disco duro para 15 días de grabación, con funcionamiento bidireccional, dotado de conectividad IP, paneles BNC para administrar los cableados de las señales de vídeo de las cámaras, todo ello a instalar en el armario de seguridad y ejecución cableado interior en el armario para su alimentación eléctrica, interconexión con las cámaras y comunicación remota, incluyendo todos los elementos y medios necesarios para su completa instalación.	ud	2,00	15.250,00 €	30.500,00 €
TOTAL CAPÍTULO 9: ALUMBRADO EXTERIOR Y VIDEO VIGILANCIA					43.500,00 €

CAPÍTULO 10: EQUIPOS DE SEGURIDAD Y TRAMITACIONES					
CONCEPTO		TOTAL		PRECIO	IMPORTE
10.01	Equipos de PAT y CC. Botiquines, placas de señalización, pértigas, etc	ud	2,00	2.500,00 €	5.000,00 €
10.02	Mediciones de PAC y PyC, Verificación OCA, Certificado AT	ud	1,00	7.958,67 €	7.958,67 €
TOTAL CAPÍTULO 10: EQUIPOS DE SEGURIDAD Y TRAMITACIONES					12.958,67 €



CAPÍTULO 11: PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO					
	CONCEPTO		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
11.01	Ingenierías de Obra Civil y Eléctricas (Control y Protecciones)	ud	1,00	22.075,00 €	22.075,00 €
11.02	Pruebas y puesta en Servicio, incluyendo legalizaciones	ud	1,00	42.125,65 €	42.125,65 €
	TOTAL CAPÍTULO 11: PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO				64.200,65 €

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceros.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



SUBESTACIÓN ELEVADORA	
	IMPORTE
CAPÍTULO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y RED DE TIERRAS	177.699,27€
CAPÍTULO 2: CIMENTACIONES	147.409,27 €
CAPÍTULO 3: CANALES Y VIALES	429.084,35 €
CAPÍTULO 4: URBANIZACIÓN	88.656,50 €
CAPÍTULO 5: EDIFICIO DE CONTROL E INSTALACIONES COMUNES	733.350,00 €
CAPÍTULO 6: APARAMENTA 132 kV	2.970.313,00€
CAPÍTULO 7: APARAMENTA 30 kV	406.131,89€
CAPÍTULO 8: CONTROL Y PROTECCIÓN SUBESTACIÓN	271.261,40 €
CAPÍTULO 9: ALUMBRADO EXTERIOR Y VIDEO VIGILANCIA	43.500,00 €
CAPÍTULO 10: EQUIPOS DE SEGURIDAD Y TRAMITACIONES	12.958,67 €
CAPÍTULO 11: PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	64.200,65 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL SUBESTACIÓN ELEVADORA (PEM)	5.344.565,01 €
PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	24.849,61€

TOTALES PRESUPUESTO SUBESTACIÓN ELEVADORA	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL	5.344.565,01€
OTROS (P.M., TASAS, VISADOS, LEGALIZACIÓN, ETC.)	500.000,00 €
PRESUPUESTOS SEGURIDAD Y SALUD	24.849,61 €
TOTAL PRESUPUESTADO	5.863.754,62€
GASTOS GENERALES (13%)	763.023,90€
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%) (P.M., TASAS, VISADOS, LEGALIZACIÓN, ETC, EXCLUIDO)	322.164,88€
TOTAL PRESUPUESTO	6.954.603,40€
IVA (21%)	1.460.466,71€
TOTAL PRESUPUESTADO (IVA INCLUIDO)	8.415.070,11€

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez,
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260



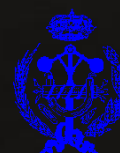
WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.

Executing your **renewable** vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



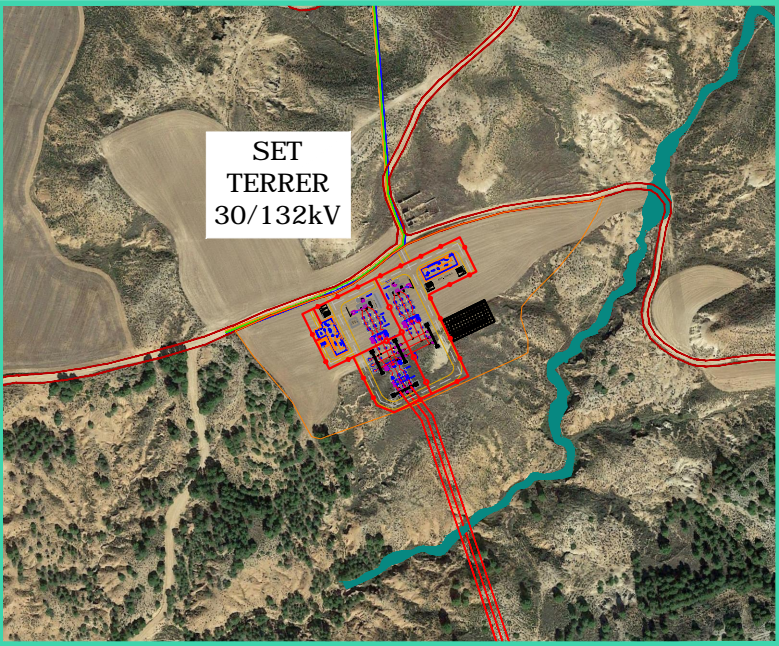
CÁCERES
CC00616/20

002224552027

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla- Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: P.13469.00.403.01



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



SET
TERRER
30/132kV

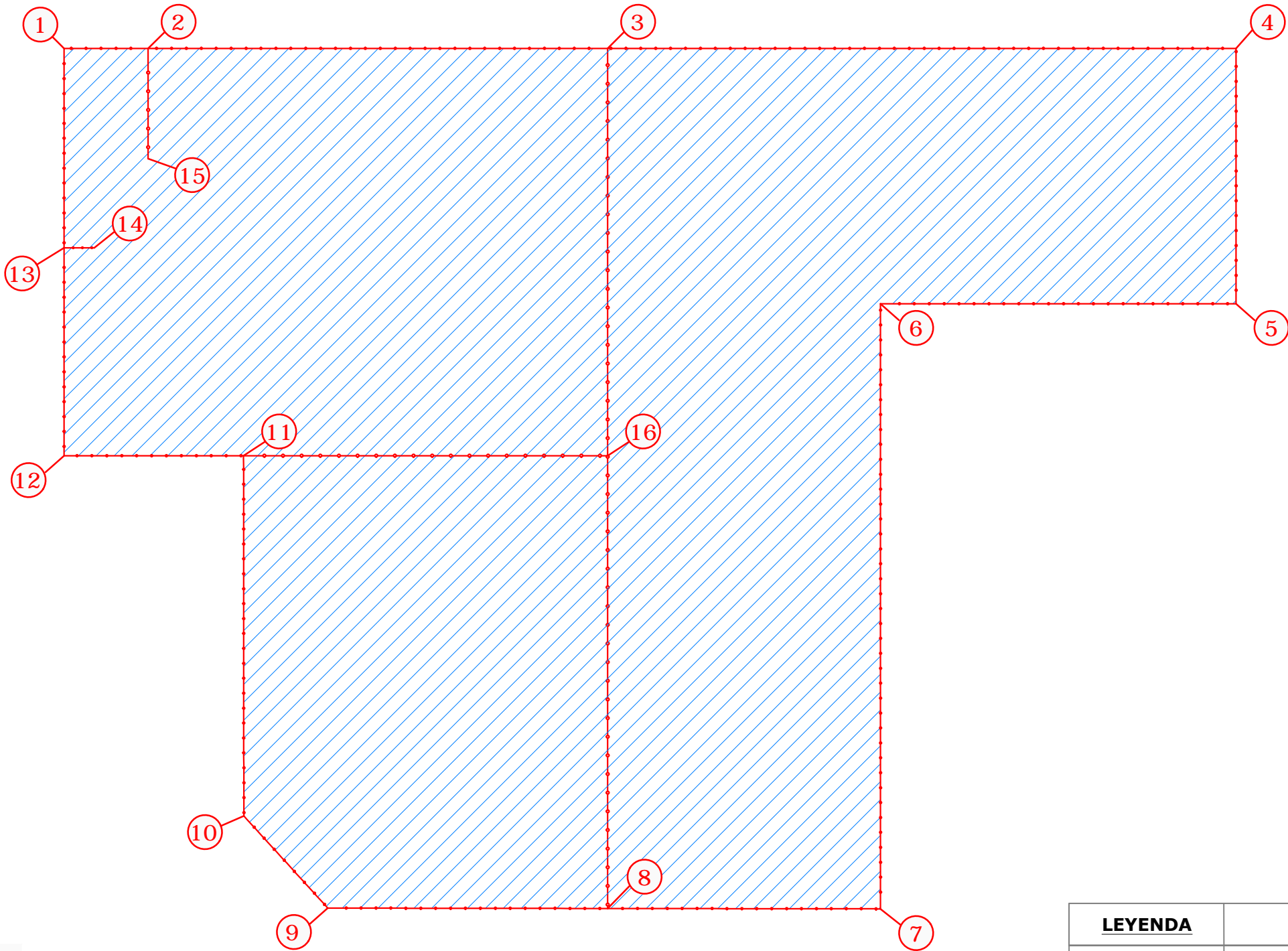
Localización
Escala: 1:5000

COORDENADAS
UTM ETRS89 TM30

PTO 01	X=603445.6068 Y=4581436.0297
PTO 02	X=603453.0771 Y=4581439.6803
PTO 03	X=603493.8380 Y=4581459.5994
PTO 04	X=603549.5917 Y=4581486.8453
PTO 05	X=603560.6601 Y=4581464.1958
PTO 06	X=603529.1219 Y=4581448.7836
PTO 07	X=603555.3442 Y=4581395.1245
PTO 08	X=603531.1125 Y=4581383.3239
PTO 09	X=603506.2698 Y=4581371.2257
PTO 10	X=603494.8263 Y=4581375.7589
PTO 11	X=603479.1978 Y=4581407.6812
PTO 12	X=603463.2652 Y=4581399.8949
PTO 13	X=603454.2498 Y=4581418.3433
PTO 14	X=603456.9346 Y=4581419.6553
PTO 15	X=603457.8527 Y=4581429.9002
PTO 16	X=603511.4964 Y=4581423.4648



Planta
Escala: 1:500



LEYENDA	
	VALLADO

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	MMR	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV
COORDENADAS VALLADO PERIMETRAL
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.403.01
Dehesa de los Guadalupe S.L.

ingenostrem		
Executing your renewable vision		
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA
JBM	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	13/07/2020
REVISADO	PLN	23/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSRLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



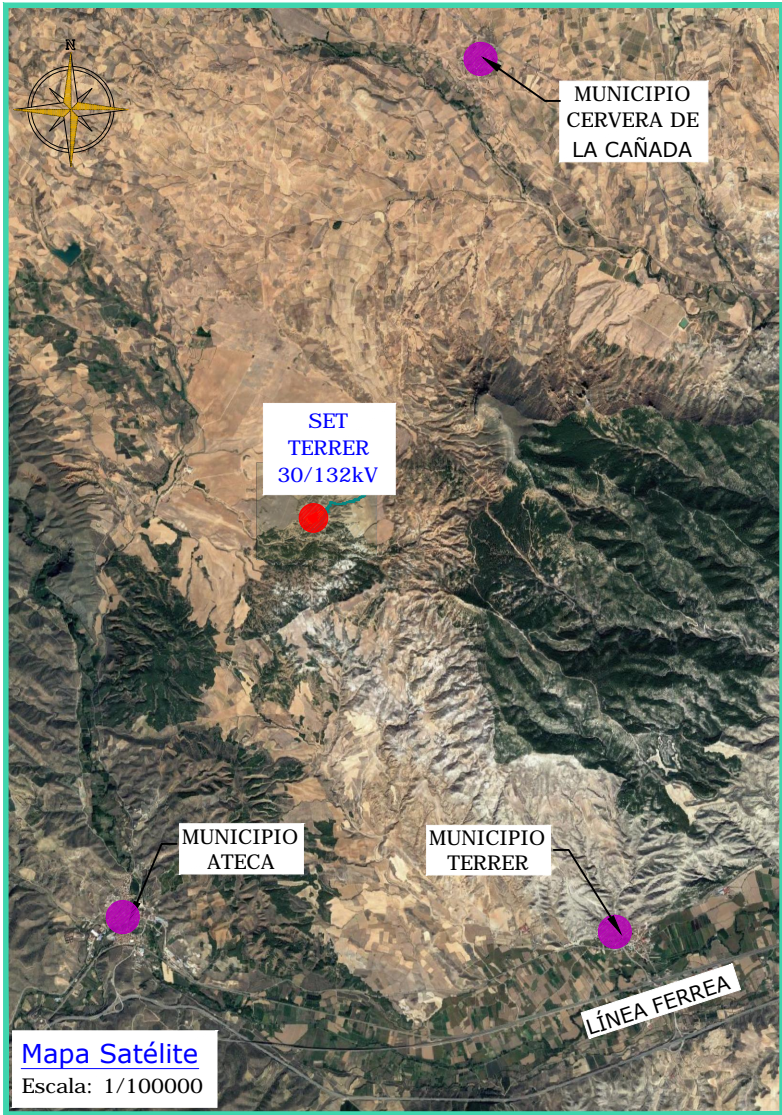
ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

REFERENCIA CATASTRAL DE LA SET

Término municipal: Ateca
Provincia: Zaragoza
Polígono: 5
Parcela: 62
Referencia catastral: 50038A005000620000FA

SUPERFICIE TOTAL PROYECTO

Área de vallado SET: 0,6899 ha
Perímetro de vallado SET: 530,88 m



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-EW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/validacionCSV.aspx>

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	MMR	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERROR 30/132kV
LOCALIZACIÓN
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.404.01
Dehesa de los Guadalupes S.L.

ingenostrom		
Executing your renewable vision		
NOMBRE	JBM	FECHA
PROYECTADO	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	13/07/2020
REVISADO	PLN	23/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

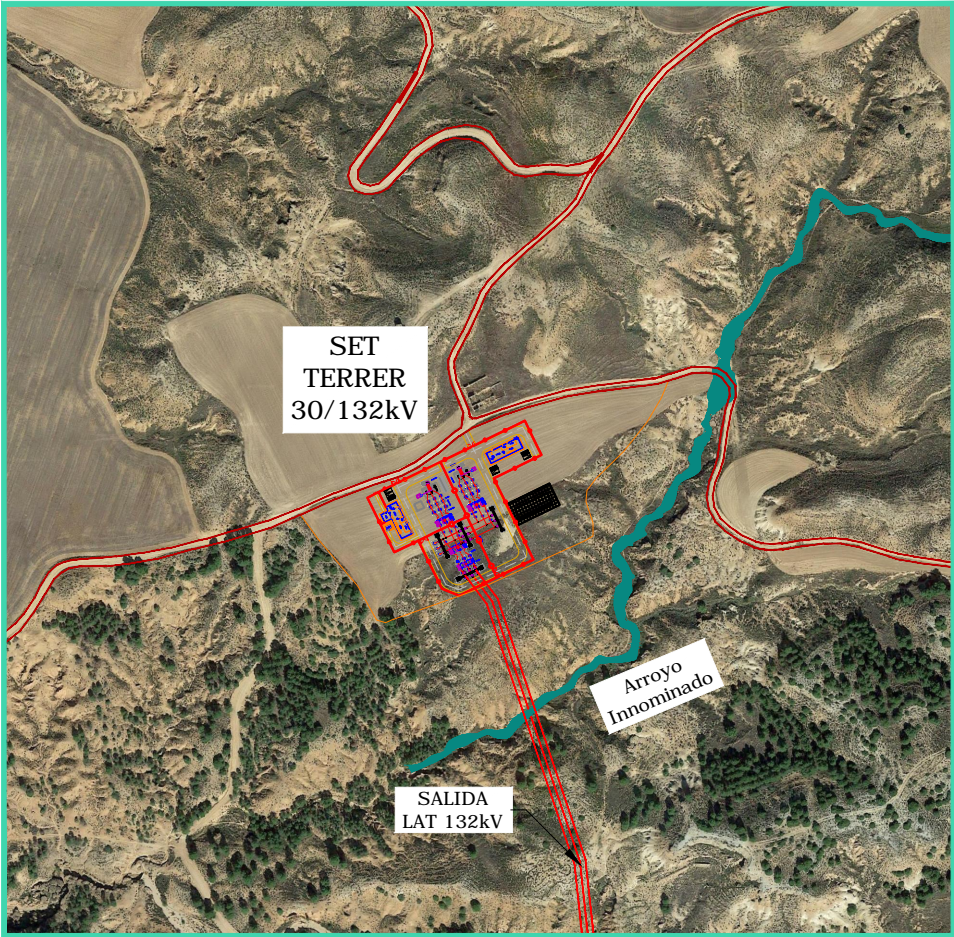
002224562027

CÁCERES

CC00616/20

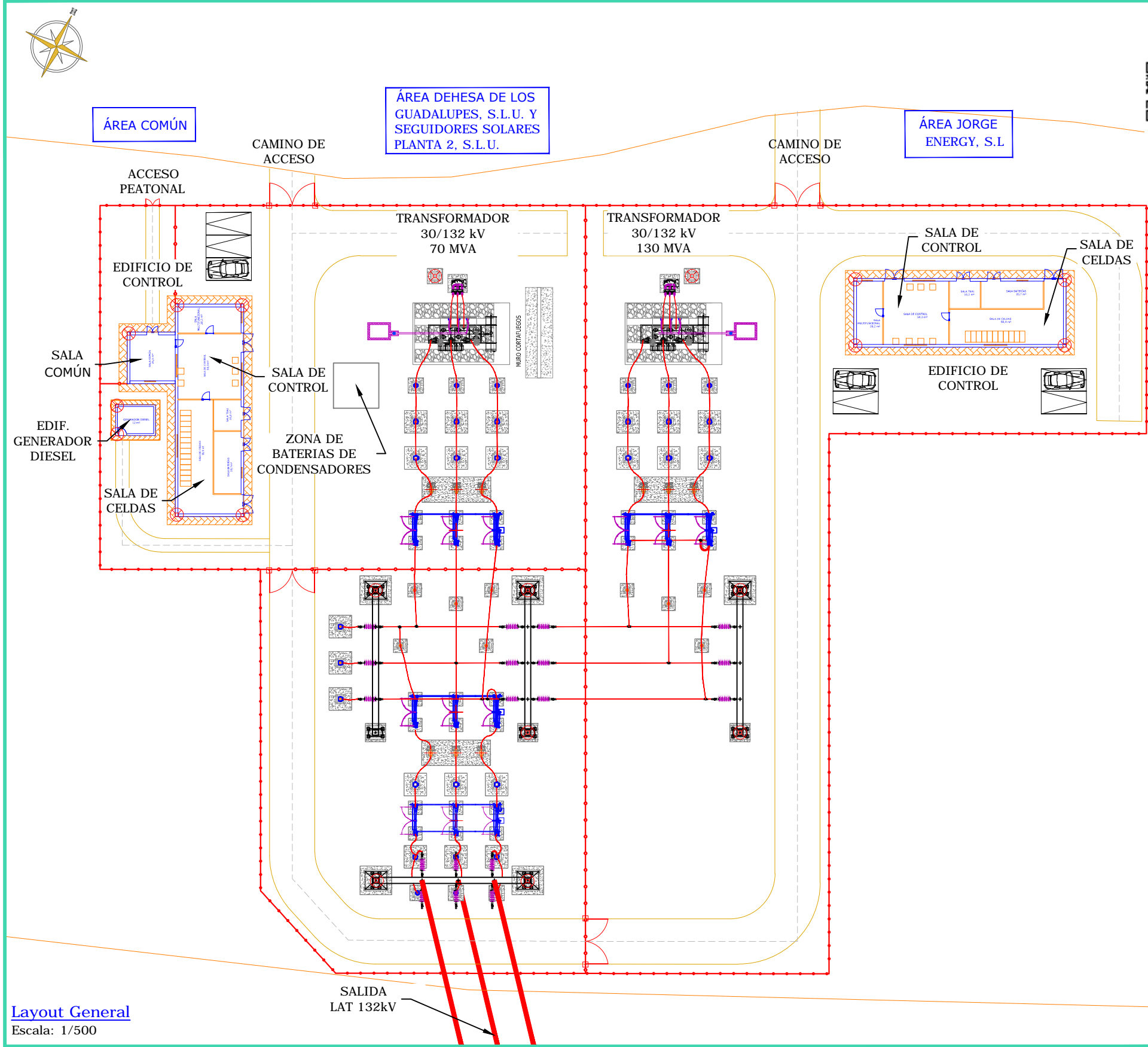


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



Layout General
Escala: 1/5000

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
	CAUCE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



Layout General
Escala: 1/500

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	MMR	PLN	JBM
01	REVISIÓN	JBM	SSC	PLN	JBM
02	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS DE CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT GENERAL	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.405.02	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

Executing your renewable vision




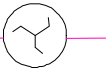




NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	13/07/2020
REVISADO PLN	23/07/2020
APROBADO JBM	27/07/2020

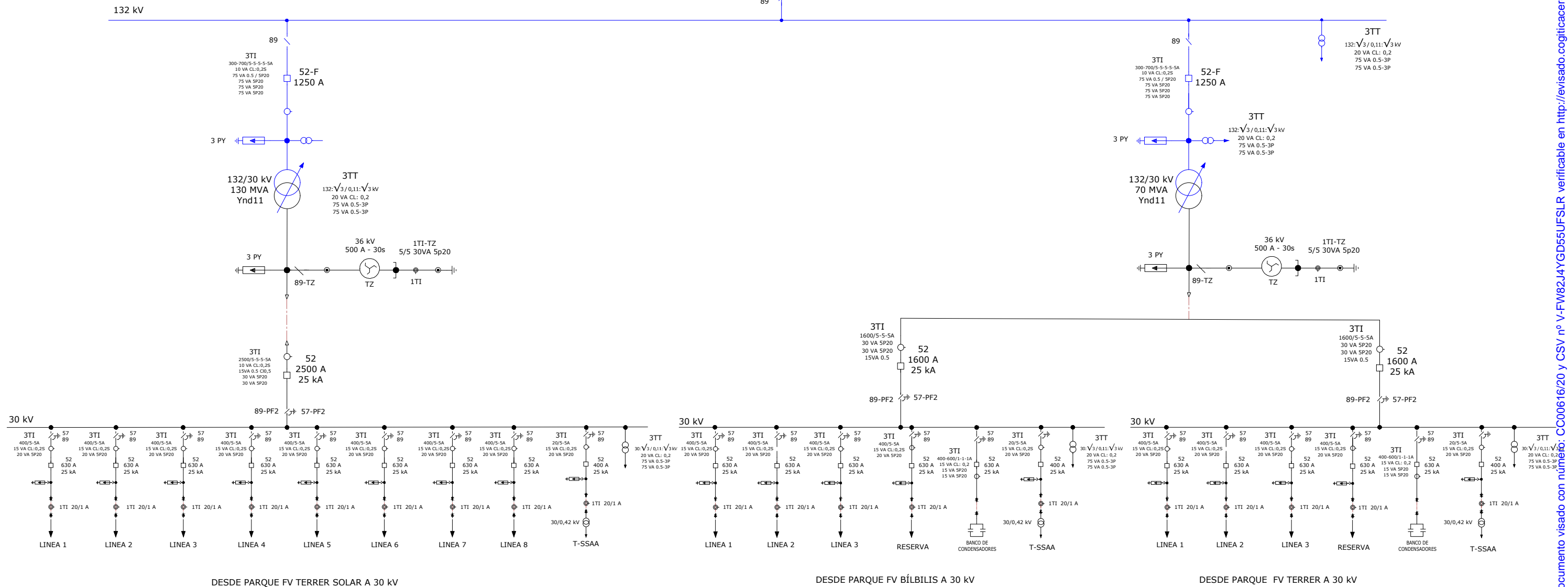
VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20



SIMBOLOGÍA			
SÍMBOLO	NOMBRE	SÍMBOLO	NOMBRE
	TRAFO DE TENSIÓN		TRAFO DE POTENCIA
	TRAFO DE INTENSIDAD		REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA
	INTERRUPTOR		SECCIONADOR
	PARARRAYOS		SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA






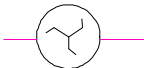




REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	PLN	PLN	JBM
01	SEPARACIÓN DE EMBARRADOS DE MT PARQUES BÍLBILIS Y TERRER	JBM	PLN	PLN	JBM
02	MODIFICACIÓN: INCLUYENDO UNA LÍNEA DE MT MÁS EN AMBOS PARQUES, BÍLBILIS Y TERRER	JBM	PLN	PLN	JBM
03	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS DEL CLIENTE	JBM	PLN	JBM	JBM

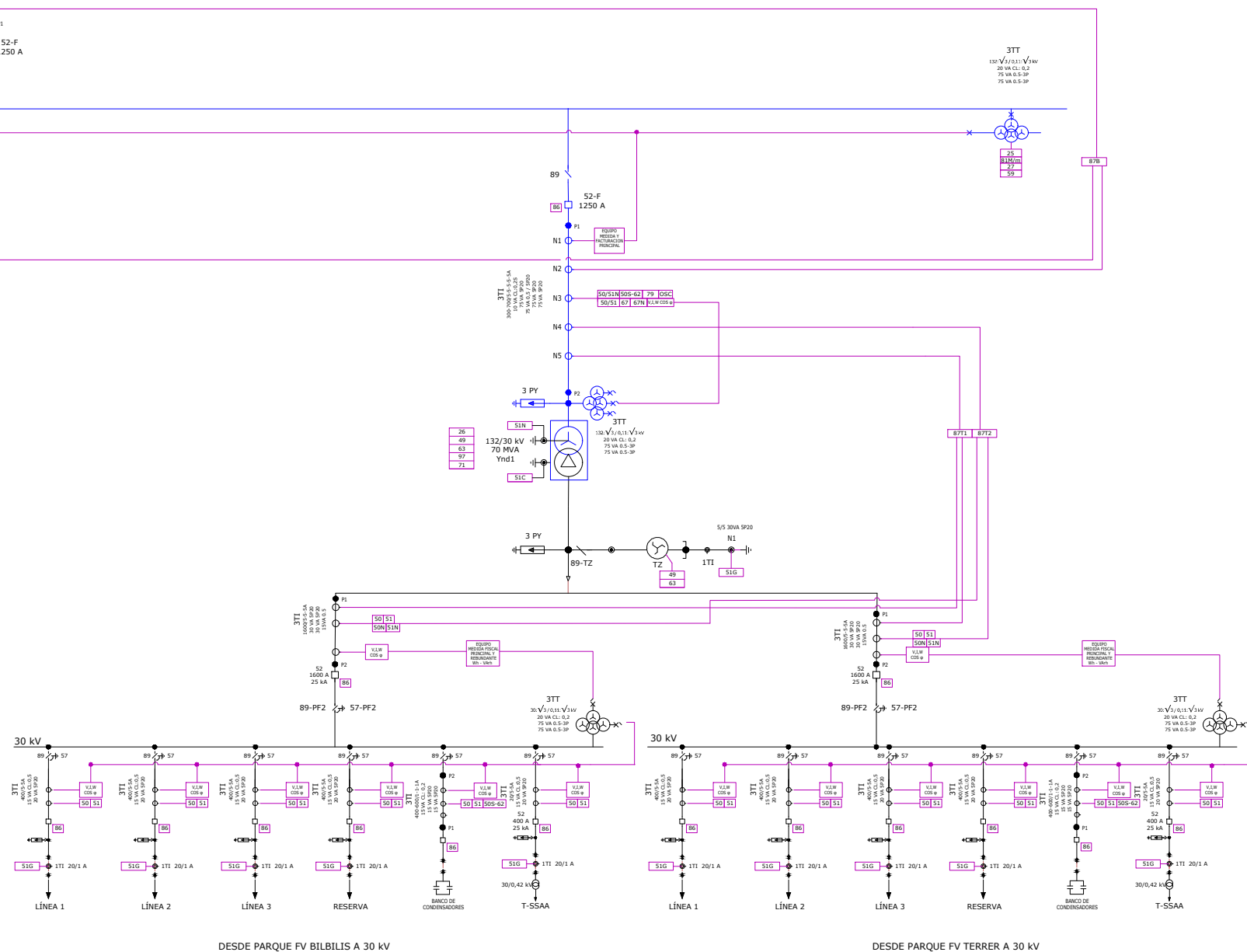
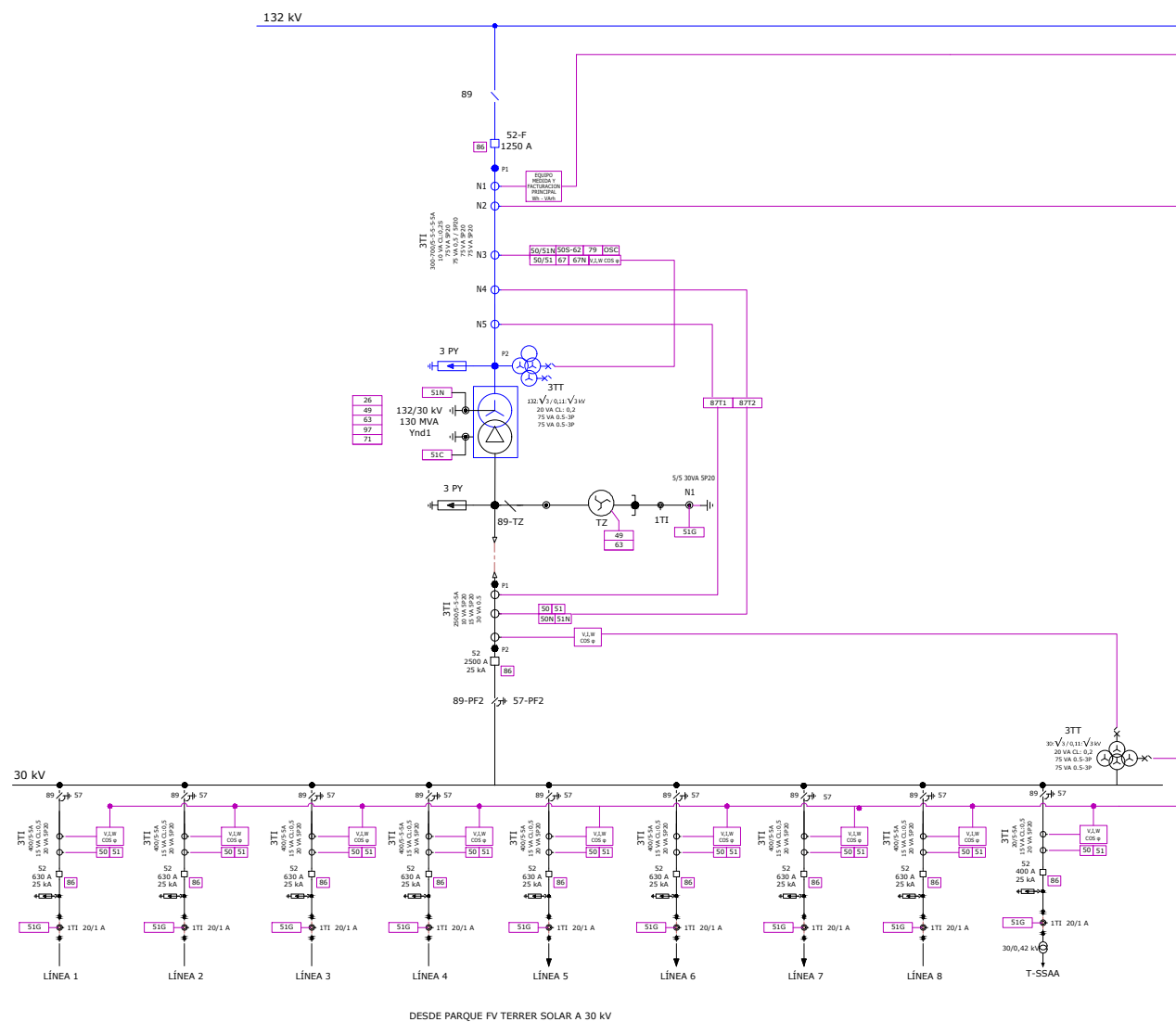
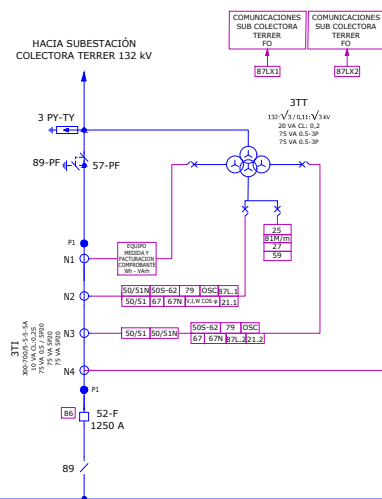
[illegible]

SUBESTACIÓN TERRER	
30/132kV	
ESQUEMA UNIFILAR	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.406.03	
Dehesa de los Guadalupe S.L	CONTACTO:

				00222455027
Executing your renewable vision		PROYECTO		0000816720
NOMBRE	JBM	FECHA	27/07/2020	00222455027
DIBUJADO	PLN	27/07/2020	0000816720	00222455027
REVISADO	JBM	27/07/2020	0000816720	00222455027
APROBADO	JBM	27/07/2020	0000816720	00222455027




SIMBOLOGÍA			
SÍMBOLO	NOMBRE	SÍMBOLO	NOMBRE
	TRAFO DE TENSIÓN		TRAFO DE POTENCIA
	TRAFO DE INTENSIDAD		REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA
	INTERRUPTOR		SECCIONADOR
	PARARRAYOS		SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA




REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	PLN	PLN	JBM
01	MODIFICACIÓN: INCLUYENDO UNA LÍNEA DE MT MÁS EN AMBOS PARQUES, BÍLBILIS Y TERRER	JBM	PLN	PLN	JBM
02	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS DEL CLIENTE	JBM	PLN	JBM	JBM
03	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS DEL CLIENTE	JBM	PLN	JBM	JBM

[illegible]

SUBESTACIÓN TERRER	
30/132kV	
ESQUEMA PROTECCIONES	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.407.03	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:




Executing your renewable vision



002224552027

PROYECTADO	NOMBRE	ECHA	APO
DIBUJADO	PLN	21/07/2020	PLN
REVISADO	JBM	21/07/2020	PLN
APROBADO	JBM	21/07/2020	PLN



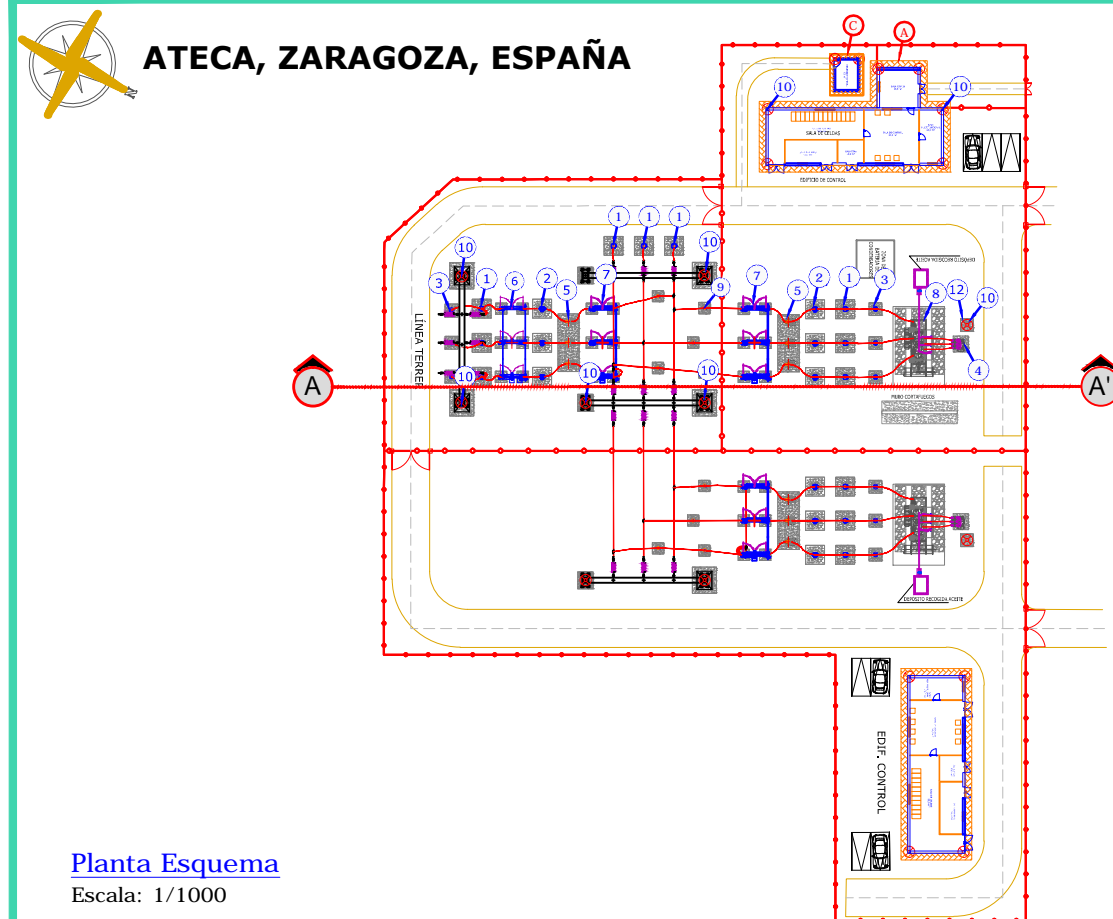
000067670

9 13460 00 40715







Escala: 1/250



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	12
2	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	9
3	PARARRAYOS AUTOVALVULA	9
4	REACTANCIA	2
5	INTERRUPTOR UNIPOLAR	3
6	SECCIONADOR DE LINEA CON P.A.T.	1
7	SECCIONADOR DE BARRA	2
8	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 70 MVA	1
9	AISLADOR DE PEDESTAL	9
10	PUNTAS FRANKLIN	20
11	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 130 MVA	1
12	POSTE PARA APOYO PUNTA FRANKLIN	2
	<u>EDIFICACIONES SET</u>	
A	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 1	1
B	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 2	1
C	EDIFICIO GENERADOR DIESEL	1

<u>LEYENDA</u>	
	Caminos
	Vallado perimetral


REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

[illegible]

SUBESTACIÓN TERROR 30/132kV
ALZADO EQUIPOS
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.408.01 1/2
Dehesa de los Guadalupe S.L
CONTACTO:



Executing your renewable vision



0002224552027

PROYECTADO	NOMBRE	FECHA	OBSERVACIONES
DIBUJADO	JBM	2/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION
REVISADO	SSC	7/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION
REVISADO	PLN	2/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION
APROBADO	JBM	2/07/2020	SE AGRADECE LA COLABORACION

CC0001120

0002224552027

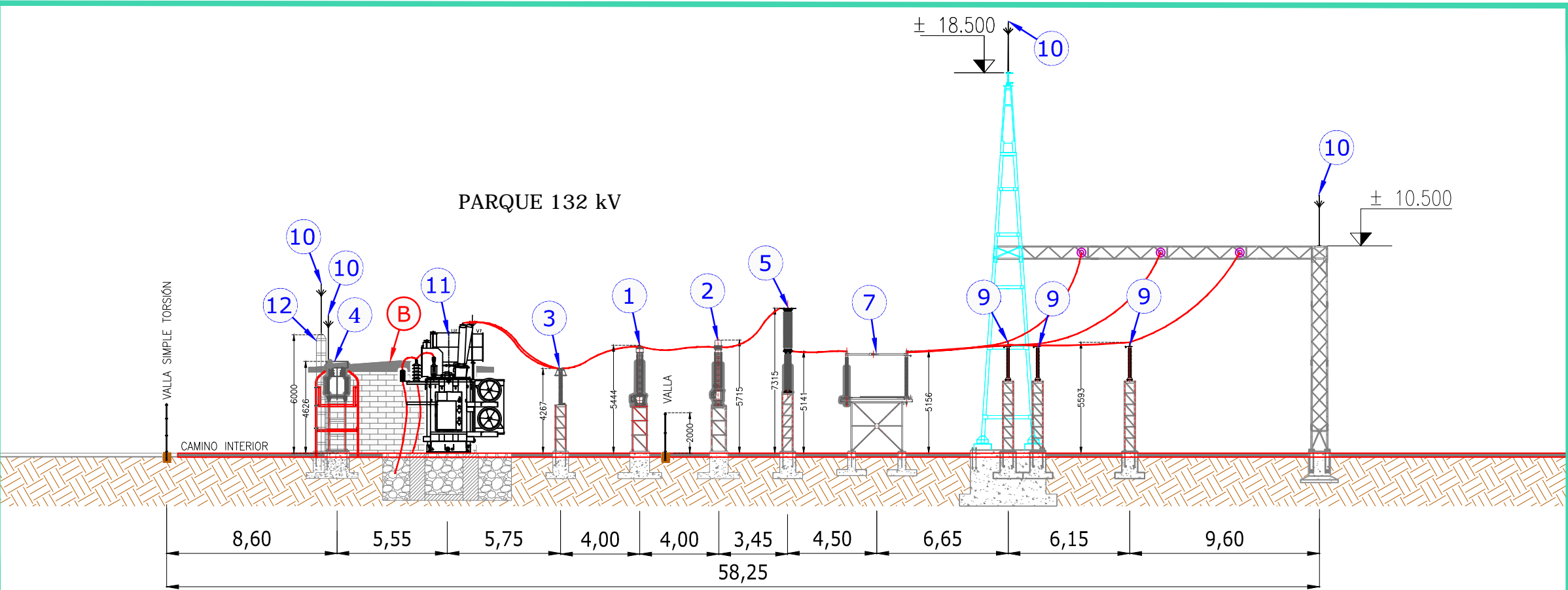
REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGUN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

LEYENDA	
	Camino
	Vallado perimetral

SECCIÓN B-B'

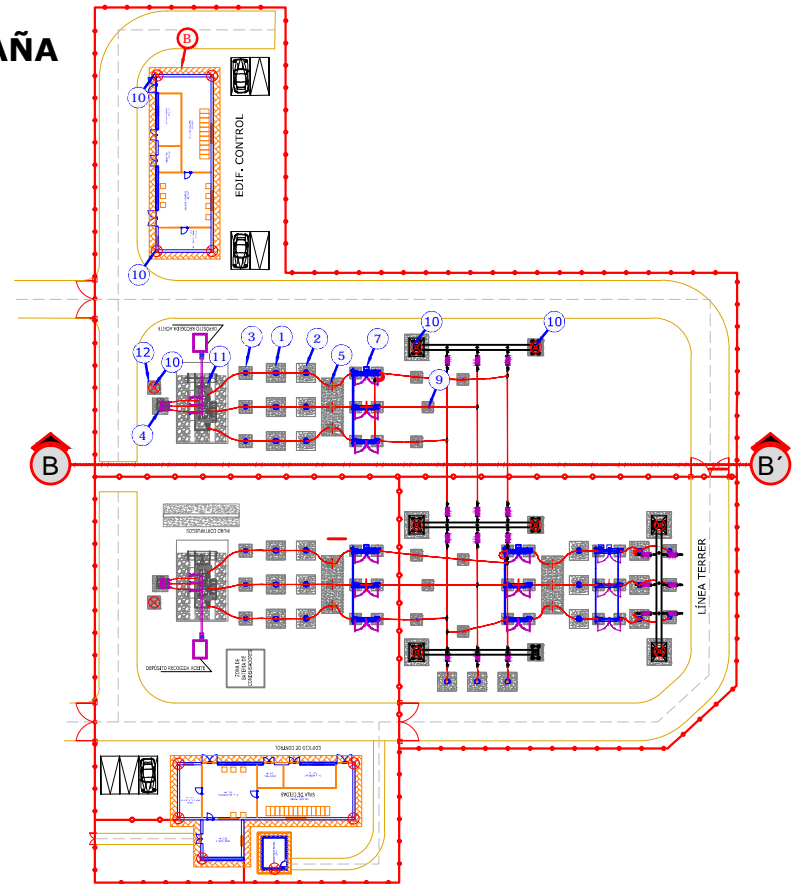
Escala: 1/250



Detalle Poste para
Puntas Franklin
Escala: 1/250


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

Planta Esquema
Escala: 1/1000



LISTA DE EQUIPOS		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	12
2	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	9
3	PARARRAYOS AUTOVALVULA	9
4	REACTANCIA	2
5	INTERRUPTOR UNIPOLAR	3
6	SECCIONADOR DE LINEA CON P.A.T.	1
7	SECCIONADOR DE BARRA	2
8	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 70 MVA	1
9	AISLADOR DE PEDESTAL	9
10	PUNTAS FRANKLIN	20
11	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 130 MVA	1
12	POSTE PARA APOYO PUNTA FRANKLIN	2
EDIFICACIONES SET		
A	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 1	1
B	EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 2	1
C	EDIFICIO GENERADOR DIESEL	

SUBESTACIÓN TERRER	
30/132kV	
ALZADO EQUIPOS	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.408.01 2/2	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

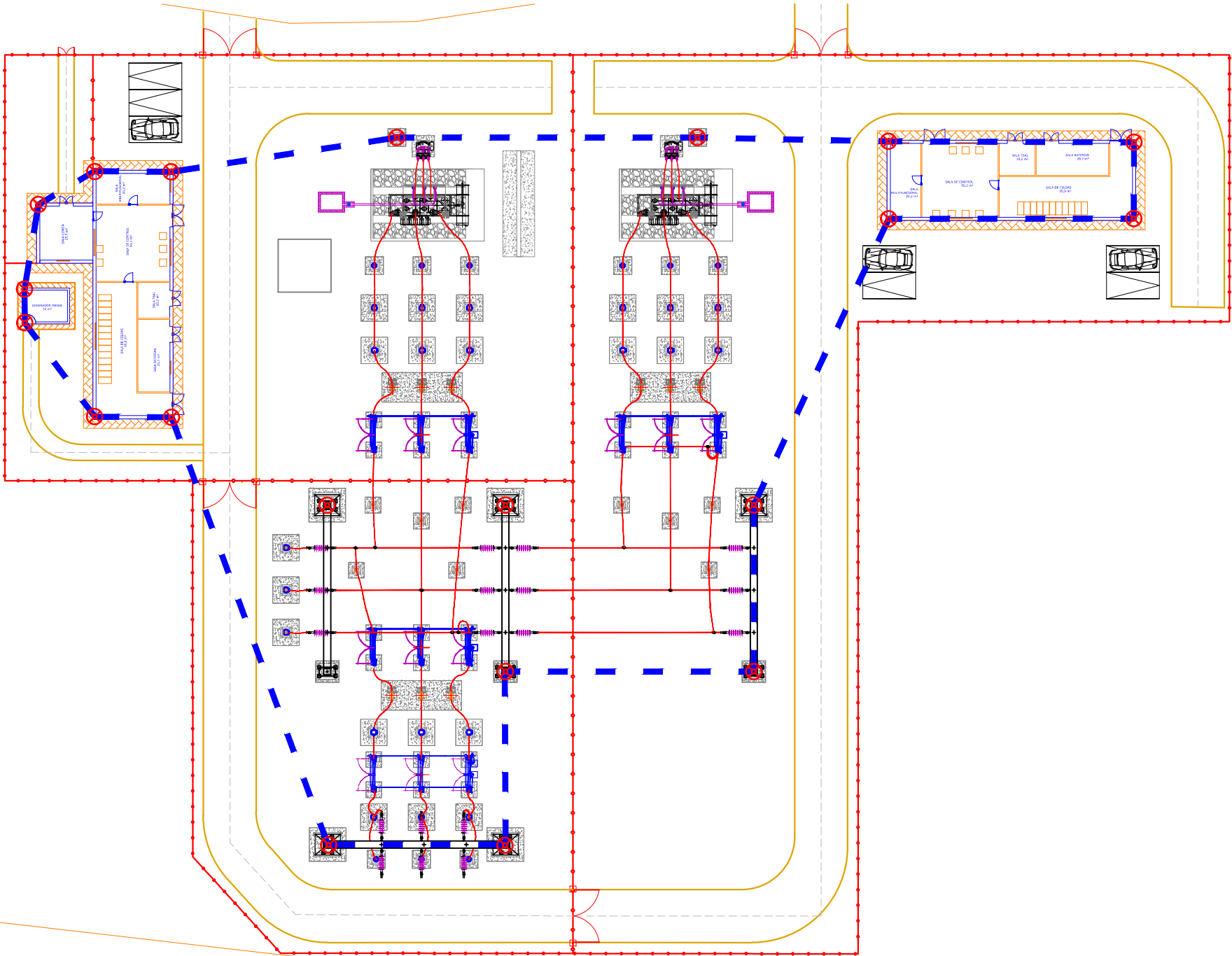
ingenostrom				002224552027
Executing your renewable vision				
	NOMBRE	FECHA	TIPO	
PROYECTADO	JBM	2/07/2020	PROYECTO	
DIBUJADO	SSC	7/07/2020	ESCALA	
REVISADO	PLN	2/07/2020	UNIDADES	
APROBADO	JBM	2/07/2020	NO PERMANENTE	
		CC00616/20		

VISADO	
COGITI	
002224552027	
CC00616/20	





ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



Planta General
Escala: 1/500

NORMATIVA BAJA TENSIÓN

- R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias REBT
- Normas e instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN
- UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales

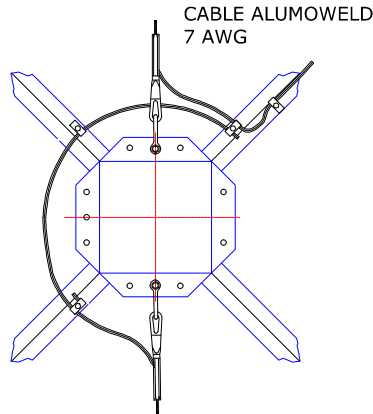
NORMATIVA MEDIA TENSIÓN

- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Normas e instrucciones del M.I. incluso instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT.
- R.D. 337/2014 sobre Líneas eléctricas de AT y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Normas UNE y UNE-EN, incluso UNE-EN-211435 para conductores de hasta 30kV.

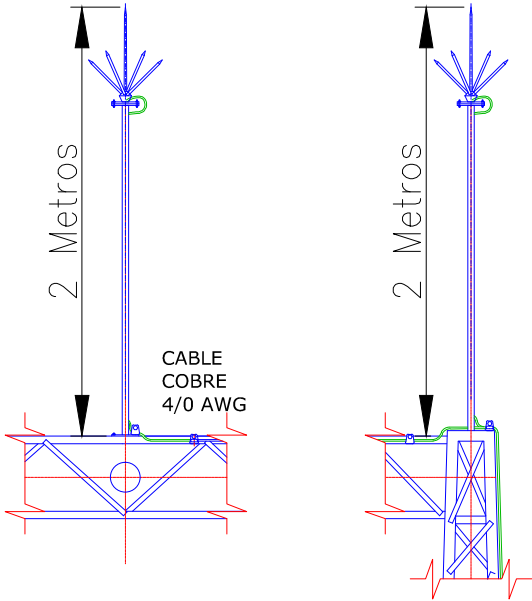
OTRAS NORMAS

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, protección de avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas AT.

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
	ÁREA DE PROTECCIÓN
	PARARRAYOS FRANKLIN 4 PUNTAS



DETALLE CONEXIÓN MALLA
AÉREA A TORRE DE GUARDIA



DETALLE PUNTA FRANKLIN
SOBRE MARCO BARRA

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	JBM	JBM
01	REVISIÓN SEGUN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
MALLA DE TIERRA AÉREA	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.409.01	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

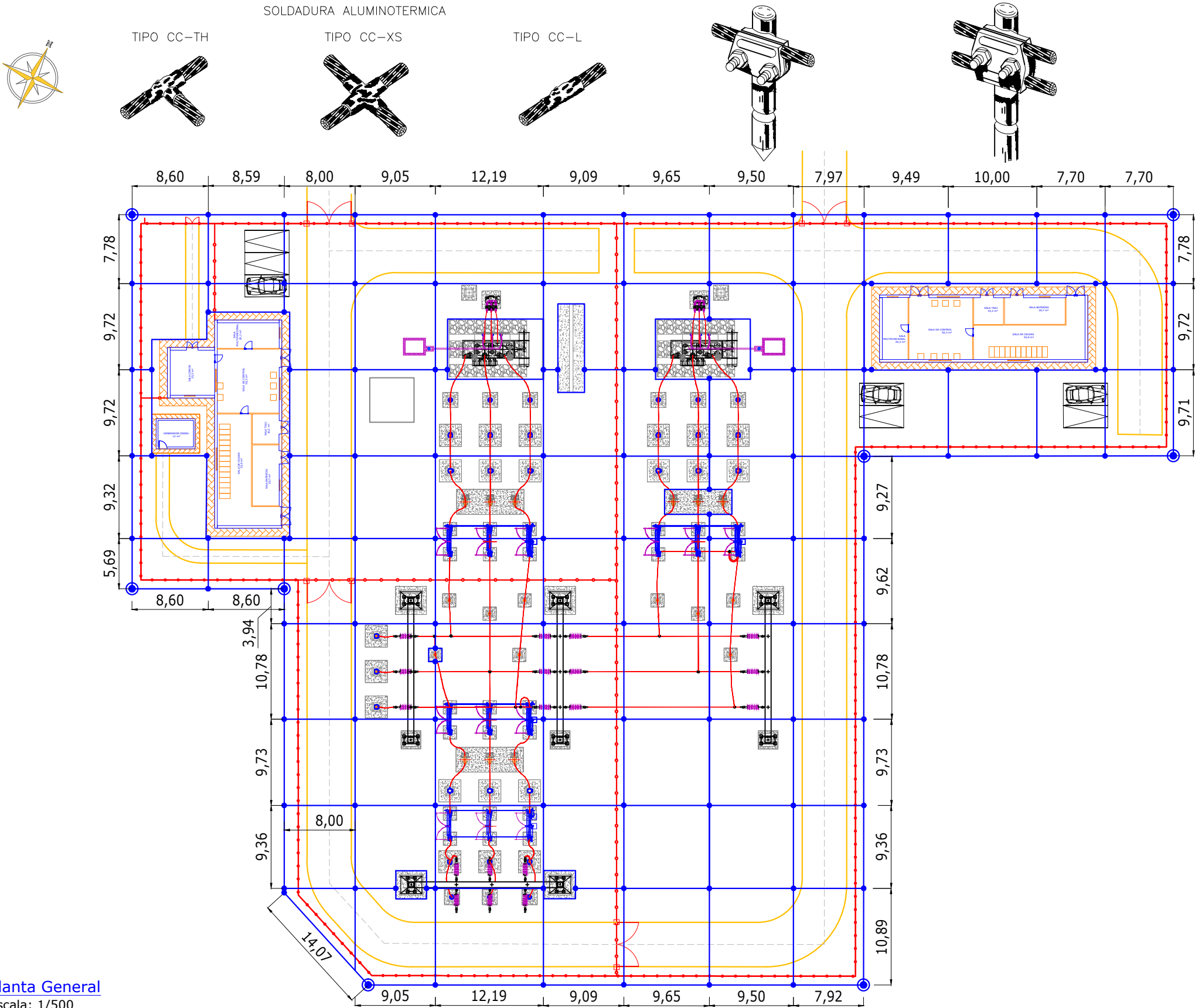
ingenostrem	
Executing your renewable vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	02/07/2020
DIBUJADO SSC	07/07/2020
REVISADO PLN	07/07/2020
APROBADO JBM	22/07/2020

VISADO
COGITI

002224552027

CÁCERES

CC00616/20



Planta General
Escala: 1/500

NORMATIVA MEDIA TENSIÓN

- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Normas e instrucciones del M.I. incluso instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT.
- R.D. 337/2014 sobre Líneas eléctricas de AT y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Normas UNE y UNE-EN, incluso UNE-EN-211435 para conductores de hasta 30kV.

NORMATIVA BAJA TENSIÓN

- R.D. 842/2002 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias REBT
- Normas e instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN
- UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales

OTRAS NORMAS

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, protección de avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas AT.

SIMBOLOGÍA

- SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- PICA DE TIERRA 3m (8 UNIDADES)
- CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 70 mr



CONSIDERACIONES:

- SE CONECTARÁN A TIERRA TODAS LAS MASAS METÁLICAS, ESTRUCTURAS, CUADROS DE AGRUPACIÓN, AUNQUE NO QUEDEN RECOGIDAS EN EL PRESENTE PLANO
- LAS CONEXIONES ENTRE EQUIPOS, ESTRUCTURAS, TABLEROS Y DEMÁS Y LA PROPIA MALLA DE TIERRA, NO PRESENTARÁN EMPALMES EN TODA SU LONGITUD
- EN EQUIPOS INTERRUPTOR, SECCIONADORES, DESCARGADORES PARARRAYOS Y TRANSFORMADORES DE POTENCIAL, DISPONDRÁN DE CHICOTE DE PUESTA A TIERRA PARA ESTRUCTURAS SOPORTE Y DE FORMA INDEPENDIENTE, CHICOTE DE PUESTA TIERRA DE EQUIPO
- LOS EQUIPOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCION DISPONDRÁN DE CHICOTE A CAJA CENTRALIZADORA PARA FORMAR EL NEUTRO DE TENSIONES Y CORRIENTES
- LOS SECCIONADORES CON PUESTA A TIERRA DISPONDRÁN DE CONEXIÓN A TIERRA DE LAS ESTRUCTURAS SOPORTES, EQUIPO MÁS UNA INDEPENDIENTE PARA CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA
- TODAS LAS CONEXIONES DE LA RED BASE SUBTERRÁNEA SE REALIZARÁ MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA TIPO CADWELD
- TODAS LAS CONEXIONES DE CHICOTES HACIA EL EXTERIOR DEL SUELO SE REALIZARÁN CON UNIONES DE TERMOFUSIÓN
- TODAS LAS CONEXIONES AÉREAS SE REALIZARÁN CON BRIDAS DE COMPRESIÓN DE BAJA CORROSIÓN
- EN NINGÚN CASO SE PERMITIRÁ QUE QUEDA EMBEBIDO NINGÚN CONDUCTOR DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN EL INTERIOR DEL HORMIGÓN DE LAS CIMENTACIONES DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS
- LAS SALIDAS AÉREAS DE LOS CONDUCTORES DE PUESTA TIERRA SE REALIZARÁN LO MÁS APEGADAS AL HORMIGÓN DE LA CIMENTACIÓN. EN EL CASO DE PLATAFORMAS DE CIMENTACIONES MUY ANCHAS, SE PERMITIRÁ LA ENTUBACIÓN DEL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA QUE SE DESTINE A CONECTAR EL EQUIPO.
- EL TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES AUXILIARES DE LA SUBESTACION TENDRÁ TRES CHICOTES E PUESTA TIERRA, ESTRUCTURA, EQUIPO Y NEUTRO DE BT
- LA RED DE PUESTA A TIERRA SE VERIFICARÁN:
 - PUESTA A TIERRA DE TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS QUE INTERFIEREN EN LA OPERATIVA. ESTRUCTURAS DE BARRAS, CHASIS DE LUMINARIAS, ETC.
 - TODOS EL PERÍMETRO EL CERRO METÁLICO, QUE DISPONDRÁ DE UNA CONEXIÓN A LA MALLA AL MENOS CADA 10M DE LONGITUD
 - LAS ESCALERILLAS PORTACABLES EN EL INTERIOR DE LAS CANALES, AL MENOS UNA CONEXIÓN CADA 30M DE LONGITUD.

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
MALLA DE TIERRA ENTERRADA	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.410.01	
Dehesa de los Guadalupe S.L.	CONTACTO:

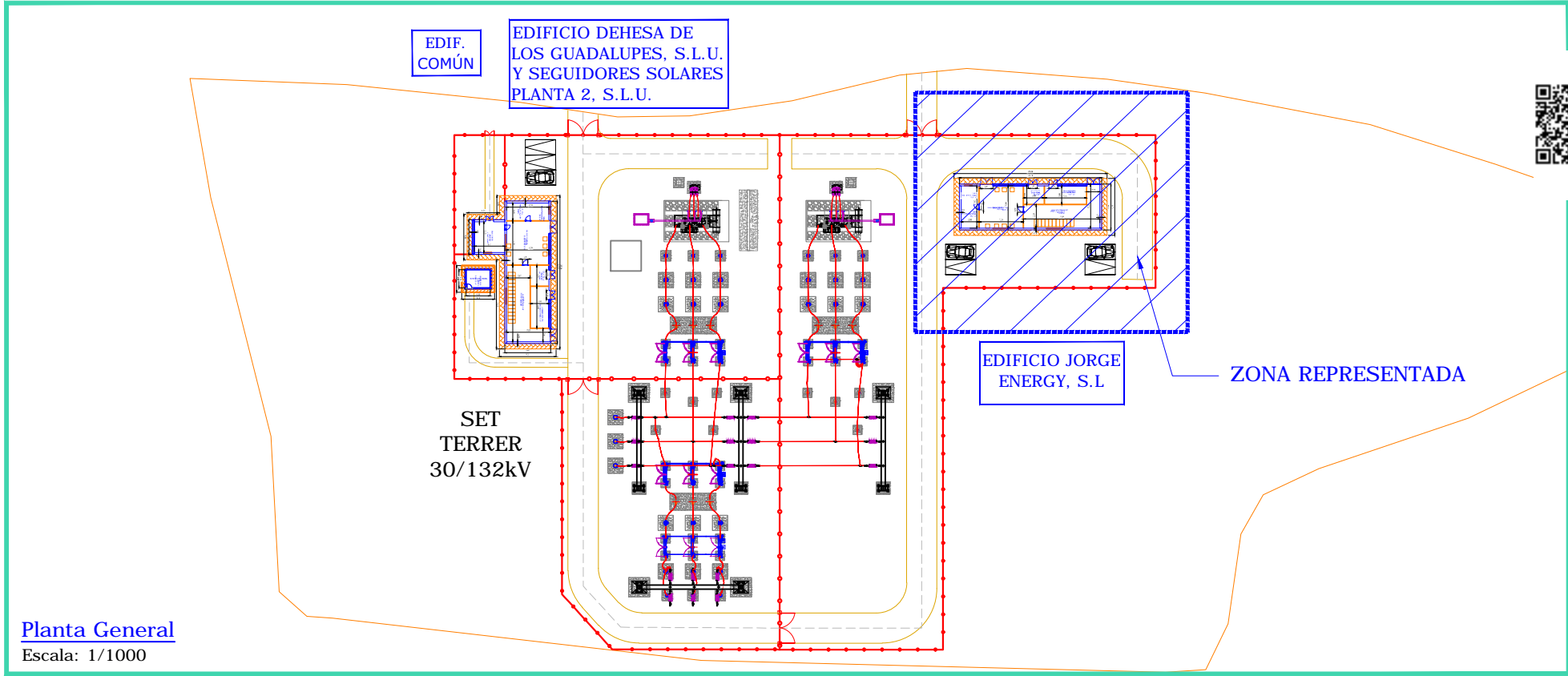
ingenostrom	
Executing your renewable vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	02/07/2020
DIBUJADO SSC	02/07/2020
REVISADO PLN	02/07/2020
APROBADO JBM	02/07/2020



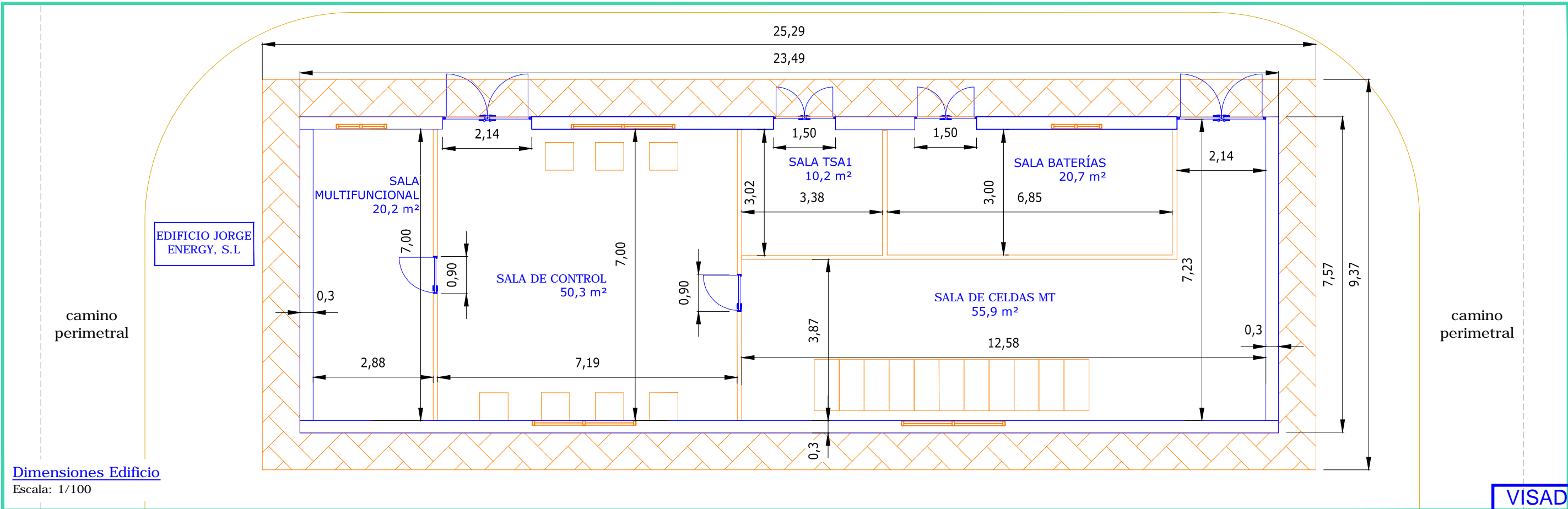


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS



Planta General
Escala: 1/1000



Dimensiones Edificio
Escala: 1/100

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN POR COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

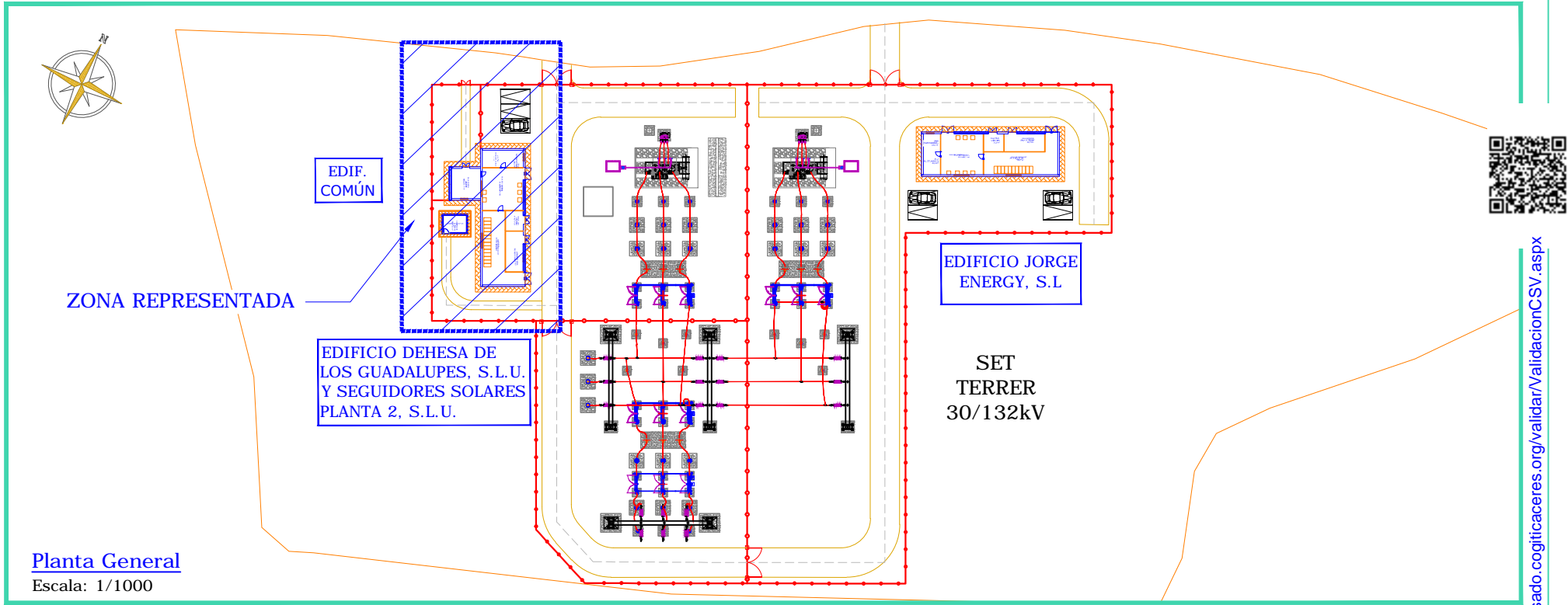
SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
DIMENSIONES DE EDIFICIOS	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.411.01 1/2	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrum	
Executing your renewable vision	
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	27/07/2020
REVISADO PLN	27/07/2020
APROBADO JBM	27/07/2020

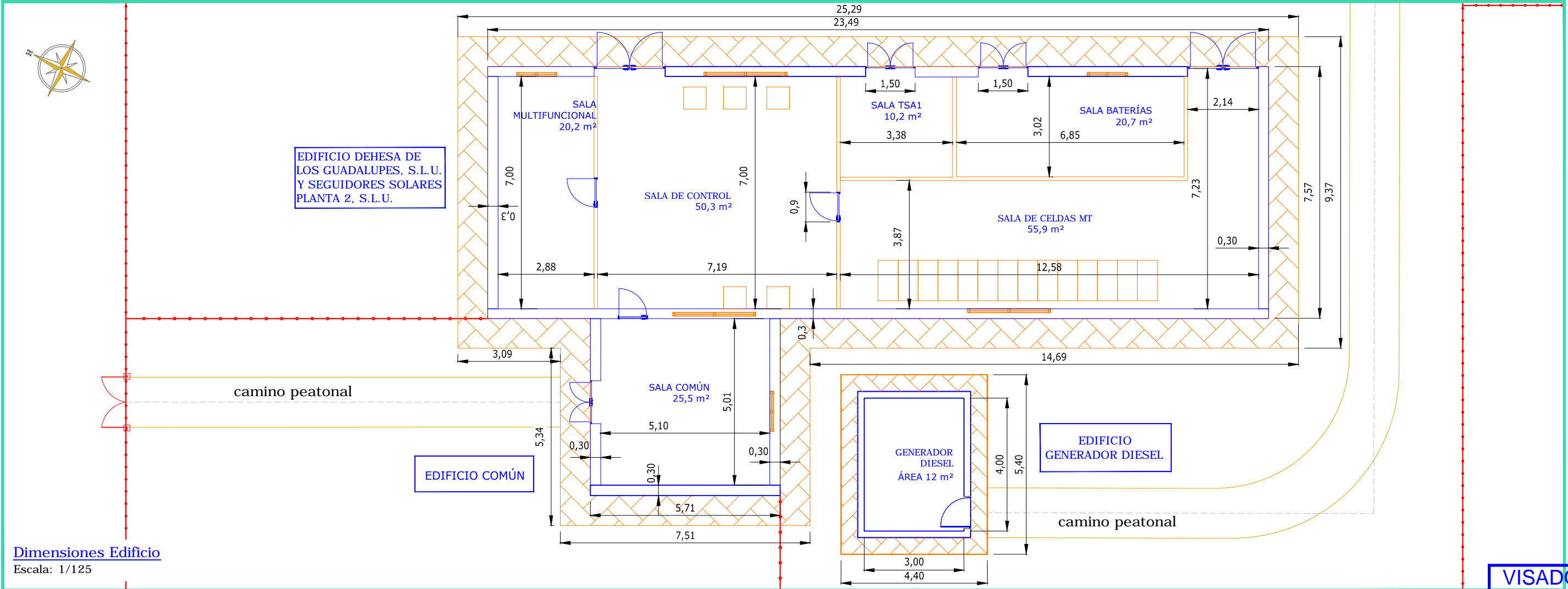


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS



Planta General
Escala: 1/1000



Dimensiones Edificio
Escala: 1/125

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN POR COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
DIMENSIONES DE EDIFICIOS	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.411.01 2/2	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrom	
Executing your renewable vision	
PROYECTADO	JBM
DIBUJADO	SSC
REVISADO	PLN
APROBADO	JBM

VISADO
COGITI

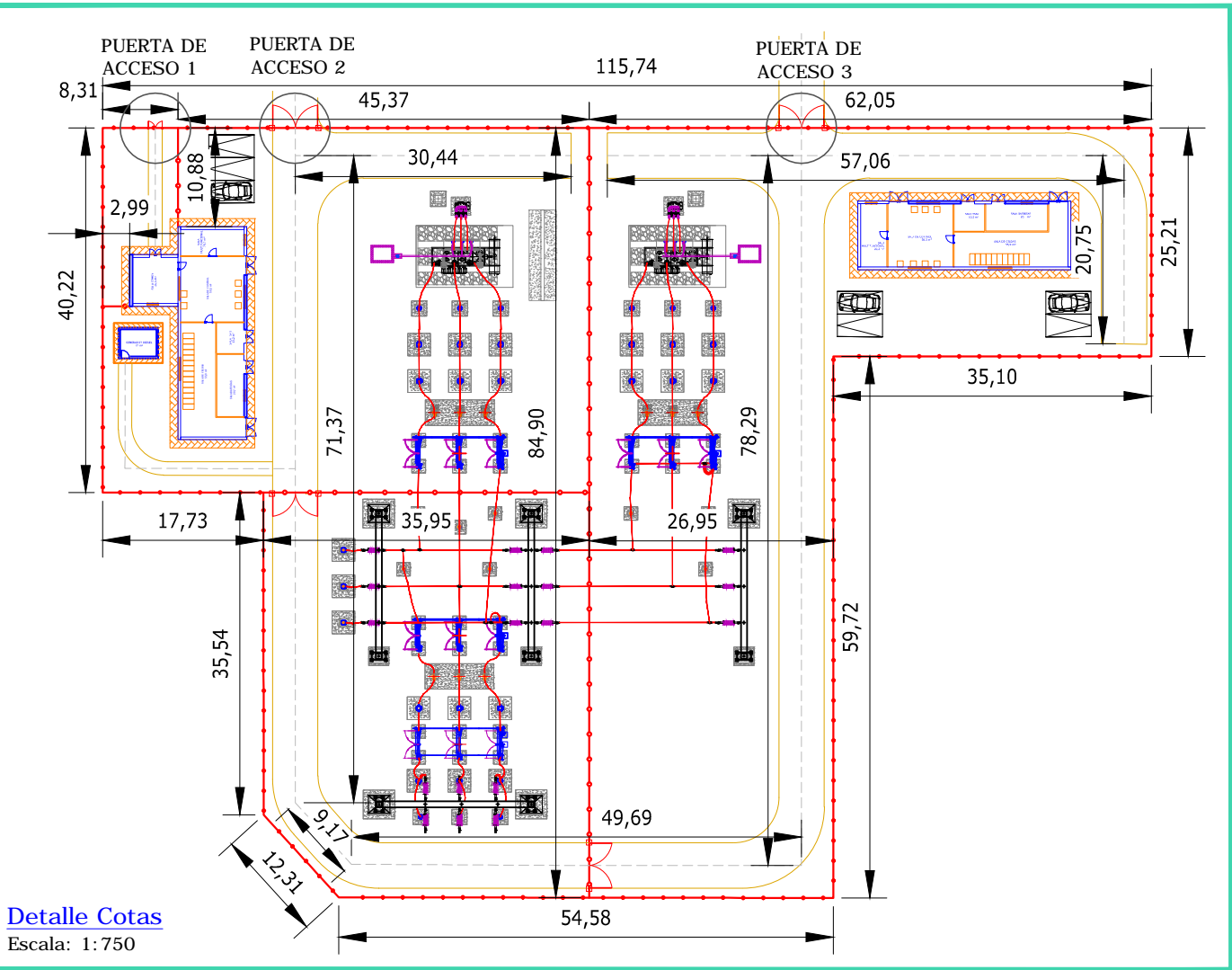
002224562027
CÁCERES
CC00616/20



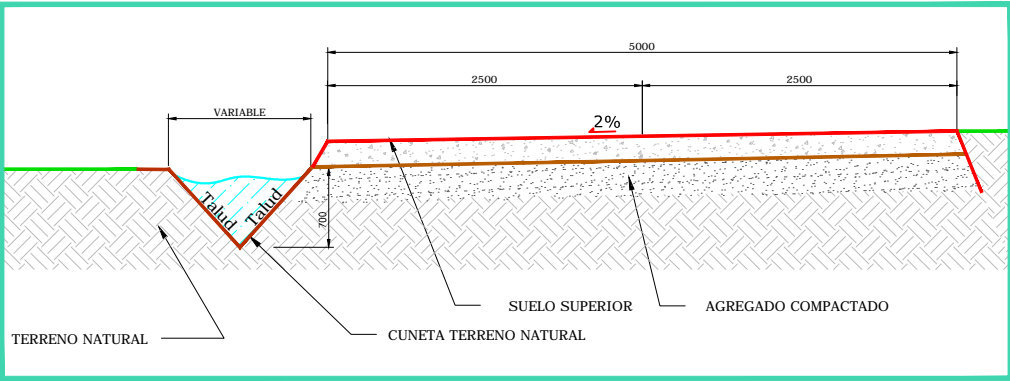
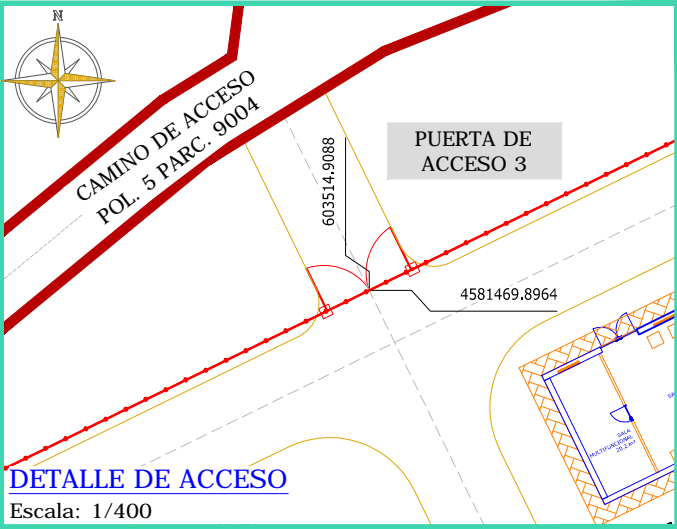
ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LONGITUD DEL VALLADO SET : 530,88 m
ÁREA DE VALLADO SET : 6.899,44 m²
CAMINO INTERNO SUBESTACIÓN: 322,91 m
CAMINO PEATONAL: 43,5 m

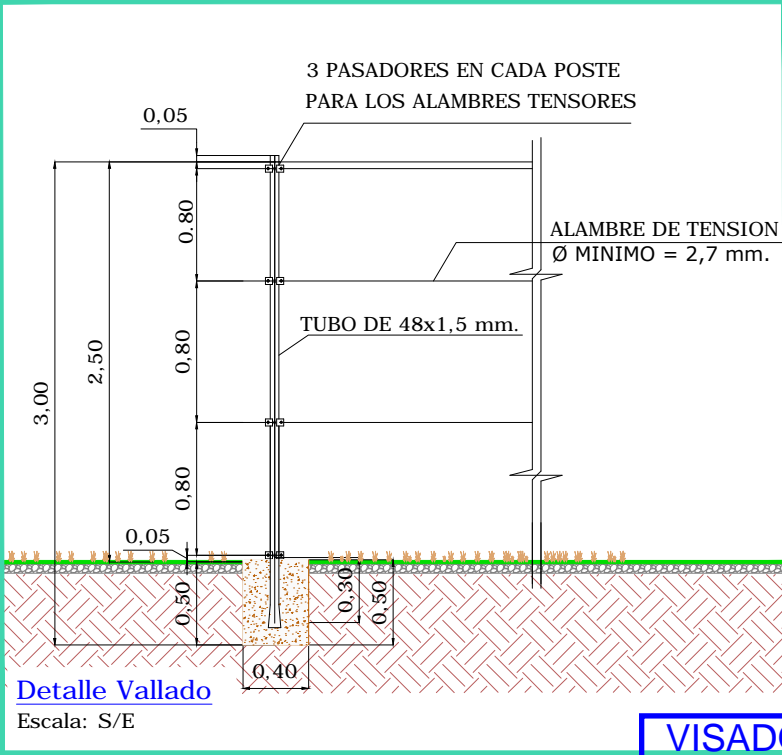
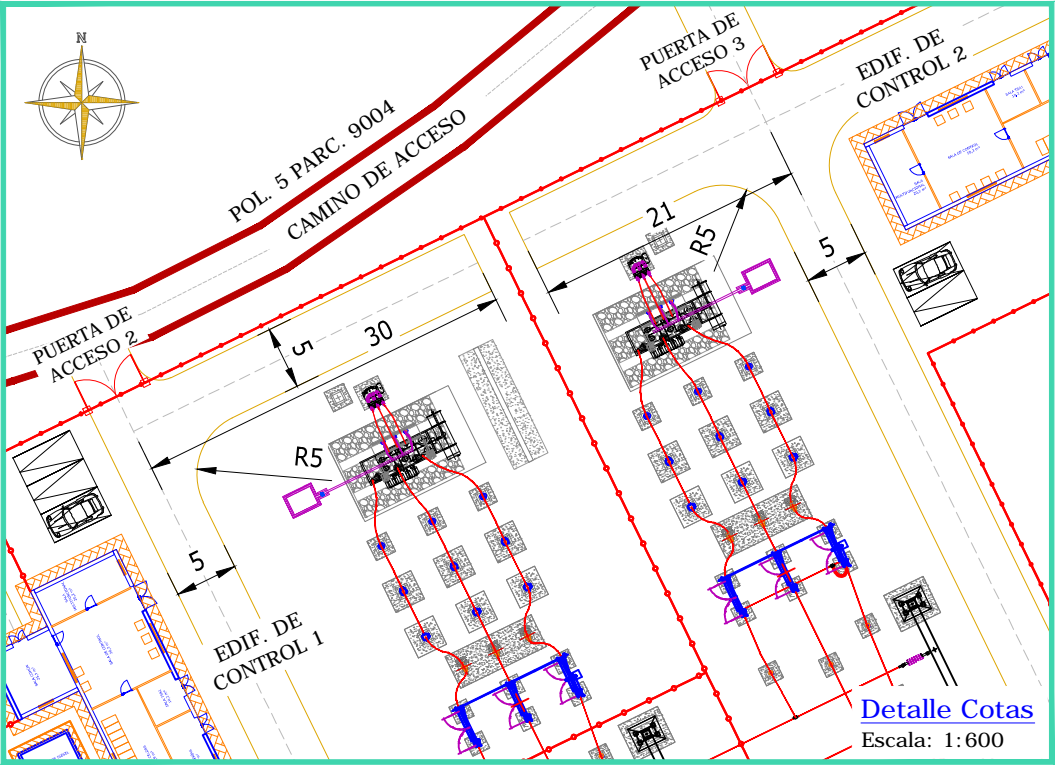
CAMINO PEATONAL: 1,50 m
ANCHO DE CALZADA: 5,00 m
CANTO DEL COMPACTADO (TODO-UNO) SIN AGLOMERANTES: 20 cm
INCLINACIÓN DE DRENAJE: 2,00 A 2,50%
CUNETAS DRENAJE A UN SOLO LADO DE LA CALZADA



COORDENADAS PUERTA DE ACCESO A SET UTM DATUM ETRS89 TM30			
PUERTA ACCESO 1	X = 603450.8172	Y = 4581438.5759	
PUERTA ACCESO 2	X = 603464.6951	Y = 4581445.3578	
PUERTA ACCESO 3	X = 603514.9088	Y = 4581469.8964	



LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
SET	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TRANSFORMADORA



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT CAMINOS Y VALLA	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.412.01	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrum
Executing your renewable vision

NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	11/07/2020
REVISADO PLN	21/07/2021
APROBADO JBM	27/07/2021

VISADO
COGITI

CÁCERES

CC00616/20

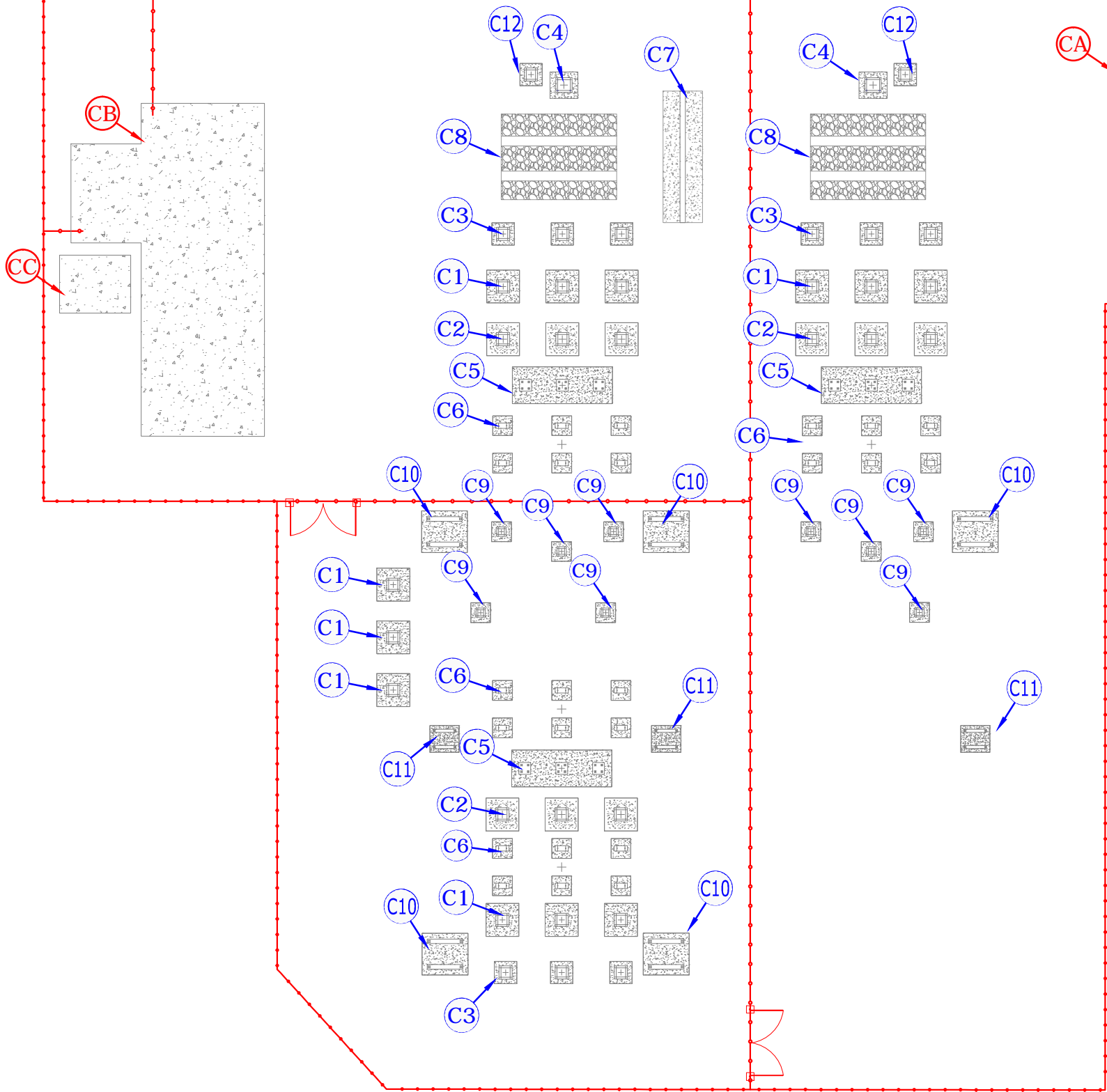


ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

ÁREA COMÚN

ÁREA DEHESA DE LOS
GUADALUPES, S.L.U. Y
SEGUIDORES SOLARES
PLANTA 2, S.L.U.

ÁREA JORGE
ENERGY, S.L



LISTA DE CIMENTACIONES		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
C1	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN	12
C2	CIMENTACIÓNTRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	9
C3	CIMENTACIÓN PARARRAYOS AUTOVALVULA	9
C4	CIMENTACIÓN REACTANCIA	2
C5	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR UNIPOLAR	3
C6	CIMENTACIÓN SECCIONADOR	4
C7	CIMENTACIÓN MURO CORTAFUEGOS	1
C8	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA	2
C9	CIMENTACIÓN AISLADOR DE PEDESTAL	9
C10	CIMENTACIÓN PÓRTICO PRINCIPAL	5
C11	CIMENTACIÓN PÓRTICO BARRA	3
C12	CIMENTACIÓN POSTE PARA PUNTAS FRANKLIN	2
EDIFICACIONES SET		
CA	LOSA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 1	1
CB	LOSA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO DE CONTROL PROMOTOR 2	1
CC	LOSA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO GENERADOR DIESEL	1

LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS

Layout General
Escala: 1/400

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT CIMENTACIONES	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.413.01	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrom		
Executing your renewable vision		
PROYECTADO	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	27/07/2020
REVISADO	PLN	27/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

002224562027

002224562027





ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

LEYENDA	
	Canalizaciones Se
	Caminos
	Vallado perimetral



Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLSR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

DISPOSICIÓN CANALIZACIONES
Planta Esquema
Escala: 1/500

CUADRO DE MATERIALES Y
RESUMEN FUNDACIÓN

(CANAL DE CABLES TIPO A 2000x420x470)

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES				ARMADURAS			RELACIÓN a/c máximo	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)
	TIPO	CONTROL	Ƴ	TIPO	CONTROL	Ƴs	RECUBR. mm.		
CIMIENTOS	HA-30	ESTADÍSTICO 1.50		B-500T	NORMAL	1.15	25	0.50	325

CANAL TIPO A

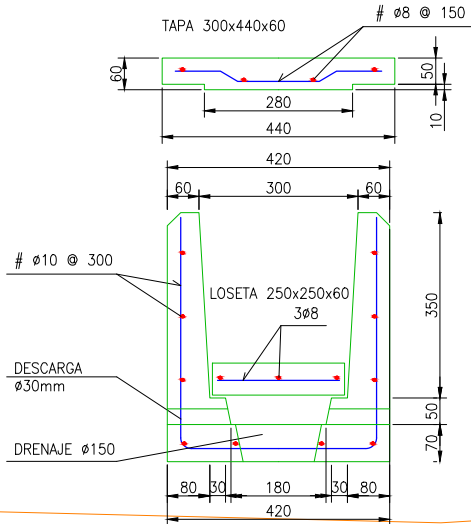
CUADRO DE MATERIALES Y
RESUMEN FUNDACIÓN

(CANAL DE CABLES TIPO B 2000x670x530)

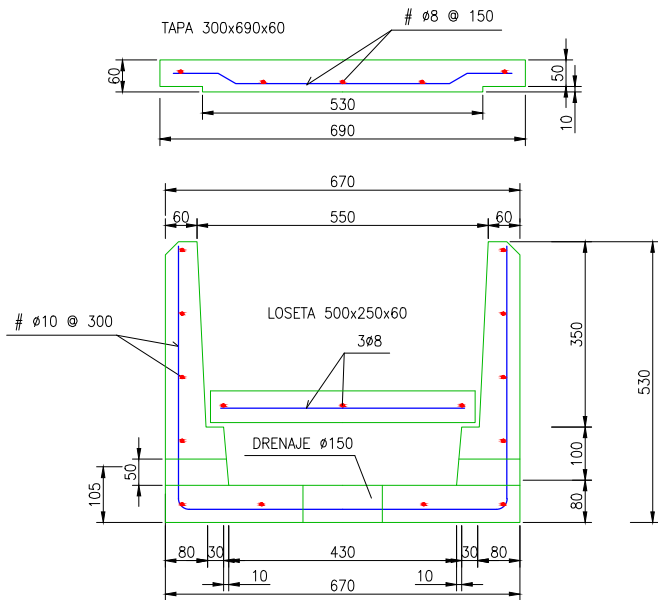
ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES				ARMADURAS			RELACIÓN a/c máximo	CONTENIDO MÍNIMO CEMENTO (Kg/m³)
	TIPO	CONTROL	Ƴ	TIPO	CONTROL	Ƴs	RECUBR. mm.		
CIMIENTOS	HA-30/F/20/IIa	ESTADÍSTICO 1.50		B-500T	NORMAL	1.15	25	0.50	325

CANAL TIPO B

CANAL TIPO A



CANAL TIPO B



SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

LAYOUT CANALIZACIONES

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.414.01

Dehesa de los Guadalupes S.L.

CONTACTO:

ingenostrum
Executing your renewable vision

NOMBRE	FECHA	PROYECTO
JBM	07/07/2020	PROYECTADO
SSC	11/07/2020	DIBUJADO
PLN	21/07/2020	REVISADO
JBM	22/07/2020	APROBADO

002224562027

VISADO
COGITI

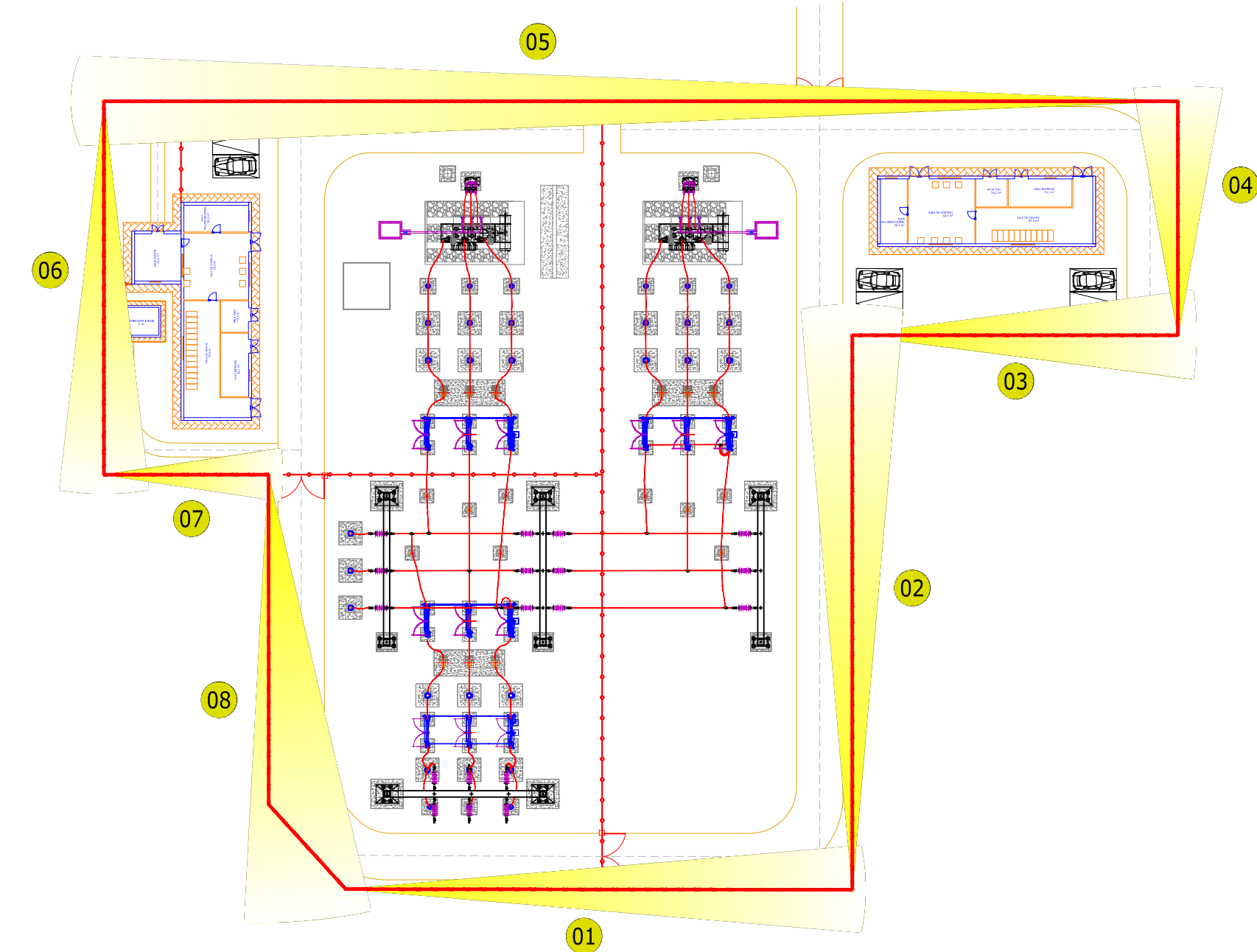
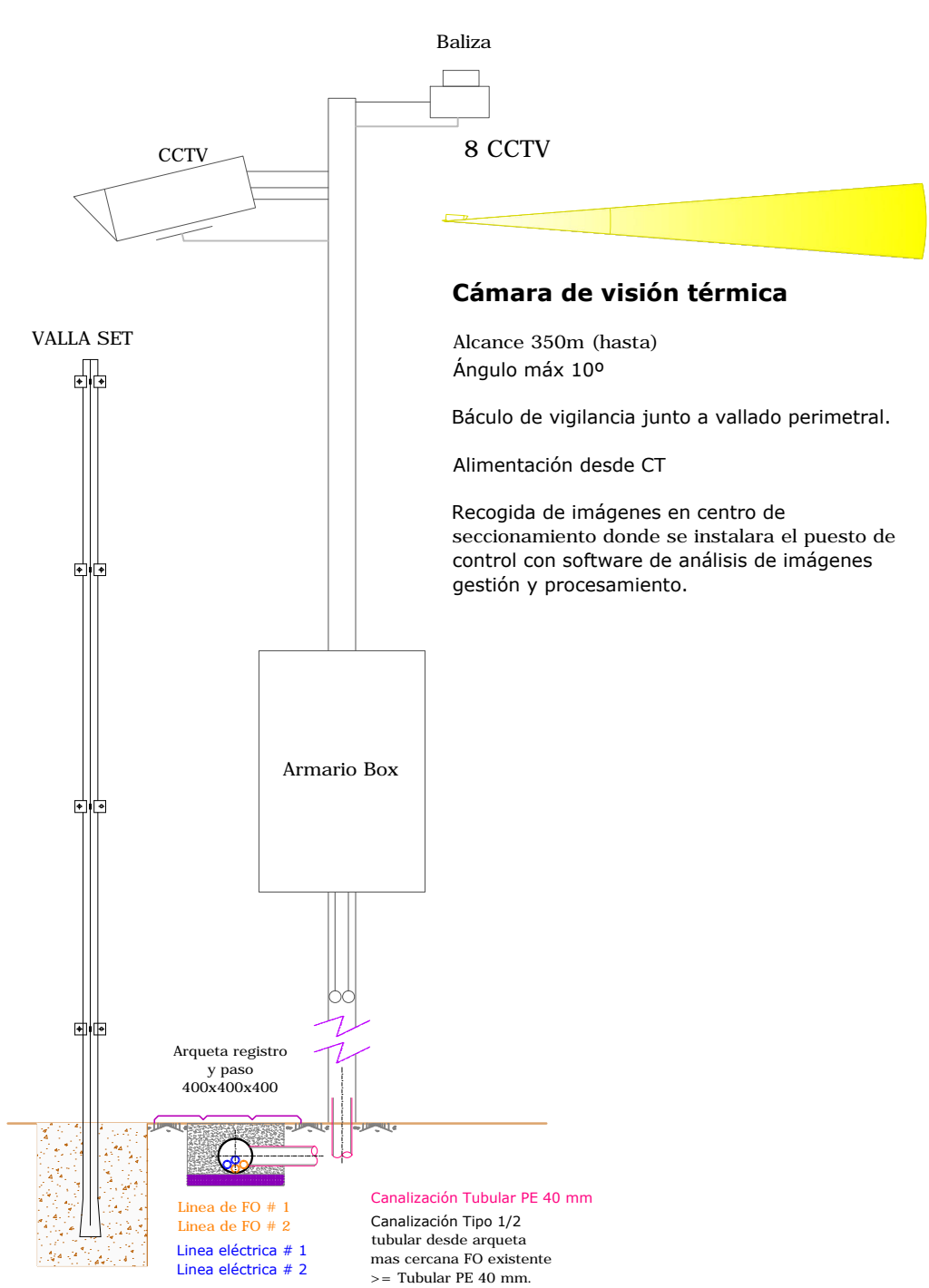
INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª, C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: P.13469.00.415.01



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA

DETALLE VDEOVIGILANCIA

Escala: S/E



Planta General

Escala: 1/600

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM
01	REVISIÓN SEGÚN COMENTARIOS CLIENTE	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV
SISTEMA ANTIINTRUSISMO
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.415.01
Dehesa de los Guadalupe S.L.

ingeniostrum.		Executing your renewable vision	
NOMBRE		FECHA	
PROYECTADO	JBM	07/07/2020	
DIBUJADO	SSC	27/07/2020	
REVISADO	PLN	27/07/2020	
APROBADO	JBM	27/07/2020	

VISADO
COGITI

002224562027

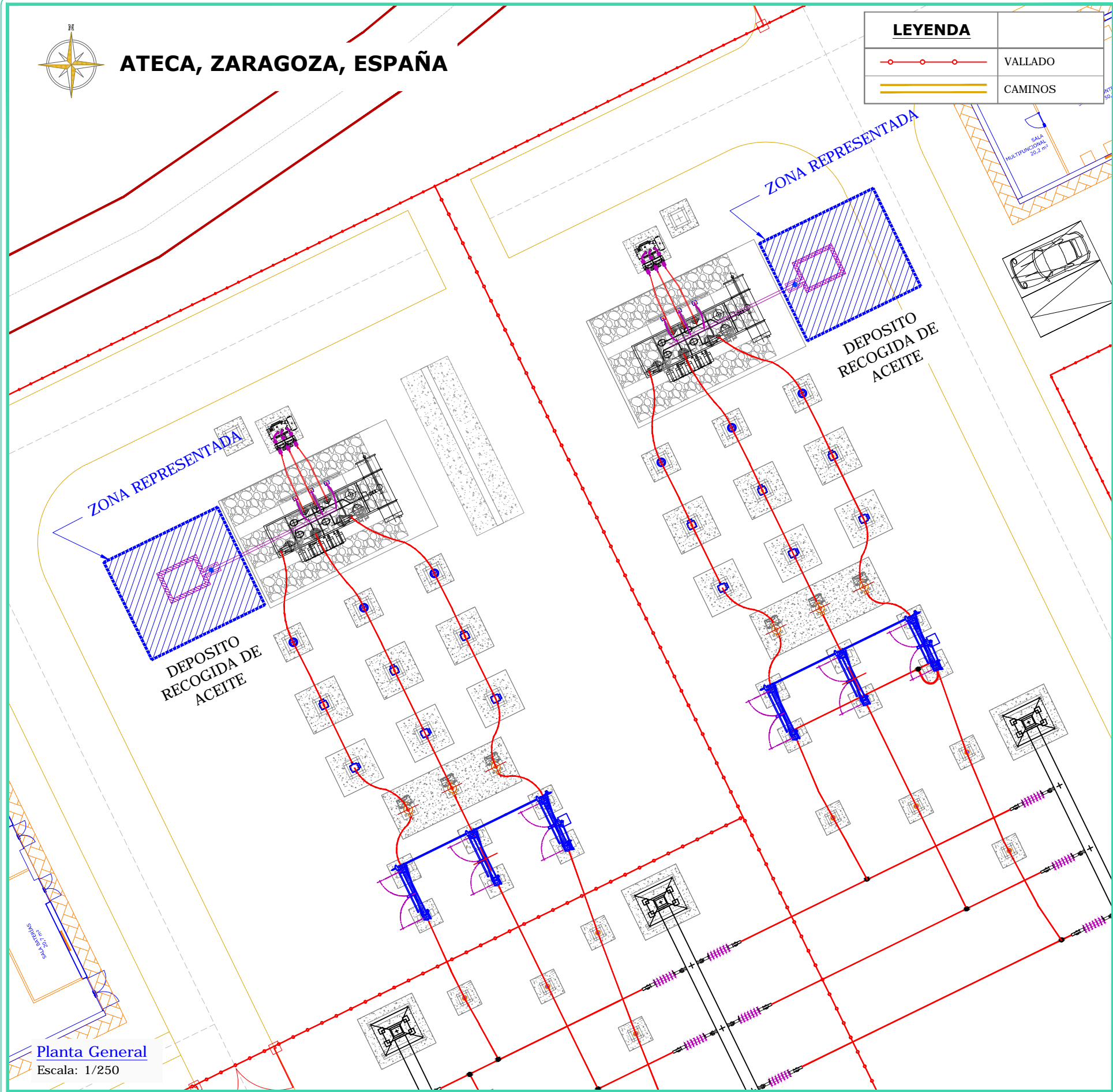
CÁCERES

CC00616/20



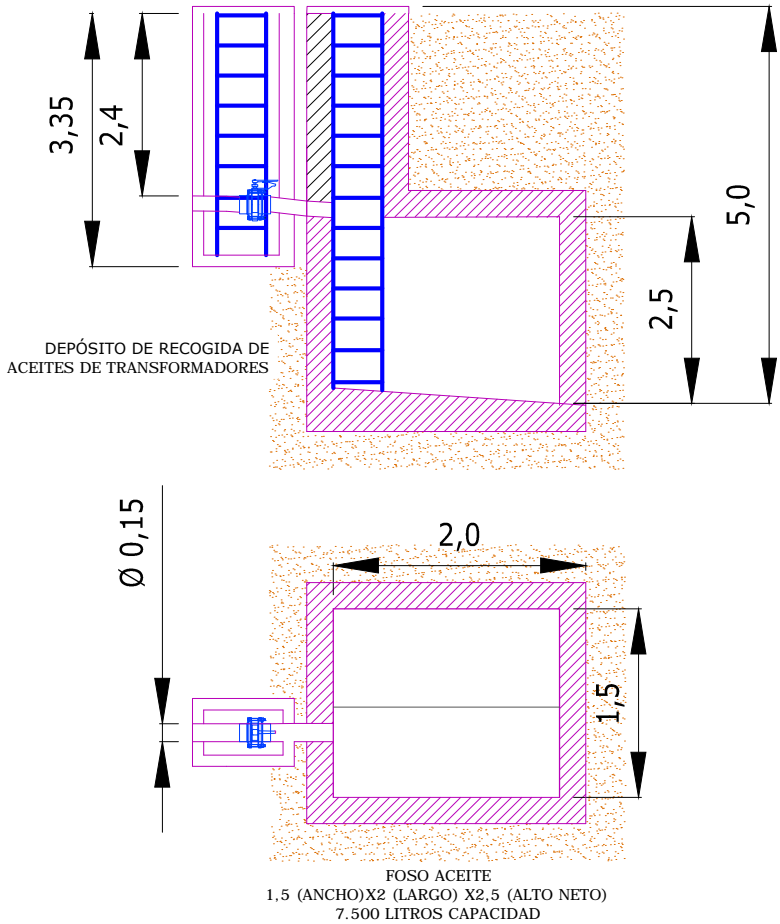
Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFLR verificable en <http://levisado.cogitacares.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Constitución, 34-1ºI. 41001 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hoja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.
ARCHIVO: P.13469.00.486.00



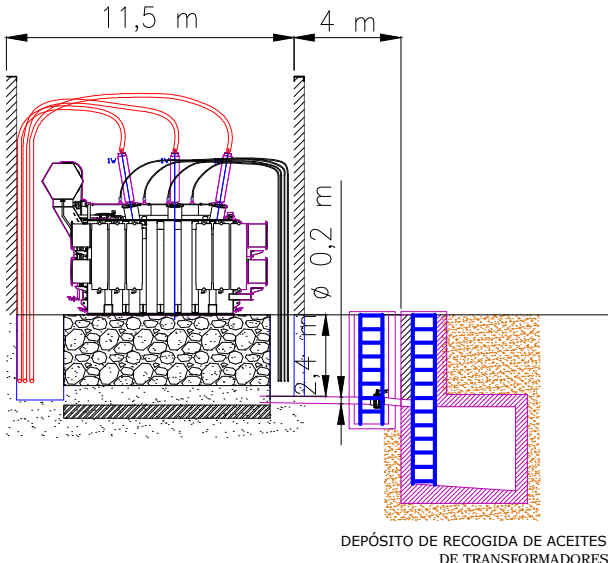
Detalle Planta y Perfil depósito de recogida de aceite

Escala: S/E



Detalle conexión tubería recogida aceites

Escala: S/E



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

DEPÓSITO DE RECOGIDA DE ACEITES

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.486.00

Dehesa de los Guadalupes S.L.

CONTACTO:

ingenostrom
Executing your renewable vision

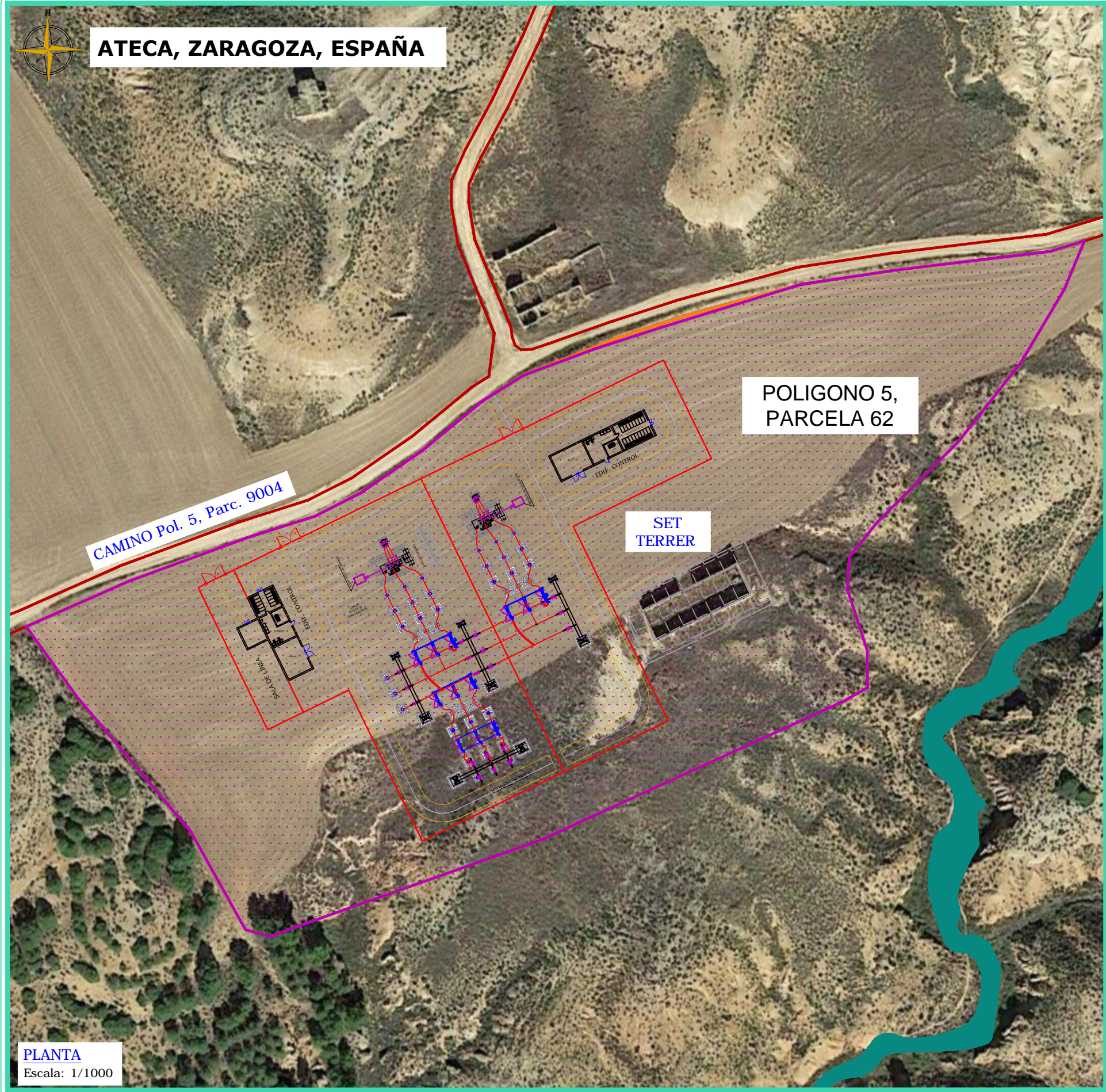
NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JBM	07/07/2020
DIBUJADO SSC	10/07/2020
REVISADO PLN	20/07/2020
APROBADO JBM	27/07/2020

VISADO
COGITI

002224562027

CÁCERES

CC00616/20



PLANTA

Escala: 1/1000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUPERFICIES:

SUPERFICIE CONSTRUIDA:

ÁREA DE EDIFICIOS SET

SUPERFICIE OCUPACIÓN :

SUPERFICIE CONSTRUIDA SET

DIMENSIONES EDIFICIOS:

SUPERFICIE EDIFICIOS SUBESTACIÓN: 386,80 m²

**ÁREAS AFECTADAS POR PARCELAS
DATOS DE SUPERFICIES**

Término municipal: ATECA

Provincia: ZARAGOZA

Polígono: 5

Parcela: 62

Referencia catastral: 50038A005000620000FA

Superficie Catastral: 1,8322 ha

Superficie Vallado SET: 0,6899 ha

Superficie de Ocupación: 0,0387 ha

LEYENDA



Polígono 5, Parcela 62

LEYENDA



VALLADO



CAMINOS CATASTRADOS



PARCELA CATASTRAL



CAUCE DOMINIO PÚBLICO
HIDRÁULICO

SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

LAYOUT ÁREAS AFECTADAS URBANISMO

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.487.00

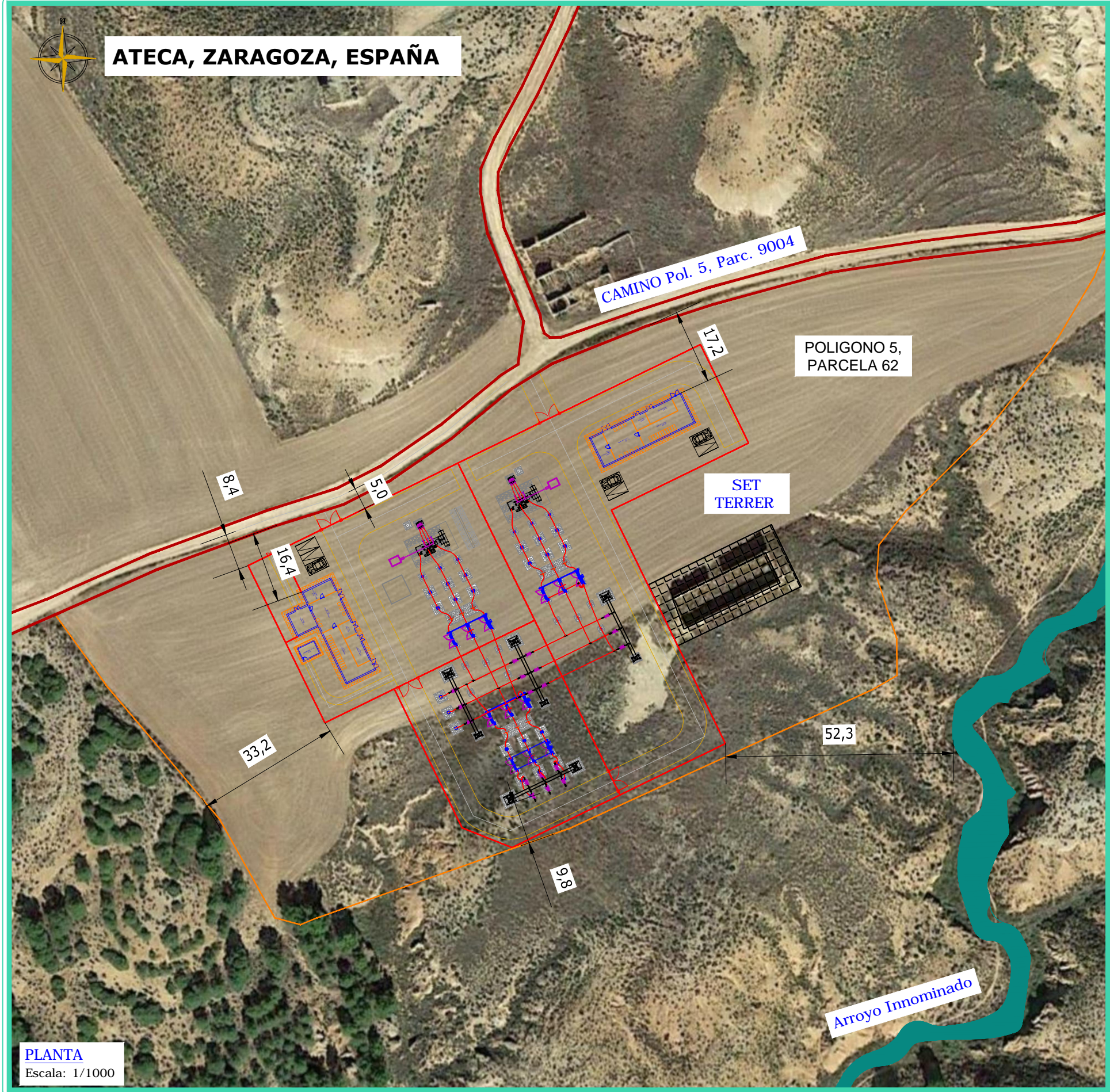
Dehesa de los Guadalupes S.L.

CONTACTO:

ingenostrom
Executing your renewable vision

NOMBRE	FECHA
PROYECTADO JMB	07/07/2020
DIBUJADO SSC	11/07/2020
REVISADO PLN	21/07/2020
APROBADO JBM	21/07/2020

ACERES
002224562027



PLANTA

Escala: 1/1000

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUPERFICIES:

SUPERFICIE CONSTRUIDA SET:

ÁREA DE EDIFICIOS SET

SUPERFICIE OCUPACIÓN :

SUPERFICIE CONSTRUIDA SET

DIMENSIONES EDIFICIOS:

SUPERFICIE EDIFICIOS SUBESTACIÓN: 386,80 m²

**ÁREAS AFECTADAS POR PARCELAS
DATOS DE SUPERFICIES**

Término municipal: ATECA
Provincia: ZARAGOZA
Polígono: 5
Parcela: 62
Referencia catastral: 50038A005000620000FA

Superficie Catastral: 1,8322 ha
Superficie de Ocupación: 0,0387 ha
Superficie Construida: 0,0387 ha

NOTA SOBRE DISTANCIAS A LINDEROS:

Se cumplen las distancias mínimas a linderos de las edificaciones, según las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ateca.

LEYENDA

	VALLADO
	CAMINOS
	CAMINOS CATASTRADOS
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL
	CAUCE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

SUBESTACIÓN TERRER
30/132kV

LAYOUT ACOTADO URBANISMO

CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.488.00

Dehesa de los Guadalupes S.L.

CONTACTO:

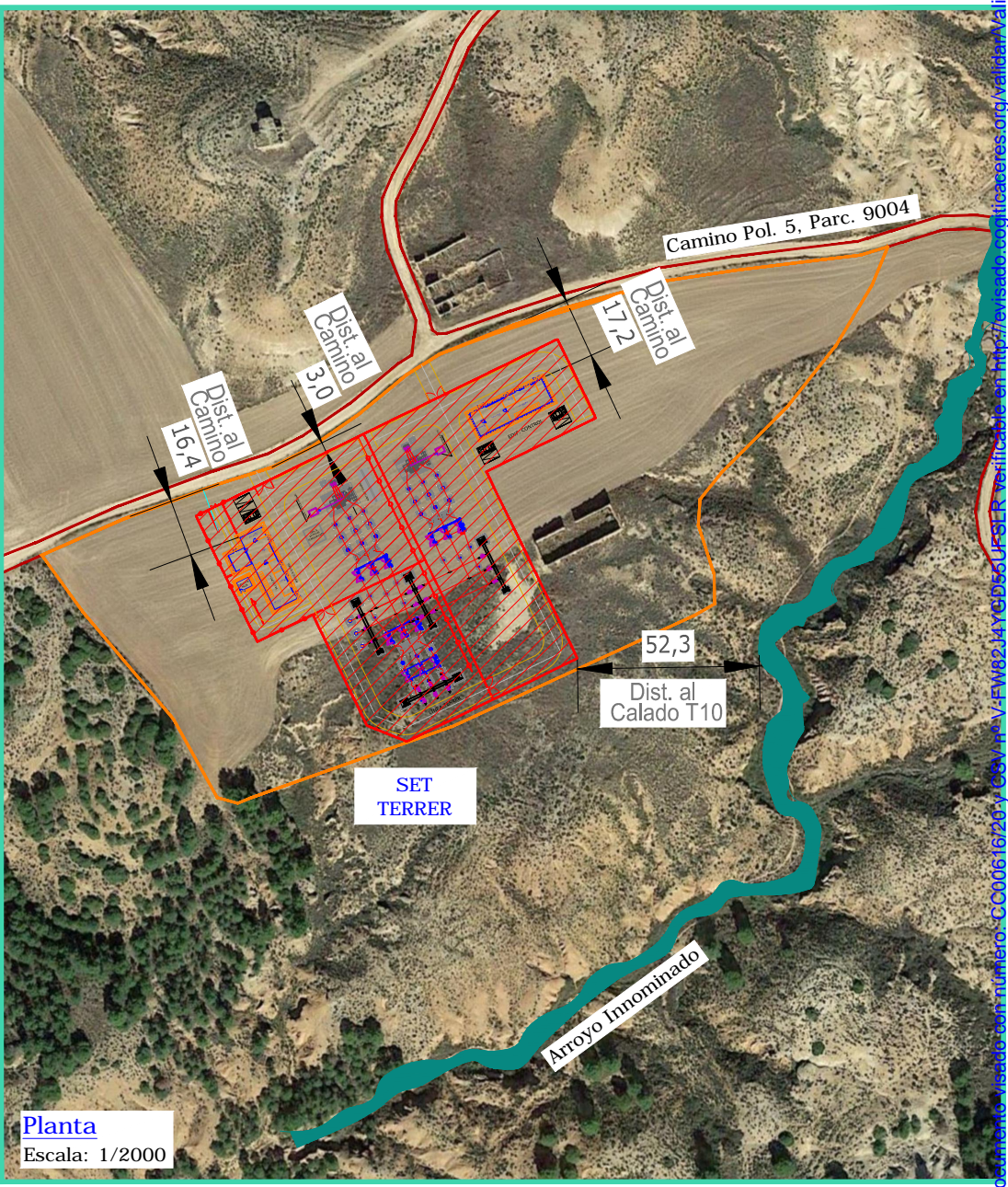
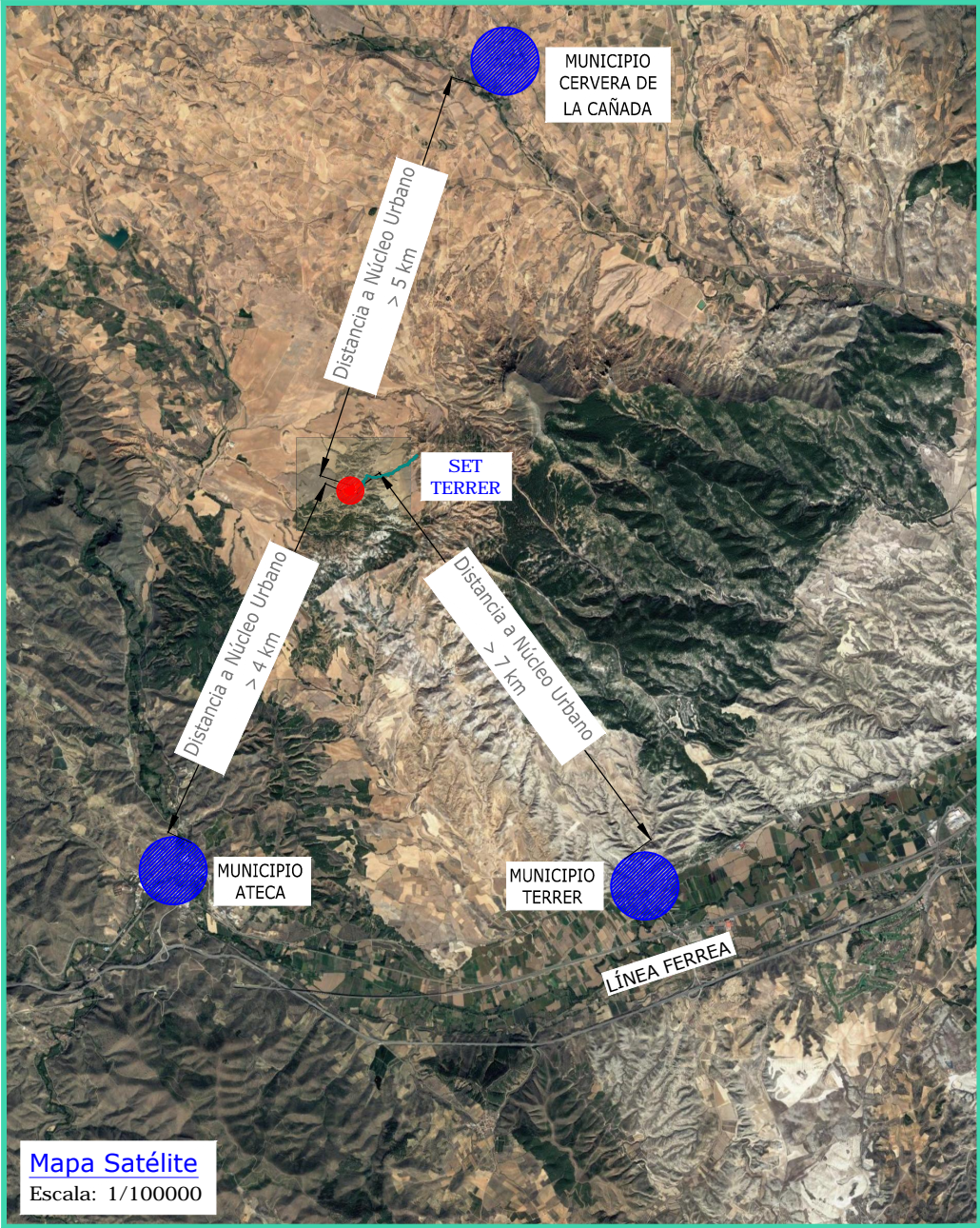
ingenostrom		
Executing your renewable vision		
NOMBRE	FECHA	PROYECTO
JBM	07/2020	PROYECTADO
SSC	07/2020	DIBUJADO
PLN	07/2020	REVISADO
JBM	07/2020	APROBADO

VISADO
COGITI

002224562027
000816/20



ATECA, ZARAGOZA, ESPAÑA



LEYENDA	
	VALLADO
	CAMINOS
	CAMINOS CATASTRADOS
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL
	CAUCE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	EMISIÓN INICIAL	JBM	SSC	PLN	JBM

REV	CONCEPTO	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO

SUBESTACIÓN TERRER 30/132kV	
LAYOUT DISTANCIAS NÚCLEO URBANO Y ZONAS DE DOMNIO PÚBLICO	
CÓDIGO DEL PLANO: GRE.EEC.D.00.ES.P.13469.00.489.00	
Dehesa de los Guadalupes S.L.	CONTACTO:

ingenostrom		
Executing your renewable vision		
PROYECTADO	NOMBRE	FECHA
JBM	JBM	07/07/2020
DIBUJADO	SSC	11/07/2020
REVISADO	PLN	21/07/2020
APROBADO	JBM	27/07/2020





SUBESTACIÓN ELEVADORA 30/132 KV TERRER

GRE.EEC.R.00.ES.P.13469.00.416.00
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ATECA Y TERRER, ZARAGOZA (ESPAÑA)

**Dehesa de los Guadalupes
Seguidores Solares Planta 2**



VISADO
COGITI



CÁCERES

CC00616/20

002224552027



Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	24/07/2020	Emisión Inicial	CVJ	JML	JBM

Sevilla, Junio de 2020

© Graduado en Ingeniería Eléctrica: Juan Luis Barandiarán Muriel
Cód. Num. 931-COGITI Cáceres

BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q
c=ES,
serialNumber=IDCES-7602
6631Q, givenName=JUAN
LUIS, sn=BARANDIARAN
MURIEL,
cn=BARANDIARAN MURIEL
JUAN LUIS - 76026631Q

el Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)

Juan Luis Barandiarán Muriel

Nº de colegiado 931 -COGITI Cáceres

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitacaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>



Contenido

1 INTRODUCCIÓN	4
2 OBJETO	4
3 ENTIDAD PROMOTORA DE LA ACTIVIDAD	5
4 NORMATIVA APLICABLE	5
5 DATOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES	6
5.1 Emplazamiento	6
5.2 Descripción general	7
5.3 Obra civil y Edificios	8
6 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	11
6.1 Identificación de los residuos	11
6.2 Medidas de prevención y minimización de los residuos a generar	13
6.3 Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos generados	16
6.4 Medidas para la separación de residuos	19
6.5 Cuantificación de residuos generados	19
7 VALORACIÓN ECONÓMICA	21
ANEXO I: Pliego de precripciones técnicas	22



1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto denominado Subestación elevadora Terror 30/132 kV, consiste en el desarrollo de una subestación elevadora 30/132 kV para la inyección de energía a red en el municipio de Ateca, Zaragoza, España.

Esta subestación tiene como objetivo inyectar la energía procedente de varios parques fotovoltaicos de la zona.

- Por una parte, elevará de 30 kV a 132 kV la energía generada por el parque fotovoltaico Bómbilis, con una potencia nominal de 33 MWn, cuyo promotor es Seguidores Solares Planta 2, S.L.U.
- Recibirá en 30 kV para su posterior elevación a 132 kV la energía procedente del parque fotovoltaico Terror, con una potencia nominal de 32,1 MWn, cuyo promotor es Dehesa de los Guadalupes, S.L.U.
- El promotor Jorge Energy S.L., conectará el parque fotovoltaico Terror Solar, en 30 kV en la subestación Terror para su posterior elevación a 132 kV, con una potencia nominal de 107,5 MWn. Asimismo, dispondrá de un transformador independiente de 130 MVA.

2 OBJETO

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para el desarrollo de infraestructuras comunes de evacuación necesarias para la ejecución de los Proyectos Renovables, es establecer los requisitos mínimos de la producción y gestión de residuos consecuentes de la ejecución y montaje de la subestación elevadora 30/132 kV, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valoración y el adecuado tratamiento de los destinados a su eliminación,

Se redacta en cumplimiento del Real Decreto 148/2008, de 22 de Julio, del Gobierno de Aragón, en el que se acoge La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, que constituye, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, el marco jurídico básico en lo que se refiere a la gestión de residuos de construcción y demolición; así como en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado u otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado a contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción por el que se regula la producción y gestión de construcción y demolición.



El Estudio de Gestión de Residuos se ha redactado considerando los residuos que se prevé generar durante el transcurso de la obra. Esto no supone que no surjan otros residuos que deberán ser estudiados en el Plan de gestión de residuos, ante su detección, de forma más pormenorizada posible.

3 ENTIDAD PROMOTORA DE LA ACTIVIDAD

Se redacta por encargo de la sociedad DEHESA DE LOS GUADALUPES, S.L.U, participada en su totalidad por Enel Green Power, con domicilios a efectos de notificación en, C/Ribera del Loira nº60, Madrid, como promotora de las instalaciones.

- **DENOMINACIÓN SOCIAL:** DEHESA DE LOS GUADALUPES
- **CIF:** B-90330598
- **DIRECCIÓN SOCIAL:** C/ Ribera del Loira nº60, Madrid
- **PERSONA DE CONTACTO:** Fernando Pizarro Chordá

Redacta el presente proyecto INGENOSTRUM S.L. mediante el técnico que suscribe Juan Luis Barandiarán Muriel, Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), colegiado en el COGITI de Cáceres con el número 931, con domicilio en Avda. de la Constitución nº34, 1ºI, 41001, SEVILLA

- **INGENIERÍA:** INGENOSTRUM S.L.
- **CIF:** B-91832873
- **TÉCNICO REDACTOR:** Juan Luis Barandiarán Muriel
- **TITULACIÓN:** Graduado en Ingeniería Eléctrica
Rama Industrial, 931-COGITI-Cáceres

4 NORMATIVA APLICABLE

Las obras para la construcción de la Subestación elevadora Terrer 30/132 kV ubicada en el término municipal de Ateca, Zaragoza, España.

Por ello, y sin perjuicio de las adicionales que le fueran de aplicación en el ámbito de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, las obras para la construcción de la subestación elevadora 30/132 kV Terrer se enmarcan dentro del ámbito de aplicación de:

- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que tiene por objeto establecer el



régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.
- Ley de 10/1998, de 21 de abril, constituye, en el ámbito de la Comunidad autónoma de Aragón, el marco jurídico básico en lo que se refiere a la gestión de residuos y de 10/1998, de 21 de abril, constituye, en el ámbito de la Comunidad autónoma de Aragón, el marco jurídico básico en lo que se refiere a la gestión de residuos.
- DECRERTO 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición .
- RD 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

5 DATOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES

5.1 EMPLAZAMIENTO

La localización de la subestación tiene las siguientes características:

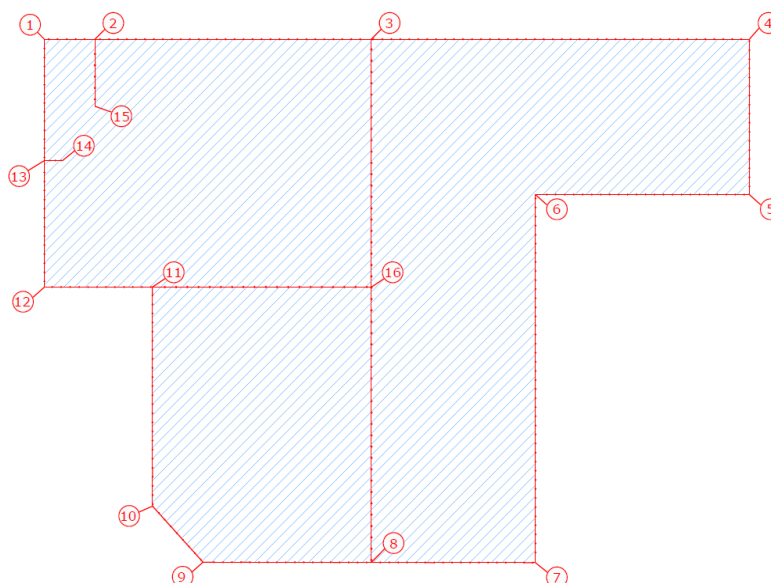
- Ciudad/Municipio: Ateca
- Región: Zaragoza
- País: España
- Latitud: 603480.69 m E
- Longitud: 4581406.28 m N
- Altitud: 696 m.s.n.m.
-

La nueva subestación elevadora Terrer 30/132 kV estará ubicada sobre la parcela:

- Finca:
 - **Termino municipal:** Ateca
 - **Provincia:** Zaragoza
 - **Polígono:** 5 - **Parcela:** 62
 - **Referencia catastral:** 50038A005000620000FA



Figura 1.- Coordenadas valla subestación



El proyecto contará con esta zona de acopio y almacenaje de los equipos, estas instalaciones serán temporales y serán restituidas a su estado original una vez haya finalizado la fase de construcción.

5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

5.2.1 Configuración

La Subestación estará constituida por:

- Parque de 132 kV
- Parque de 30 kV
- Transformación
- Red de puesta a tierra
- Sistema de control y protecciones
- Medida de energía para la facturación
- Sistema de Comunicaciones. SCADA
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Vigilancia y Seguridad.
- Sistema de Alumbrado



PARQUE DE 132 kV

Tipo	Exterior (AIS)
Configuración	Barra simple
Posiciones	2 posición línea-transformador 1 posiciones de línea

PARQUE DE 30 kV

Tipo	Cabinas de interior aisladas en SF6 (GIS)
Configuración	Barra simple
Posiciones	2 celda de posición transformador 16 celdas de posiciones de líneas 3 celdas de posición de SSAA 2 Reactancia de Puesta a tierra (intemperie)

5.2.2 Equipos principales de la Subestación

A continuación se incluye un listado con los equipos y otras infraestructuras principales que formarán parte de la subestación :

Tabla 1.- Lista de equipos de la SET

Ud	LISTA DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS PRINCIPALES
1	Transformador de Potencia 30/132 kV 70 MVA
1	Transformador de Potencia 30 /132 kV 130 MVA
12	Transformador de tensión 132/√3 - 0,110/√3 - 0,110/√3 - 0,110 kV/√3
6	Transformador de tensión 30/√3 - 0,110/√3 kV
6	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A
3	Transformador de intensidad 300-700/5-5-5-5A
9	Interruptor unipolar 145 kV 1250 A SF6
1	Seccionador de línea tripolar con p.a.t. 145 kV 1250 A
3	Seccionador de línea tripolar sin p.a.t. 145 kV 1250 A
5	Estructura metálica (pórtico) 132 kV
9	Autoválvulas 132 kV 10 kA
6	Autoválvulas 36 kV 10 kA

5.3 OBRA CIVIL Y EDIFICIOS

5.3.1 Obras civiles de Parques de Intemperie

Acondicionamiento del terreno y urbanización

El emplazamiento donde se ejecutará la subestación elevadora se encuentra sobre suelo de topografía mayormente plana. Se ejecutará el movimiento de tierra para conseguir el allanamiento del terreno .



La urbanización de la planta se terminará plana, diferenciando tres zonas:

- Acerado perimetral de edificios de hormigón fratasado con inclinaciones hacia el exterior de los edificios con pendientes del 1% y anchura de 1,25m. Sobresaldrá de la cota 0,00 del terreno al menos 15cm.
- Viales de interiores, según se describe más adelante.
- Superficie de grava diámetro mínimo 50 para conformar una superficie de drenaje de lluvias y de mejoramiento de seguridad para las tensiones de contacto y de paso. Tendrá un espesor mínimo de 15 cm y máximo de 20 cm. La cota de terminación será considerada la cota 0,00 del terreno.

Cierre perimetral

Se dispondrán de cerramientos independientes para cada promotor, para el edificio donde se ubica la sala de líneas, así como, para la posición de embarrado común de 132 kV. Del mismo modo, los cerramientos serán de al menos 2 metros de altura sobre el terreno. Estos cerramientos serán de valla metálica de acero galvanizado reforzado, con postes metálicos, embebidos sobre murete corrido de hormigón de 0,3 m de altura.

Se dispondrán las siguientes puertas:

- Puerta de acceso de vehículos de 5 m de anchura, de tipo abatible.
- Puerta de acceso para peatones de 1,5 m de anchura, de tipo abatible.

Accesos y caminos interiores

La totalidad de los accesos a la subestación, edificios principales, sala de línea y anexos estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de Alta Tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación

Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de los mismos será de 5 metros para el acceso a vehículos y de 1,5 m para el acceso de peatones. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Canalizaciones para cables

Serán de hormigón armado con la disposición de armadura abiertas para no formar bucles de tensiones eléctricas en el hormigón.

Se cerrarán con tapas de hormigón armado de tramos cortos para el fácil acceso a las operaciones de mantenimiento y reparación.

Los canales de conductores de potencia serán independientes a los canales de control y medición.

La instalación de alumbrado perimetral se realizará mediante enterramiento entubado.

Cimentaciones

Se ejecutarán las siguientes tipología de fundaciones:



- Fundaciones de estructuras:
 - Zapatas aisladas
 - Hormigón Armado

- Fundaciones de cierre perimetral:
 - Zapata continua perimetral
 - Hormigón armado

- Fundaciones de Edificios:
 - Losa de cimentación
 - Hormigón Armado

Drenaje y saneamiento

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

Se incluye además, un sistema de cunetas perimetrales que verterán el agua hacia el exterior de la subestación. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%.

Tanto la fosa de recogida de aceite como los canales de cables constarán, en caso de ser preciso, de dispositivos de drenaje.

La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general de drenaje.

5.3.2 Edificios

En la subestación se construirá dos edificios de control de una planta para cada promotor. Además, de una sala de línea, común para ambos y una estancia para el generador diésel, situado en el emplazamiento de uno de los promotores. Asimismo, estos dispondrán de las dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos, conforme a los planos del proyecto.

Estos edificios de control dispondrán de las siguientes dependencias interconectadas:

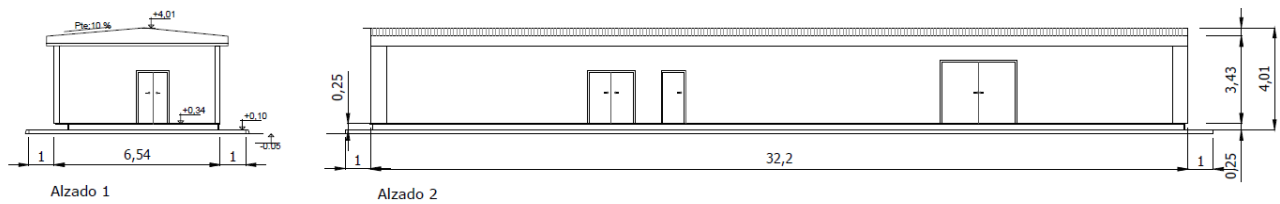
- Sala Servicios Auxiliares:
 - Transformador de servicios auxiliares
 - Cuadros generales de corriente alterna
 - Cuadros generales de corriente continua
 - Rectificador-batería
 - Otros armarios de fuerza, alumbrado y climatización de la instalación
- Sala de Control, Protecciones y Telecomunicaciones de la Subestación
El armario del equipo de facturación se encontrará también en esta sala.



- Sala de Media Tensión. Donde se dispondrán todas las celdas de 30 kV de la planta incluidas las cabinas de SSAA.
- Sala para puesto de control y supervisión de las Plantas Fotovoltaicas

Los edificios serán del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electro-soldada.

Figura 2.- Alzado de edificios subestación



6 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

6.1.1 Residuos generados

De acuerdo con el ámbito en el que se enmarcan las Obras de Construcción de la subestación eléctrica elevadora Terror 30/123, y que regulan la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD), los RCD que se prevé generar durante el proceso de construcción se clasifican según el catálogo o lista Europea de residuos (LER).

6.1.2 Lista Europea de Residuos

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de residuos, "Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero", por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos, los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras, denominados códigos LER, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionado



o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino o reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos.

No obstante, no se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte, no sean considerados peligrosos y requieran por lo tanto un tratamiento especial.

A continuación, se enumeran con su código LER aquellos residuos identificados que serán generados durante la construcción de subestación elevadora Terrer 30/132 kV:

Tabla 2.- Residuos generados durante la fase de construcción

Material Según Orden Ministerial MAM/304/2002	
RCD de Nivel I	
17 05 04	Tierras limpias y materiales pétreos de la excavación y desbroce
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales (procedentes de la limpieza del terreno)
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no pétreo	
17 02 01	Madera. Incluye los restos de corte de encofrado, etc...
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plásticos procedentes de la construcción
17 04 07	Metales mezclados (hincas, flejes, restos de estructura de los paneles, etc...)
17 04 11	Material eléctrico. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
20 01 01	Cartón (envoltorio material)
20 01 39	Plástico (envoltorio material)
RCD de naturaleza pétreo	
17 01 01	Hormigón
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintos a las especificadas en el código 17 01 06(1)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas

6.1.3 Residuos potencialmente generables

Adicionalmente a los residuos cuya generación será segura, los cuales han sido identificados en el apartado anterior y serán cuantificados, y su gestión valorada en el presente documento, la construcción de la subestación elevadora Terrer 30/132 kV podría implicar la potencial generación de RCD adicionales. Identificándose por sus códigos LER, estos RCD potencialmente generables son los siguientes:



Tabla 3.- Residuos potencialmente generables

Material Según Orden Ministerial MAM/304/2002	
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza NO pétreo	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03(8)
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01(9)
RCD de naturaleza pétreo	
17 05 04	Tierras distintas de las especificaciones del código 17 05 03
17 09 04	Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas
RCD Otros Residuos	
20 03 04	Lodos de fosas sépticas
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (Residuos domésticos)
RCD Residuos Peligrosos	
13 02 05	Aceites usados
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados
15 01 11	Aerosoles
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados
17 03 03	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

1. Adquisición de materiales.
2. Comienzo de la obra.
3. Puesta en obra.
4. Almacenamiento en obra.

A continuación se describe cada una de estas medidas:

1. Medidas de minimización en la adquisición de materiales.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.



- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

2. Medidas de minimización en el comienzo de las obras

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

3. Medidas de minimización en la puesta en obra

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- Los excedentes de tierras vegetales procedentes de los movimientos de tierra que no sean necesarios para la restauración de la instalación, se utilizarán para restituir y mejorar campos de cultivo aledaños previo acuerdo con el propietario con el objeto de evitar gestionarlo como residuo por su alto valor agroambiental.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.



- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
- Además respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

4. Medidas de minimización del almacenamiento en obra

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.



En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

6.3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación se describe cuál va a ser la gestión en función del tratamiento y destino de los residuos generado y de los potencialmente generables, de acuerdo con las Operaciones de valorización y eliminación de residuos, fijadas de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos:

Tabla 4.- Operación y tratamiento de los residuos

Código LER	Residuo	Operación de tratamiento	Destino
		Valoración (R) / Eliminación (D)	
17 01 01	Hormigón	R5 / D5	Planta de reciclaje RCD/ Según gestor de RNPs
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales (procedentes de la limpieza del terreno)	D10-D5	Vertedero de residuos inertes
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	R5 / D5	Según gestor de RNPs/ vertedero autorizado
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificaciones en el código 17 01 06	R5 / D5	Planta de reciclaje RCD/ Según gestor de RNPs
17 04 07	Metales mezclados	R4	Planta de reciclaje RCD/ Según gestor de RNPs
17 04 05	Metales: hierro y acero	R4	Según gestor de RNPs/ vertedero autorizado
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados	D5	Según gestor de RNPs/ vertedero autorizado



	en los códigos 17 06 01 y 17 06 03		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	R5 / D5-D9	Según gestor de RNPs/ vertedero autorizado
17 02 01	Madera	R1-R3 / D5	Planta de reciclaje RCD/ Según gestor de RNPs
17 02 03	Plástico	R3 / D5	Planta de reciclaje RCD/ Según gestor de RNPs
17 02 02	Vidrio	R5 / D5	Planta de reciclaje RCD/ Según gestor de RNPs
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	R3-R4	Según gestor autorizado RNPs/ vertedero autorizado
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias	R3-R4 / D5-D9	Según gestor autorizado RNPs
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG) ó R1-R3/ D5	Planta de reciclaje/ Gestor autorizado de RNPs
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG) ó R3/ D5	Planta de reciclaje/ Gestor autorizado RNPs
20 03 04	Lodos de fosas sépticas	D5	Gestor autorizado RNPs-EDAR
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	R3-R4-R5 / D5	Planta de tratamiento/ vertedero de RNPs
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	R3-R5-R7-R9/D5-D9	Gestor autorizado
15 01 06	Envases mezclados	R3 / D5	Planta reciclaje RCD / vertedero de RNPs
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado o R4/D5-D9	Gestor autorizado/ Vertedero para residuos peligrosos



15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado o R3-R4-R5/D5-D9	Gestor autorizado/ Vertedero para residuos peligrosos
17 03 03	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Según gestor autorizado o R3-R4-R5/D5-D9	Gestor autorizado/ Vertedero para residuos peligrosos

Se tendrán además en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.
- Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.
- También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.
- Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.
- Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el Ayuntamiento.
- Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.
- Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.
- Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos de los transportistas y de los vertederos.



6.4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el artículo 5.5 del RD 105/2008 Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; los residuos generados 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:

Hormigón	80 tn
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	40 tn
Metales (incluidas sus aleaciones)	2 tn
Madera	1 tn
Vidrio	1 tn
Plástico	0,5 tn
Papel y cartón	0,5 tn

Se tendrán además en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dicha segregación se realizará dentro de la propia obra, en caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de la preceptiva documentación acreditativa.
- En caso de no alcanzar las cantidades mínimas de cada fracción, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente, pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

6.5 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características de las obras a realizar para la construcción del subestación elevadora Terror 30/132 kV así como del emplazamiento, se concluye que todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Para la cuantificación de los residuos generados se tendrán en cuenta los siguientes conceptos:

- **d**: Densidad aparente del material en t/cm^3
- **Fw**: Factor de esponjamiento, que se refiere al cociente entre el volumen del material en banco VB y el volumen del material suelto VL:

$$Fw = VB/VL$$



- **% residuo:** Se refiere al porcentaje del material utilizado o generado en la planta y que al no ser reutilizable se considerará residuo.
- **Material:** Volumen o Masa de material utilizado o generado en la construcción de la planta
- **Total RCD (m³ y/o t*):** Total de RCD generado que según necesidades podrá expresarse en m³ o t, y que resulta de aplicar:

$$\text{Total RCD (m}^3\text{)} = (\text{V material} \times \% \text{ desechado}) / Fw$$

$$\text{Total RCD (t)} = (\text{M material} \times \% \text{ desechado}) / Fw$$

En la tabla a continuación se indica el desglose de los residuos generados una vez hechos los cálculos según los parámetros anteriormente indicados. Los RCD generados se identificarán y clasificarán según la normativa de aplicación (ver [apartado 6.1](#)) procediéndose en su caso a su segregación, según se indica en el [apartado 6.4](#) del presente documento.

Tabla 5.- Cuantificación de los residuos generados

Etapa	Residuos	Código LER	Tipo de Residuo	Cantidad	Unidad
Construcción	Residuos industriales no peligrosos	20 03 04	Aguas residuales	3,5	m ³
		20 03 01	Residuos domésticos	172,5	kg
		17 05 04	Tierra de excavación	117,89	m ³
		17 04 07	Metal	1550	kg
		17 02 02	Vidrio	50,00	kg
		17 01 01	Hormigón	1,8	m ³
		17 04 11	Material eléctrico	2.528,00	kg
	Residuos industriales peligrosos	13 02 05	Aceites usados	15	kg
		15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración y trapos de limpieza contaminados por sustancias peligrosas	8	kg
		15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	12	kg



7 VALORACIÓN ECONÓMICA

Con el objeto de poder establecer el importe necesario para la gestión de los RCD, y conforme a las estipulaciones determinadas en el artículo 25 del Decreto 20/2011, de 25 de febrero, pasará a valorizarse económicamente la gestión de los RCD generados. En la tabla a continuación pueden verse el desglose y total de dicha valoración económica.

Tabla 6. Valorización gestión de RCD

Residuos	Residuo generado	Valorización (euros/t)	Importe (euros)
Tierras de Excavación	200,4 t	12 euros/t	2.404,96
Hormigón	4,5 t	12 euros/t	54
Metal	1,55 t	15 euros/t	23,25
Otros 1. Cables y material eléctrico	2,5 t	24 euros/t	60
Otros 2. Mezclas de residuos municipales	0,2 t	24 euros/t	4,8
Residuos peligrosos	0,05	22 euros/t	1,1
IMPORTE TOTAL (EUROS)			2.548,11

El importe material para la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de las obras de construcción la Subestación eléctrica Terror 30/132 kV asciende a un total de **dos mil quinientos cuarenta y ocho con once euros (2.548,11)**.



ANEXO I: PLIEGO DE PRECIPCIONES TÉCNICAS

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

**Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos**

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.
- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento



de Control y Seguimiento.

- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Respecto a la segregación de los residuos:

- La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.
 - En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
 - En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t
 - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
 - Metal: 2 t
 - Madera: 1 t
 - Vidrio: 1 t
 - Plástico: 0,5 t
 - Papel y cartón: 0,5 t
- Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
- Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma



visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
- Los residuos peligrosos siempre se han de separar en origen.



- Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 379/2001)).
- Definir una zona específica.
- No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
 - ¿Dónde situarlo?:
 - En el exterior bajo cubierta
 - Dentro de la nave
 - En intemperie en envases herméticamente cerrados
 - Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento
 - Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación aunque sea propia.
- Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
 - 1 recipiente/cada tipo de residuo
 - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
 - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuos de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados modificado por el Reglamento 1357/2914, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE:
 - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos



- Fechas de envasado.
 - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
 - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
 - La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10x10 cm.
 - No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
- Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.
 - Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):

- Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
 - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
 - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
 - Periodicidad estimada de los traslados.
 - Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.



- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.
 1. Número de documento de identificación.
 2. Número de notificación previa.
 3. Fecha de inicio del traslado.
 4. Información relativa al operador del traslado.
 5. Información relativa al origen del traslado.
 6. Información relativa al destino del traslado.
 7. Características del residuo que se traslada.
 8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
 9. Otras informaciones.
- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
 1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
 2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
 3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
 4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,
 5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de



notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- **art. 15.** *"No superar los 6 meses de **almacenamiento** (en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo)".*

Tabla 2.-Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos

Fase	Documentación	Documentación
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 22/2011 (art.29)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos	RD 833/1988 (art. 17)
	Documentos de Aceptación*	

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

**VISADO
COGITI**



002224552027

**20 ACERES
CC00616/20**



	Documentos de Control y Seguimiento*	RD 833/1988 (art. 16)
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 22/2011 (art.25)
	Hoja de control de Pequeñas cantidad de residuos (solo en la Comunidad de Madrid)	Orden 2029/2000

*Se deben guardar durante cinco años.

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogitaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

Avd. de la Constitución, 34 1º
41001 Sevilla, España
+34 955 265 260

Cra 12 #79-50 Ofi 701
Bogotá, Colombia
+57-1 322 99 14

Calle Vicente Aleixandre,
Nº 1, Despacho 4
06800 Mérida, España
+36 955 265 260

Calle Melquiades Álvarez
Nº 23,1º
28003 Madrid, España
+34 955 265 260



WWW.INGENOSTRUM.COM

ingenostrum.
Executing your **renewable** vision

Documento visado con número: CC00616/20 y CSV nº V-FW82J4YGD55UFSLR verificable en <http://levisado.cogiticaceres.org/validar/ValidacionCSV.aspx>

VISADO
COGITI



CÁCERES
CC00616/20

002224552027