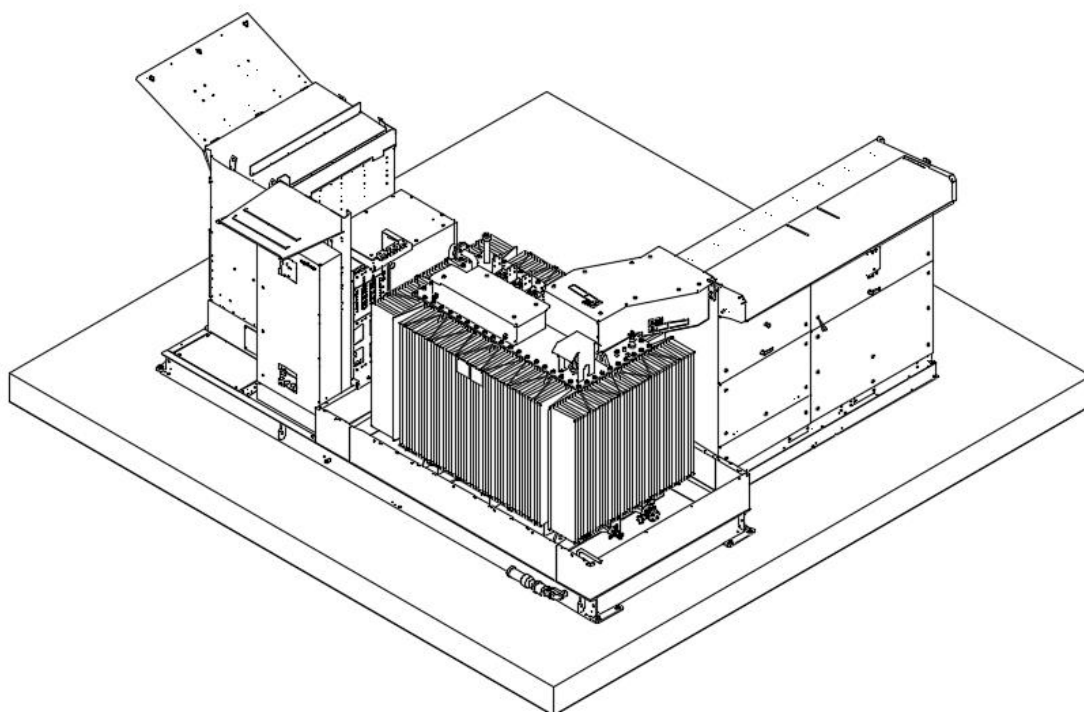


DOCUMENTO N°2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTEMPERIE PARA ELEVAR LA TENSIÓN GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO N°1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V



SEPARATA PARA LA CONSELLERÍA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL Y EMERGENCIA CLIMÁTICA

TÉCNICO REDACTOR:

AGUSTIN TRINIDAD MIRABET

GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

COLEGIADO N°11.740 COPITIVAL

VALENCIA A FEBRERO DE 2023

RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	1
1.1.1. Titular	1
1.1.2. Promotor.....	1
1.1.3. Termino Municipal	1
1.1.4. Actividad.....	1
1.1.5. Número de registro.....	1
1.1.6. Potencia Unitaria de cada Transformador y Potencia Total en kVA.....	1
1.1.7. Tipo de transformador	1
1.1.8. Volumen total de litros de dieléctrico	2
1.1.9. Tipo de centro.....	2
1.1.10. Plazo de ejecución	2
1.2. ORDEN DE PRELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS.....	3
1.3. ANTECEDENTES.....	3
1.4. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.....	3
1.6. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y PROMOTOR.....	6
1.7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	6
1.8. ESTIMACION Y/O DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL	6
1.9. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	7
1.10. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.....	7
1.11. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	8
1.11.1. Características del local	8
1.11.2. Características de los materiales.....	8
1.11.3. Conexión del MSK 1.800.....	8
1.11.4. Rejillas para ventilación.....	10
1.11.5. Acabados	10
1.11.6. Alumbrado	10
1.11.7. Certificados	10
1.11.8. Dimensiones.....	10
1.11.9. Equipotencialidad	10
1.11.10. Insonorización.....	10
1.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	10
1.12.1. Características de la red de alimentación.....	10
1.12.2. Características de la apartamenta de alta tensión.....	11
1.12.3. Celda de línea	13
1.12.4. Celda de protección.....	14
1.12.5. Celda de medida	15
1.12.6. Transformador	15
1.12.7. Servicios auxiliares.....	16

1.13. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL MSK.....	17
1.13.1. Protección del transformador en AT	18
1.13.2. Protección la celda de AT.....	18
1.14. PUESTA A TIERRA	19
1.14.1. Conexión de tierra del MSK.....	19
1.14.2. Tierra de protección.....	19
1.15. INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	20
1.15.1. Baterías de condensadores.....	20
1.15.2. Protección contra incendios	20
1.16. ESTANDARES DE SEGURIDAD.....	20
1.17. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	20
1.18. PROGRAMA DE EJECUCIÓN.....	21
2. PLANOS.....	23
2.1. ÍNDICE DE PLANOS.	23

DOCUMENTO N°2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTEMPERIE PARA ELEVAR LA TENSIÓN GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO N°1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

1.1.1. Titular

EL TITULAR: FRAJAV SOLAR INVESTMENT ONE, S.L.

C.I.F.: B-06961528
Dirección: C/ TRAVESSA DE PERALTA 5 -POL IND N 1
Localidad: 46540 - EL PUIG – VALENCIA
Representante legal: FRANCISCO JOSÉ BORT

1.1.2. Promotor

EL TITULAR: FRAJAV SOLAR INVESTMENT ONE, S.L.

C.I.F.: B-06961528
Dirección: C/ TRAVESSA DE PERALTA 5 -POL IND N 1
Localidad: 46540 - EL PUIG – VALENCIA
Representante legal: FRANCISCO JOSÉ BORT

1.1.3. Termino Municipal

El centro de transformación se proyecta en el término municipal de Torrent, en la provincia de Valencia. Según se indica en el plano de emplazamiento y situación.

1.1.4. Actividad

La actividad consiste en la producción de energía eléctrica mediante un parque de energía solar fotovoltaica. El presente proyecto especificara como el transformador eleva la tensión e 540 V a 20.000 V.

1.1.5. Número de registro

Es de nueva planta.

1.1.6. Potencia Unitaria de cada Transformador y Potencia Total en kVA

Potencia del Transformador 1: 1.600 KVA.
Potencia Total: 1.600 kVA.

1.1.7. Tipo de transformador

Refrigeración del transformador 1: aceite

1.1.8. Volumen total de litros de dieléctrico

Transformador 1:	1.050 l
Volumen Total de Dieléctrico:	1.050 l

1.1.9. Tipo de centro

La estación solar será de tipo especialmente diseñada para soluciones de producción de energía eléctrica en parques fotovoltaicos. Será de tipo compacta e intemperie de la marca comercial Ingeteam, tipo Inverter Station MSK. Las estaciones solares presentes en este proyecto se interconectarán con el centro de seccionamiento a través de una LSAT, objeto de proyecto aparte, para evacuar la energía generada en la instalación solar, a la red de distribución. Con el fin de reducir las dimensiones, se ha previsto utilizar celdas prefabricadas para alojar el aparellaje de A.T., el cual irá inmerso en una atmósfera de hexafluoruro de azufre (SF6).

1.1.10. Plazo de ejecución

Se adjunta un polan de ejecución conjunto de toda la obra y tramitación necesaria para la puesta en marcha de la instalación.

1.2. ORDEN DE PRELACIÓN DE LOS DOCUMENTOS.

El orden de prelación de la documentación en caso de duda, contradicción y/o error tipográfico será el estipulado en la Norma UNE 157001:2002. Criterios Generales para la elaboración de Proyectos.

1.3. ANTECEDENTES.

El presente proyecto, sigue la tendencia actual para cumplir los objetivos de la descarbonización, descentralización y también promueve el aumento progresivo del uso de las energías renovables. Se trata de una huerta solar fotovoltaica con seguidor, situada sobre terreno, mediante módulos fotovoltaicos capaces de aprovechar la luz solar para generar energía eléctrica.

Se ha realizado el respectivo análisis de viabilidad del parque sobre los terrenos, concluyendo en un resultado favorable a nivel técnico. Los terrenos sobre los cuáles se desea ubicar la instalación están generalmente clasificados como Suelo No Urbanizable Común (SNU-C) y Suelo No Urbanizable Protegido, Agrícola Cinegético (SNU-P). Además, la empresa distribuidora de la zona, I-DE Redes Inteligentes, ha dado como resultado viable al acceso y conexión a la red de distribución eléctrica. Se procede, mediante el presente documento, a solicitar la Autorización Administrativa Previa y de Construcción ante el órgano sustantivo y la aprobación del proyecto de la huerta solar fotovoltaica sobre el terreno prevista.

1.4. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto técnico se redacta con el objeto de describir el diseño y cálculo de los componentes de un centro de transformación de potencia 1.600 kVA, así como realizar una descripción constructiva, valoración de las posibles obras, materiales e instalaciones.

El presente documento forma parte de uno de los hitos administrativos contemplados en el Real Decreto-Ley 23/2020, Art. 1, dotando al titular de la instalación de su correspondiente futura autorización administrativa previa y de construcción de una instalación de producción de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica conectada a red en Alta Tensión. También (20 kV) se dará cumplimiento de los criterios establecidos por el DL 14/2020 del Consell para conseguirla.

1.5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.

En la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

NORMATIVA ESTATAL

Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT-02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 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.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (MIE-RAT 20).

Normas particulares de la empresa eléctrica suministradora de energía.

Normas UNE incluidas en la ITC-RAT 02 aprobado por el Real Decreto 337/2014.

NORMATIVA AUTONOMICA

Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.

Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat. (SI PROCEDE)

Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

NORMAS UNE

UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV

UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

UNE-EN 62271-105:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

IEC 62271-103:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.

UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.

UNE-EN ISO 90-3:2002. Envases metálicos ligeros. Definiciones y determinación de las dimensiones y capacidades. Parte 3: Envases de aerosol. (ISO 90-3:2000)

UNE-EN 60420:1997. Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.

UNE-EN 60265-1:1999 CORR: 2005. Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

UNE 21301:1991. Tensiones nominales de las redes eléctricas de distribución pública en baja tensión.

UNE 21428-1-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 1: Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.

1.6. TITULAR DE LA INSTALACIÓN Y PROMOTOR.

El peticionario de la redacción del proyecto técnico es la sociedad VF RENOVABLES 37, S.L., cuyos datos se muestran a continuación:

EL TITULAR: FRAJAV SOLAR INVESTMENT ONE, S.L.

C.I.F.: B-06961528
Dirección: C/ TRAVESSA DE PERALTA 5 -POL IND N 1
Localidad: 46540 - EL PUIG – VALENCIA
Representante legal: FRANCISCO JOSÉ BORT

EL TITULAR: FRAJAV SOLAR INVESTMENT ONE, S.L.

C.I.F.: B-06961528
Dirección: C/ TRAVESSA DE PERALTA 5 -POL IND N 1
Localidad: 46540 - EL PUIG – VALENCIA
Representante legal: FRANCISCO JOSÉ BORT

1.7. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

El centro de transformación que se proyecta se encuentra en el interior del término municipal de Torrent. Este Centro de Transformación a instalar elevará la tensión de la energía eléctrica genera en un campo fotovoltaico de la misma titularidad que dicho Centro de Transformación, FRAJAV SOLAR INVESTMENT ONE, S.L., ubicado en el interior de la parcela 269 polígono 26 en el término municipal de Torrent, Valencia.

En los planos adjuntos, se indica la situación de la instalación.

1.8. ESTIMACION Y/O DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006 de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada SI está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

La instalación proyectada NO se encuentra sometida a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª, y No a los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª, por lo que, precisa Estimación/Informe de Impacto Ambiental, según la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, según el Anexo I y II.

1.9. PROGRAMA DE NECESIDADES

Se ha obtenido un punto de conexión de potencia igual a 1,20 mW en la infraestructura existente de distribución de energía a 20 kV en el término municipal de Torrent, según se indica en el expediente 9040958986 de i DE Redes Eléctricas Inteligentes.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 1,60 MVA.

1.10. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

El centro de transformación, CT, objeto del presente proyecto será de tipo exterior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica modulares contempladas en la norma vigente con corte y aislamiento en SF6.

La salida del mismo será subterránea, nivel 20kV, alimentando a la red de evacuación del parque solar mediante una línea de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora i DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

La entrada al mismo será subterránea, nivel 540 V, alimentando al centro mediante una línea de Baja Tensión propia del generador fotovoltaico.

El CT de intemperie será una instalación de propiedad y de responsabilidad del Titular, indicado en punto 1.6 del presente documento.

Consecuentemente, el diseño, tramitación, construcción, certificación y legalización de la instalación, incluida la obra civil, serán realizados íntegramente por cuenta del Titular.

Los elementos a utilizar para esta instalación serán los siguientes:

- 1 celda de línea
- 1 celda de medida de tensión en barras
- 1 celda de protección con interruptor automático, equipada con un relé Sepam T40 destinado a la protección general.

CARACTERÍSTICAS CELDAS

Las celdas a emplear serán celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envoltente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mando.
- Compartimento de control.

1.11. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.11.1. Características del local

La estación solar estará ubicada en un compacto prefabricado de intemperie tipo MSK de la casa comercial Ingeteam, tal y como se ha indicado anteriormente. Junto con el compacto MSK vendrá el inversor de la marca Ingeteam modelo 1.400TL. Por lo tanto, en un mismo compacto tendremos acceso a los armarios de baja tensión del inversor y también por el otro lado a los armarios de las celdas de alta tensión, incluyendo en medio de éstos el transformador de 1.600 kVA mencionado anteriormente, todos estos detalles se pueden apreciar en el Documento Planos. Todos los armarios estarán cerrados con una cerradura especial; permitiendo la apertura de los mismos a toda persona autorizada. Los armarios estarán dispuestos bajo una envolvente metálica para cumplir la ITC-16 del Reglamento de Alta Tensión.

1.11.2. Características de los materiales

Las estaciones solares prefabricadas de la marca Ingeteam, son de superficie y maniobra exterior, ya que son del tipo intemperie. Están constituidas por acero galvanizado de alta resistencia, y sobre él se encuentra integrado todo el equipamiento de media tensión que acompaña al inversor solar: celda de protección, transformador de potencia outdoor, cuba de aceite y filtro, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos. Todo ello cumpliendo las normas UNE-EN 62271-200 2012, sobre aparata de alta tensión bajo envolvente metálica y UNE-EN 62271-202 2015 de Centros de Transformación prefabricados de alta tensión / baja tensión.

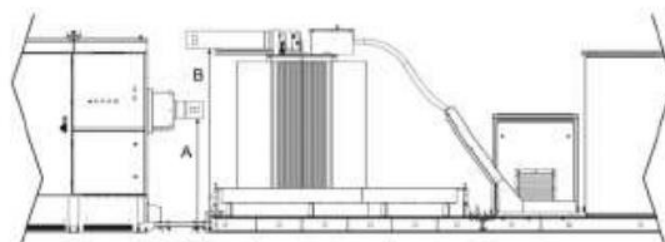
La principal ventaja que presentan estos centros es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica y la reducción de los tiempos de puesta en marcha, ya que todas las conexiones de media y baja tensión están realizadas y testeadas en fábrica. En cuanto a las conexiones en baja tensión se basan en el concepto Plug & Play, que se realizan en planta, de forma rápida y sencilla.

1.11.3. Conexión del MSK 1.800

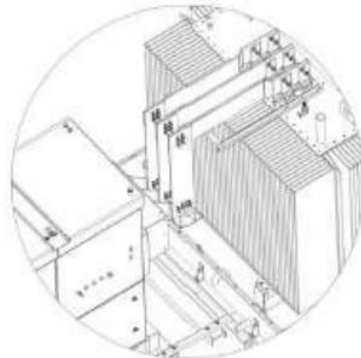
1.11.3.1. Conexión del AC baja tensión

El transformador de AT del MSK está preparada para ser conectado fácilmente a cualquier inversor TL con conexión AC lateral mediante barras colectoras.

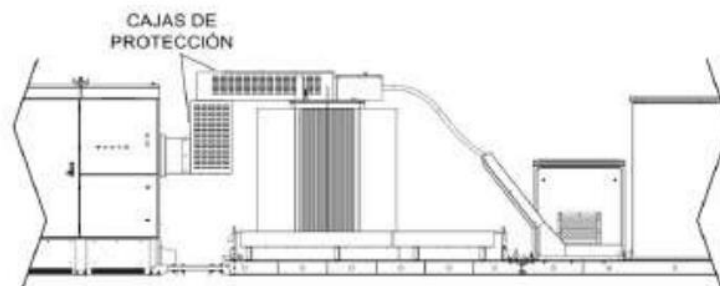
La conexión entre el inversor y el transformador de AT debe realizarse mediante pletinas. La pletina de conexión tiene 6 orificios de 13 mm de lado.



La conexión entre inversor y transformador se realiza mediante una pletina vertical de unión por fase (entorno a 1.800 kVA). El material es de cobre y tiene una dimensión standard configurable según la potencia. El detalle de la pletina de AC conexión se muestra en la siguiente figura:



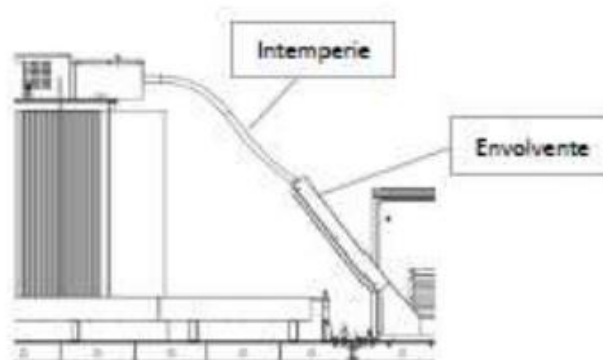
Los terminales de conexión del inversor y del transformador están cubiertos con cajas de protección o cubrebornes, para evitar los contactos directos. Esta caja incluye una placa de metal para asegurar el grado de protección de los terminales de conexión, la cual es puesta a tierra junto con el resto de las partes metálicas susceptibles de una posible puesta accidental en tensión.



La instalación de los puentes de baja tensión es de tipo intemperie bajo envolvente. La justificación del cálculo de las secciones se encuentra recogido en el Apartado Cálculos.

1.11.3.2. Conexión del AC alta tensión

La conexión entre el transformador de AT y la celda de AT se realiza durante el proceso de fabricación. La conexión de salida a red de media tensión AC depende de la celda instalada.



La instalación de los puentes de media tensión es de tipo intemperie bajo envolvente. La justificación del cálculo de las secciones se encuentra recogido en el Apartado Cálculos.

1.11.4. Rejillas para ventilación

No procede ya que el transformador es de tipo intemperie

1.11.5. Acabados

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color gris, todo excepto el transformador que vendrá del color de fabricación.

1.11.6. Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el mismo centro.

1.11.7. Certificados

Los certificados que cumplen estas estaciones solares son:

- IEC 62271-212
- IEC 62271-200
- IEC 60076
- IEC 61439-1

1.11.8. Dimensiones

Las dimensiones del compacto son:

- Longitud: 5.880 mm
- Fondo: 2.100mm
- Altura: 2.235 mm

1.11.9. Equipotencialidad

El CT compacto se monta sobre una superficie metálica creando una superficie equipotencial.

1.11.10. Insonorización

El centro tendrá un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos por la Ordenanzas Municipales. Concretamente, no se superarán los 30 dBA durante el periodo nocturno y los 45 dBA durante el periodo diurno.

1.12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.12.1. Características de la red de alimentación

La red de alimentación, nivel 20 kV, al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia. Los cables de alimentación en AT al CT, serán unipolares, de aislamiento seco para una tensión de aislamiento 12/20 kV y su sección será 240 mm².

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces, según datos proporcionados por la compañía suministradora.

1.12.2. Características de la aparamenta de alta tensión

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF6, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Estas celdas estarán ubicadas dentro de un armario metálico o edificio prefabricado con puertas provistas de cerraduras especiales, cumpliendo la norma UNE-EN 62271-202 2015 de CT.

1.12.2.1. Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Alta Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

1.12.2.2. Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Alta tensión en caso de una eventual inundación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

- Grados de Protección:
 - Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
 - Cuba: IP X7 según EN 60529
 - Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparata del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se puede conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa Frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Características generales celdas alta tensión

Tensión asignada:	24 kV
Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:	
- A frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto:	50 kV ef
- A impulso tipo rayo:	125 kV cresta

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para AT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

1.12.2.3. Base y frente:

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1740 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

1.12.2.4. Cuba.

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación. En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

1.12.3. Celda de línea

Se dispondrá de 1 celda modular con función de línea, para la salida de cables de A.T.

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra

- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta 40 kA
- Nivel de aislamiento:
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y fases 50 kV
 - Impulso rayo a tierra y entre fases (cresta) 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

- Capacidad de corte:
 - Corriente capacitiva activa 630 A
- Clasificación IAC: AFL
- Dimensiones:
 - Ancho: 365 mm
 - Fondo: 735 mm
 - Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

1.12.4. Celda de protección

Se dispondrá de 1 celda modular de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta 40 kA
- Nivel de aislamiento:
 - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y fases 50 kV
 - Impulso rayo a tierra y entre fases (cresta) 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 630 A
- Capacidad de corte en cortocircuito: 20 kA / 50 kA
- Relé: Electrónico disparo Mitop
- Dimensiones:
 - Ancho: 480 mm
 - Fondo: 850 mm
 - Alto: 1740 mm
- Peso: 218 kg

1.12.5. Celda de medida

Celda de medida de tensión e intensidad con entrada inferior y salida superior por barras.

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Transformadores intensidad: 3
- Transformadores tensión: 3
- Dimensiones: 750 x 1.038 x 1.600 mm

1.12.6. Transformador

Se dispone de un transformador trifásico de 1.600 kVA según las normas citadas en el apartado 1.4., refrigeración natural en aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 540 V, y cumplirán con la norma UNE 21 428.

Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: $\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 7%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 4.1.

1.12.6.1. Sistema de recogida de aceite del transformador.

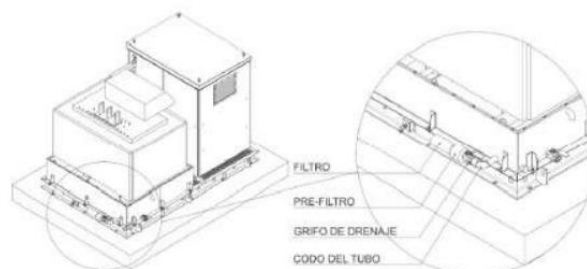
Se encuentra situada en la parte inferior del transformador integrada en el MSK. Tiene una capacidad de recoger el 110% del aceite necesario e integra varios sistemas de gestión de líquidos.

El volumen de aceite dependerá del tamaño del transformador de potencia. A modo de ejemplo, se incluye el peso total de aceite para soluciones estándar de transformador.

La cuba es de acero galvanizado con tratamiento anticorrosión C4.

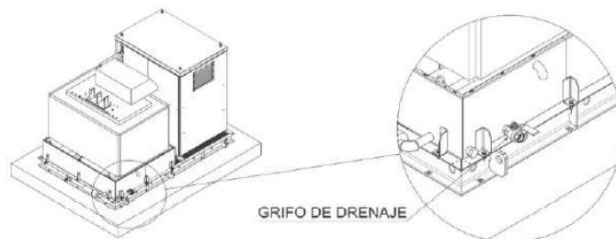
1.12.6.2. Sistema de extracción de agua de lluvia

El tanque de aceite integra un sistema para drenar el agua de lluvia reteniendo las trazas de aceite compuestas por un filtro y un pre-filtro. El codo del tubo y el grifo de drenaje son instalados en fábrica.



1.12.6.3. Sistema de extracción de aceite

El tanque de aceite integra un sistema para drenar el aceite compuesto por un grifo de drenaje instalado en fábrica.



1.12.6.4. Características materiales vario de alta tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

Embarrado general celdas

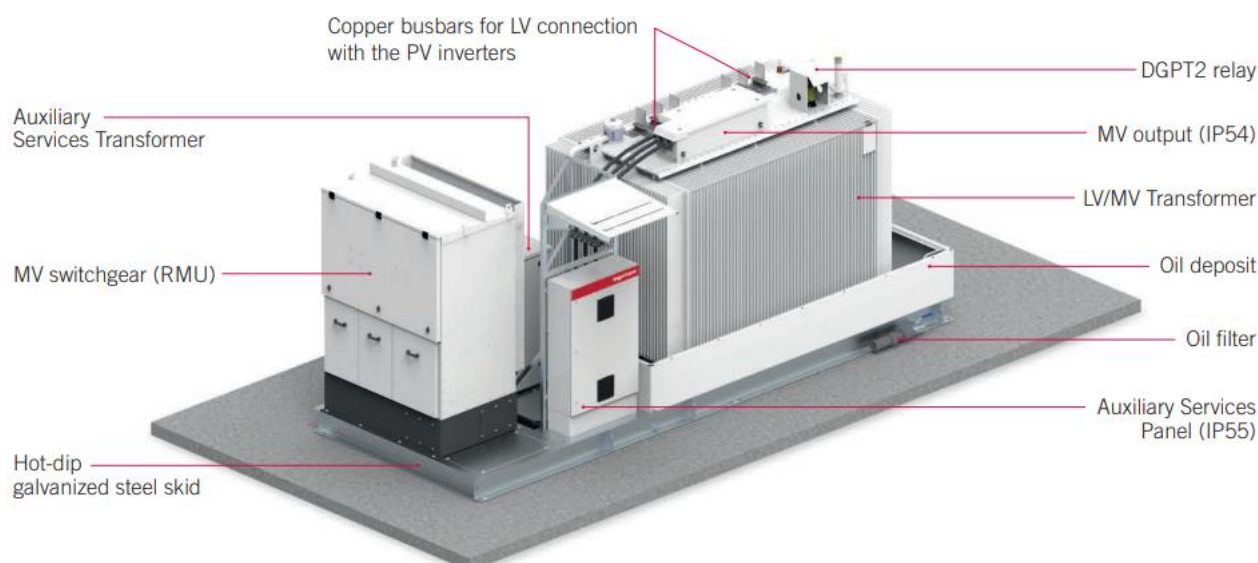
El embarrado general de las celdas se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

Piezas de conexión celda

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2.8 m.da.N.

1.12.7. Servicios auxiliares

El compacto MSK cuenta con un transformador y un cuadro de corriente alterna para conectar los servicios auxiliares a una tensión normalizada de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.



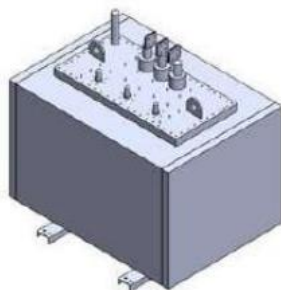
1.13. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL MSK.

El MSK no requiere de forma estándar instalar un vallado o reja perimetral que proteja y separe las partes energizadas para garantizar la seguridad de las personas por no existir partes activas accesibles. El diseño del MSK se basa en la instalación de elementos de aislamiento de AT que garantizan un aislamiento básico, como la instalación de un cubre-bornas, atornillado, metálico y conectado a tierra que hace inaccesible cualquier parte activa.

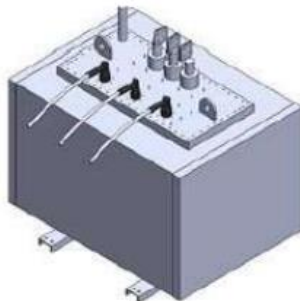
Dicha cubre-bornas está enclavada mecánicamente mediante llave con el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección asociada a dicho transformador.

A continuación, se muestra la solución para el cumplimiento con los requisitos de seguridad.

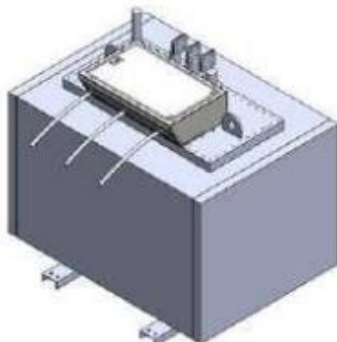
1. Transformador de Media Tensión con partes activas sin proteger.



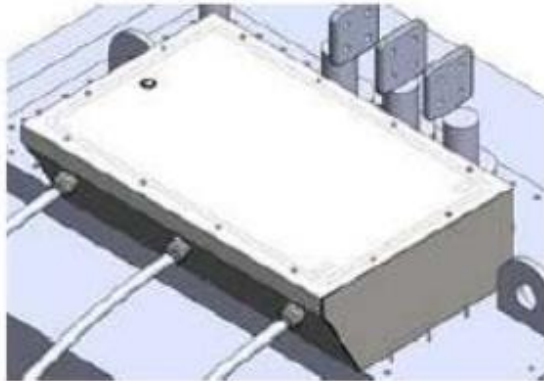
2. Transformador Media Tensión con partes activas protegidas con elementos de aislamiento de Media Tensión.



3. Transformador Media Tensión con partes activas protegidas con elementos de aislamiento de Media Tensión y adicionalmente cajón cubre-bornas metálico puesto a tierra.



4. Detalle cajón cubre-bornas metálico puesto a tierra.



1.13.1. Protección del transformador en AT

En el transformador de AT se acopla un relé de protección DGPT2 (Detección Gas Presión y Temperatura de 2 umbrales). Este dispositivo dispone de varios sensores que le permiten detectar cualquier anomalía en el transformador.

El detector de temperatura tiene dos umbrales de detección, uno para alarma, y otra para disparo.

El relé DGPT2 está conectado directamente a la celda de AT. Esto significa que cuando detecta un fallo en el transformador, la celda de AT se dispara y muestra una luz de alarma.

En la ilustración inferior se muestra el esquema de los detectores que permiten controlar los parámetros del aceite del transformador.

Todas estas señales se conectan a un módulo de entradas digitales accesible mediante comunicación Modbus TCP.

1.13.2. Protección la celda de AT

La celda de protección de AT consta de un interruptor automático ubicado en una cuba de hexafloruro (SF6) que protege el transformador ante cualquier anomalía. Además, proporciona capacidad de corte en carga para poder ser operado de forma externa ante cualquier alarma proveniente del propio transformador.

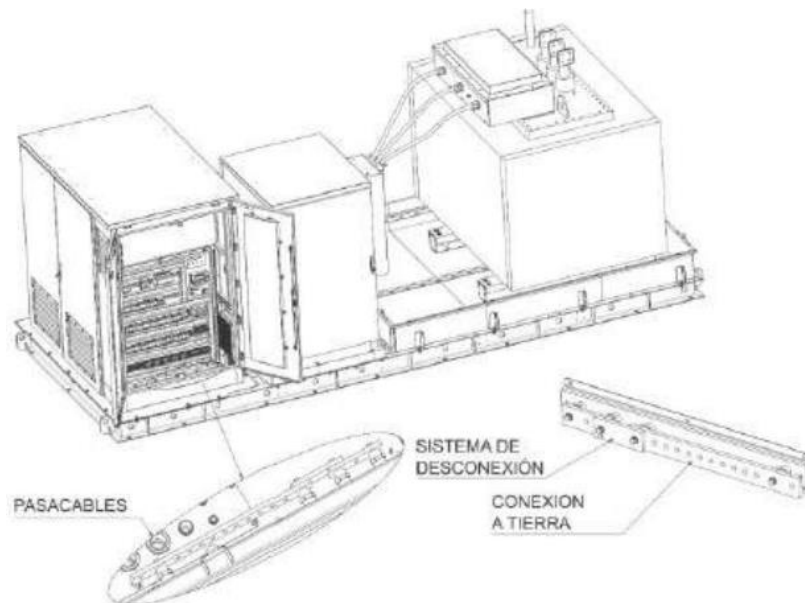
Todas las señales de estado de esta celda se cablean al módulo de entrada y salidas remoto para ser accesibles mediante Modbus TCP.

Para aumentar la seguridad personal, el armario de AT integra una lámpara que ilumina el armario cuando se abre la puerta. La lámpara está protegida y es desconectada con un interruptor situado en el armario.

1.14. PUESTA A TIERRA

1.14.1. Conexión de tierra del MSK

El MSK a instalar, integra una placa de puesta a tierra ubicada en la parte inferior del armario de control. Todos los elementos del compacto son conectados en fábrica a esta placa de puesta a tierra. Para mejorar el mantenimiento, la placa está equipada con un sistema de desconexión. El armario está equipado con pasacables para pasar el cable de tierra.



1.14.2. Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio.

Este sistema de tierras está formado por cable desnudo de 50 mm² de sección dispuesto a unos 50 cm de profundidad y circundando interiormente el local, prolongándose este anillo hasta el exterior del recinto con un flagelo de la misma sección que se hace pasar a través de los tubos de paso de la A.T.

1.14.2.1. Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV) de 50 mm² de sección, que se hace salir al exterior del recinto a través de los tubos de paso de la baja tensión.

En este Centro no se precisa de tierra de servicio, debido a que el transformador de potencia no tendrá neutro

1.15. INSTALACIONES SECUNDARIAS

1.15.1. Baterías de condensadores.

No se instalarán baterías de condensadores.

1.15.2. Protección contra incendios

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89B.

1.16. ESTANDARES DE SEGURIDAD

Ingeteam certifica que los MSK han sido diseñados y fabricados de acuerdo con los siguientes estándares de seguridad:

- EN 62271-200:2012
- EN 62271-202:2014
- Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014

1.17. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre. Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

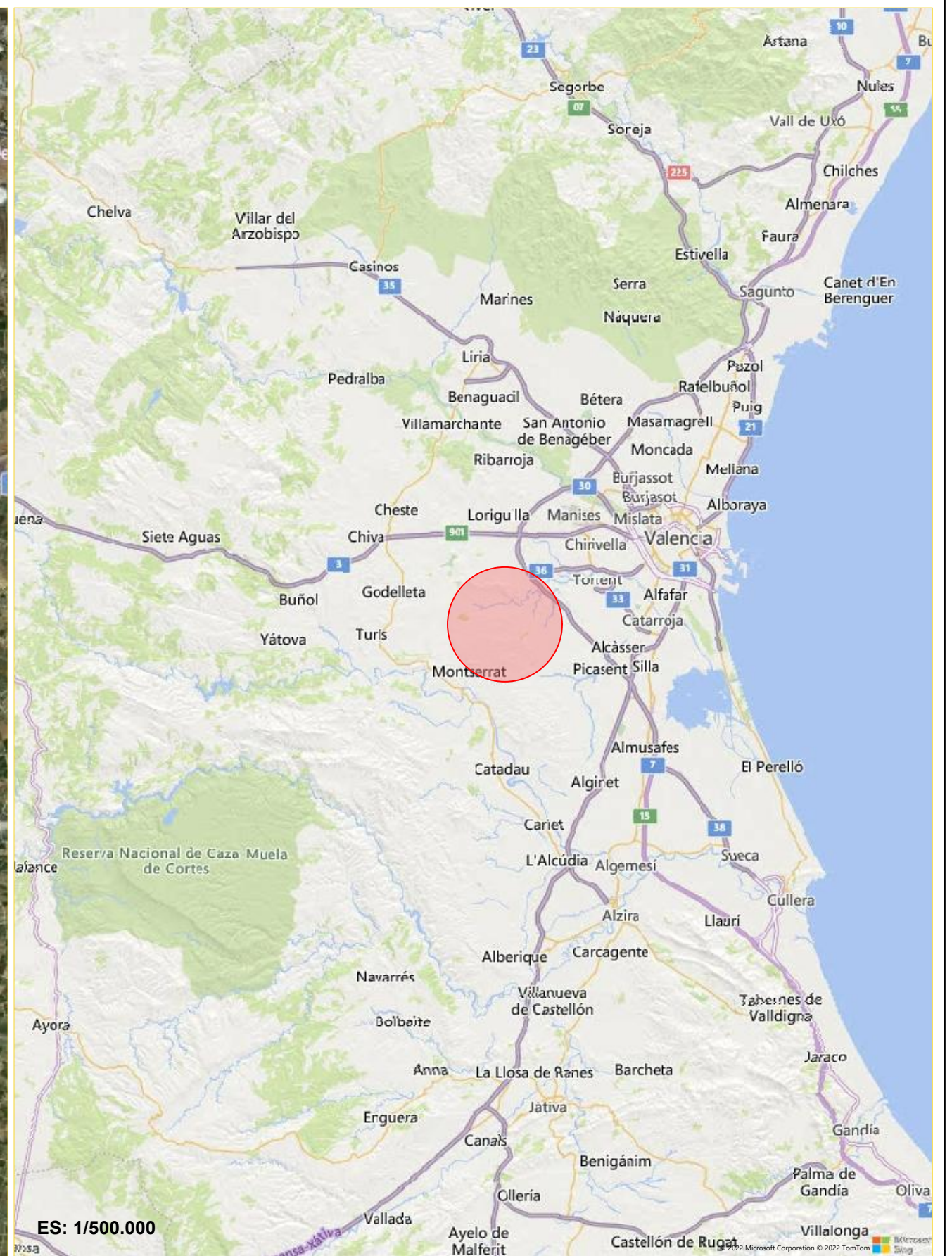
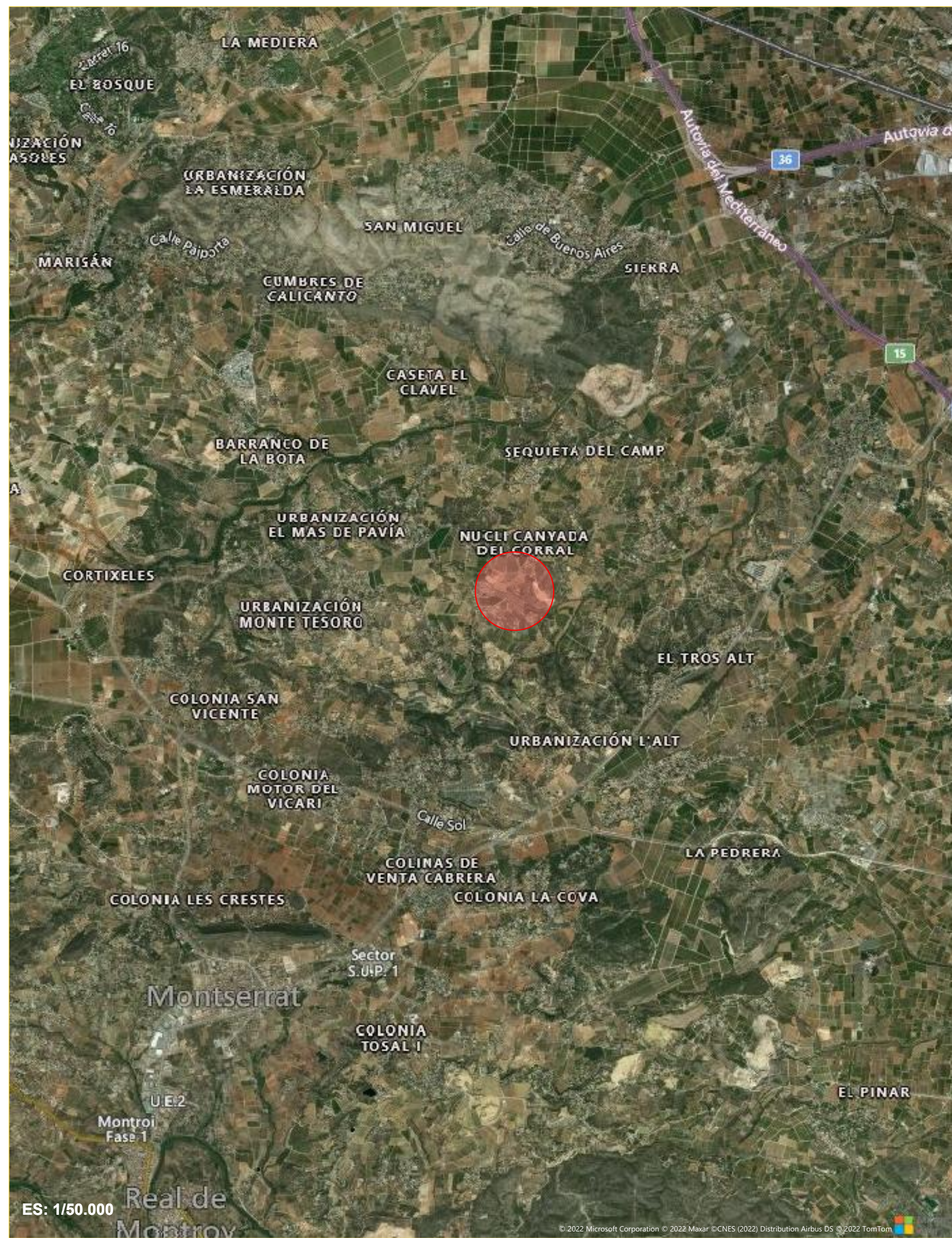
1.18. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

El Centro de Transformación de Intemperie forma parte de la totalidad de ejecución de la planta fotovoltaica e infraestructuras de ejecución del parque solar cuyo calendario de ejecución es el siguiente.

2. PLANOS

2.1. ÍNDICE DE PLANOS.

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. REFERENCIAS CATASTRALES
4. TRAZADO LÍNEA SUBTERRANEA ALTA TENSIÓN (20KV)
5. DETALLE CANALIZACIONES
6. DETALLE CRUCE CON EL RIO
7. DETALLE ARQUETAS TIPO
8. ESQUEMA UNIFILAR



	Firma:		
	Plano:		SITUACIÓN
	Promotor:		FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.
PROYECTO:		Expediente i-DE:	9040958986
DOCUMENTO Nº2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTemperIE PARA ELEVAR LA TENSión GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO Nº1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V		Escala:	V/E
		Fecha:	AGOSTO/2022
		Nº:	01 /07



Firma:


Plano:
EMPLAZAMIENTO

Promotor:
FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.

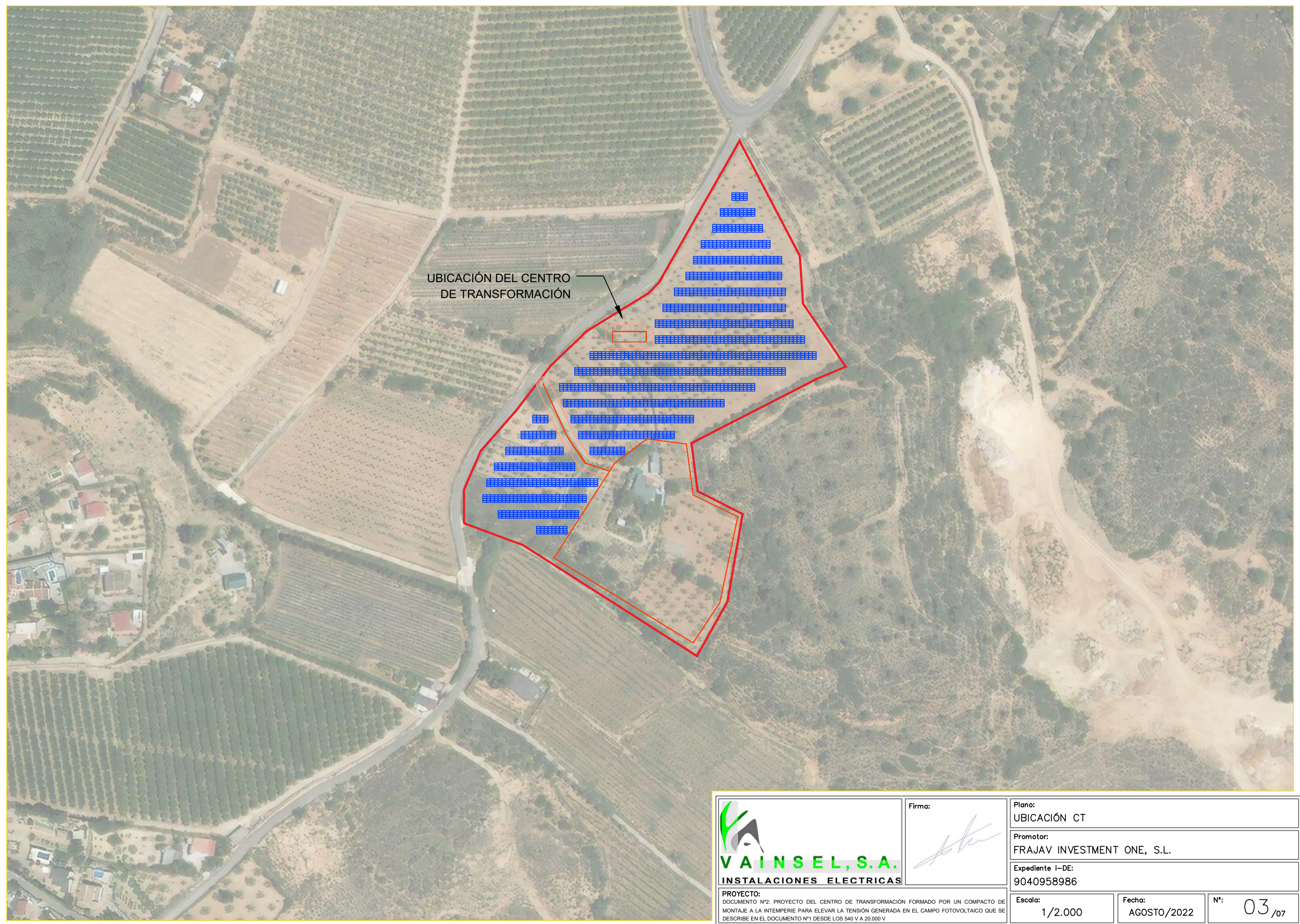
Expediente i-DE:
9040958986

PROYECTO:
DOCUMENTO Nº2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA TEMPERIE PARA ELEVAR LA TENSIÓN GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO Nº1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V

Escala:
1/4.000

Fecha:
AGOSTO/2022

Nº:
02_{/07}



UBICACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Firma:
[Handwritten Signature]

Plano:
UBICACIÓN CT

Promotor:
FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.

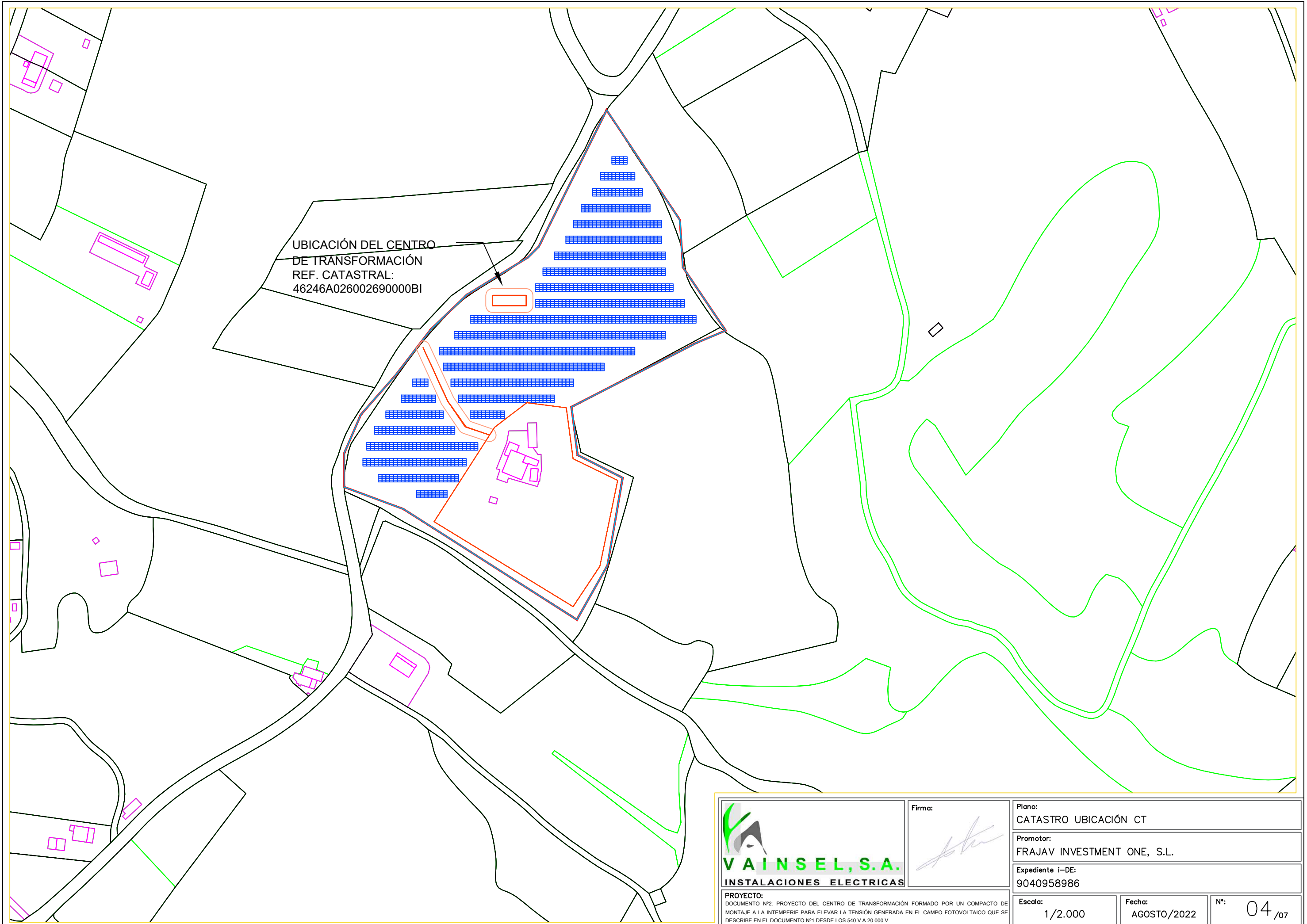
Expediente i-DE:
9040958986

PROYECTO:
DOCUMENTO N°2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTemperIE PARA ELEVAR LA TENSión GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO N°1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V

Escala:
1/2.000

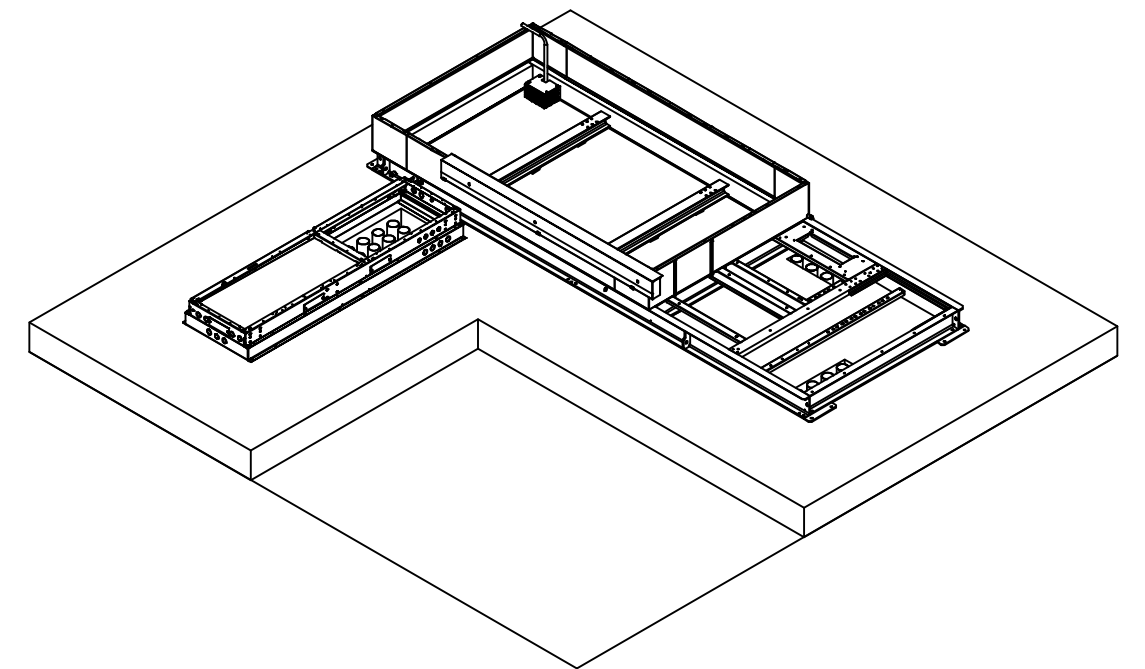
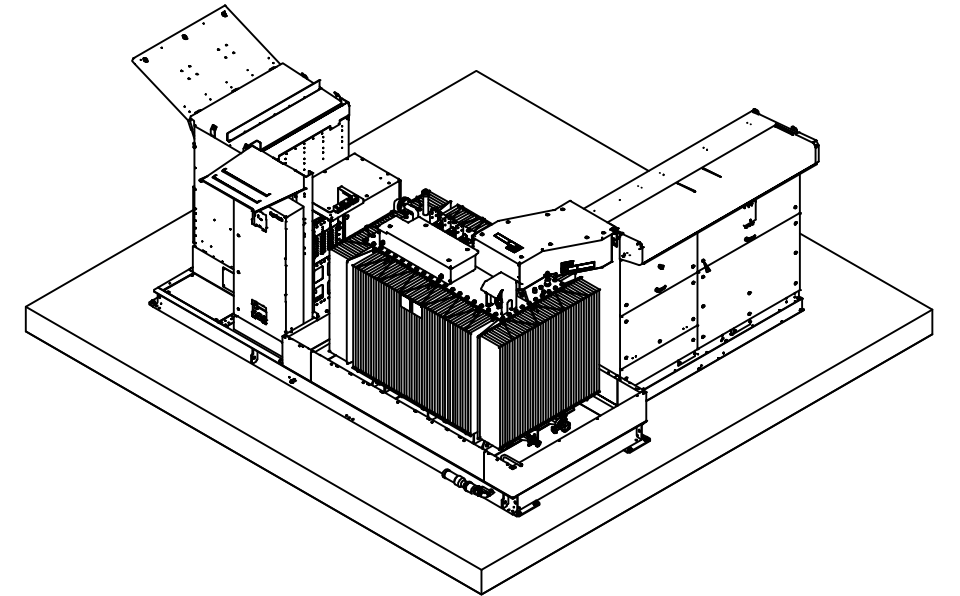
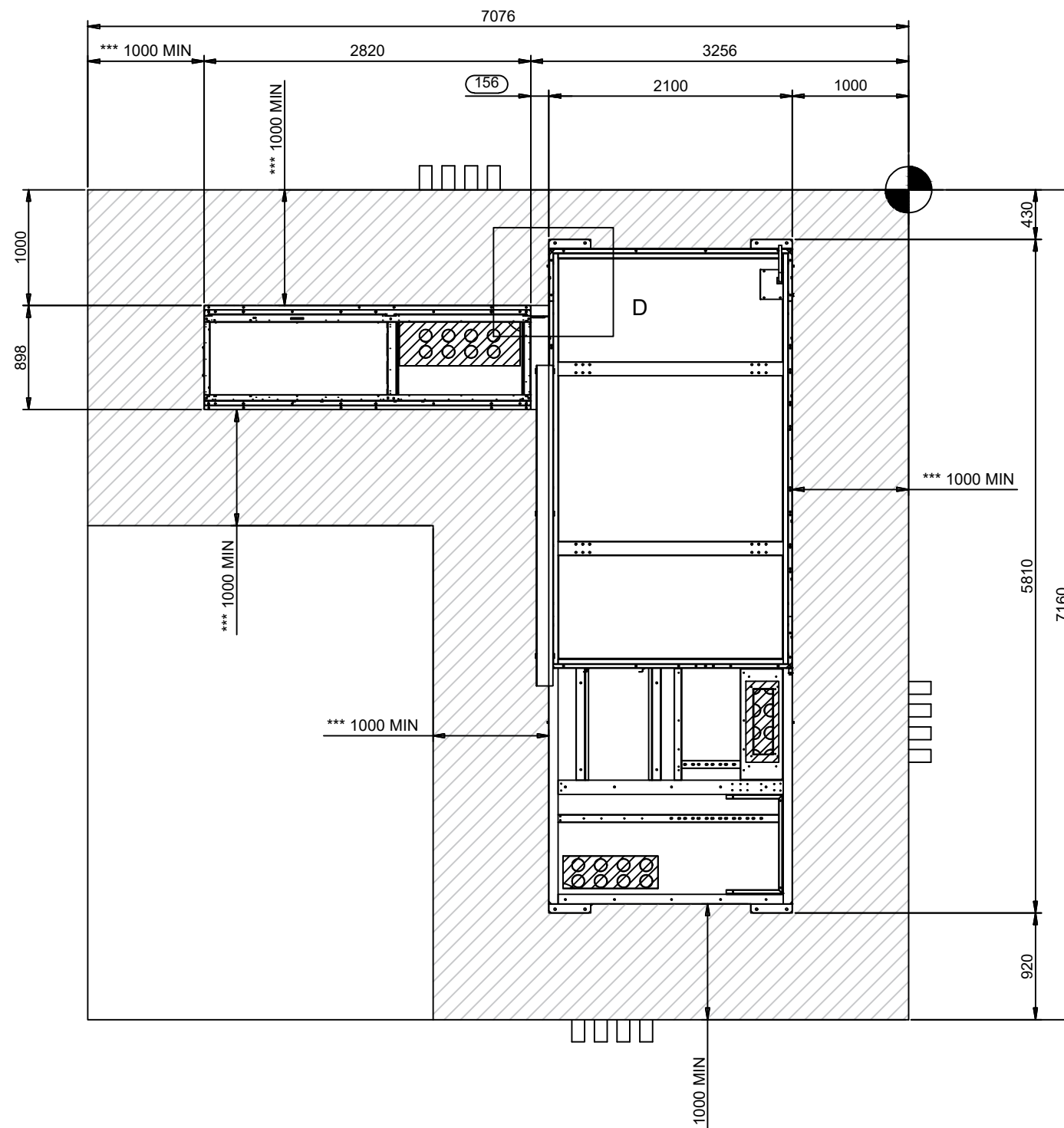
Fecha:
AGOSTO/2022

N°:
03/07

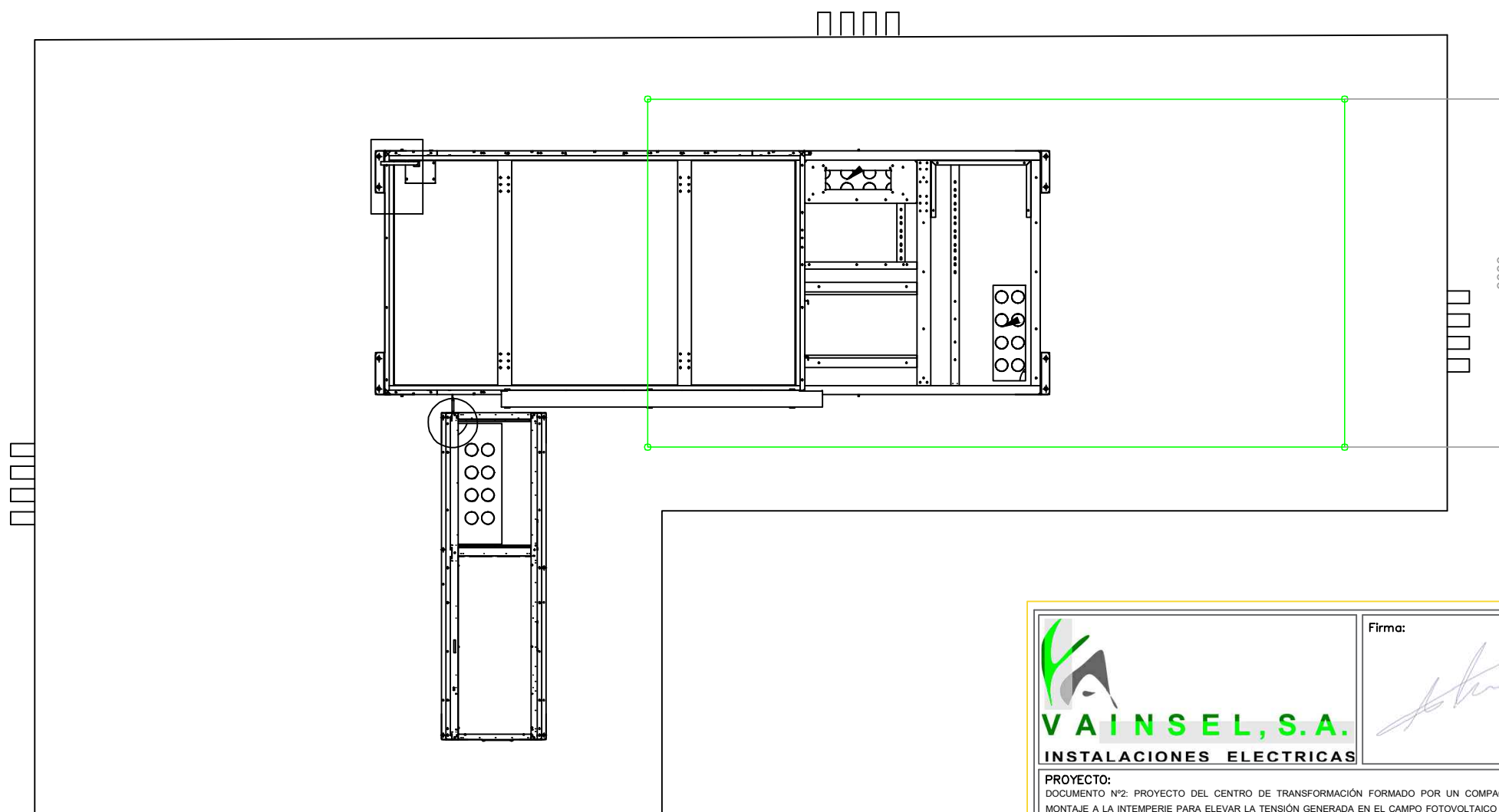
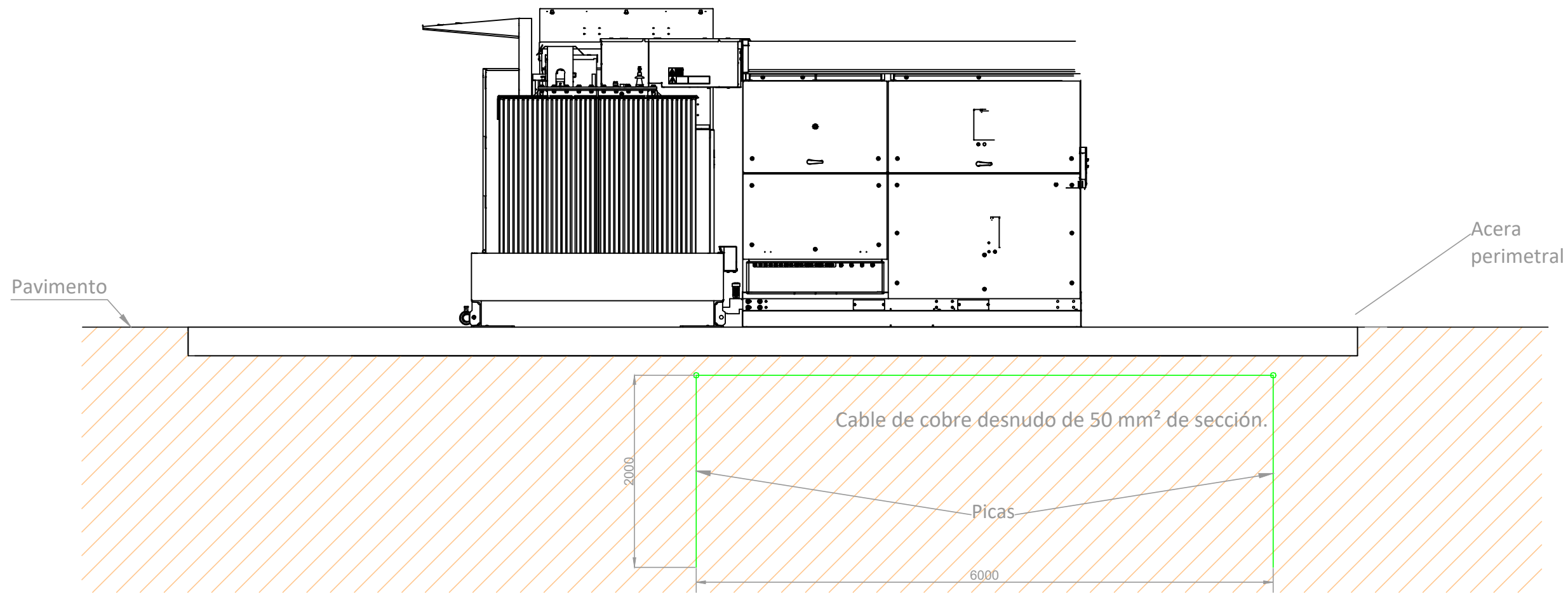


UBICACIÓN DEL CENTRO
DE TRANSFORMACIÓN
REF. CATASTRAL:
46246A026002690000BI

	Firma:		
	Plano:	CATASTRO UBICACIÓN CT	
PROYECTO: DOCUMENTO Nº2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTemperIE PARA ELEVAR LA TENSION GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO Nº1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V		Promotor:	FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.
		Expediente i-DE:	9040958986
Escala:	1/2.000	Fecha:	AGOSTO/2022
			Nº: 04/07



	Firma:	Plano: DIMENSIONES CT	
		Promotor: FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.	
PROYECTO: DOCUMENTO N°2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTemperIE PARA ELEVAR LA TENSIÓN GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO N°1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V	Expediente i-DE: 9040958986		N°: 05/07
	Escala: 1/50	Fecha: AGOSTO/2022	

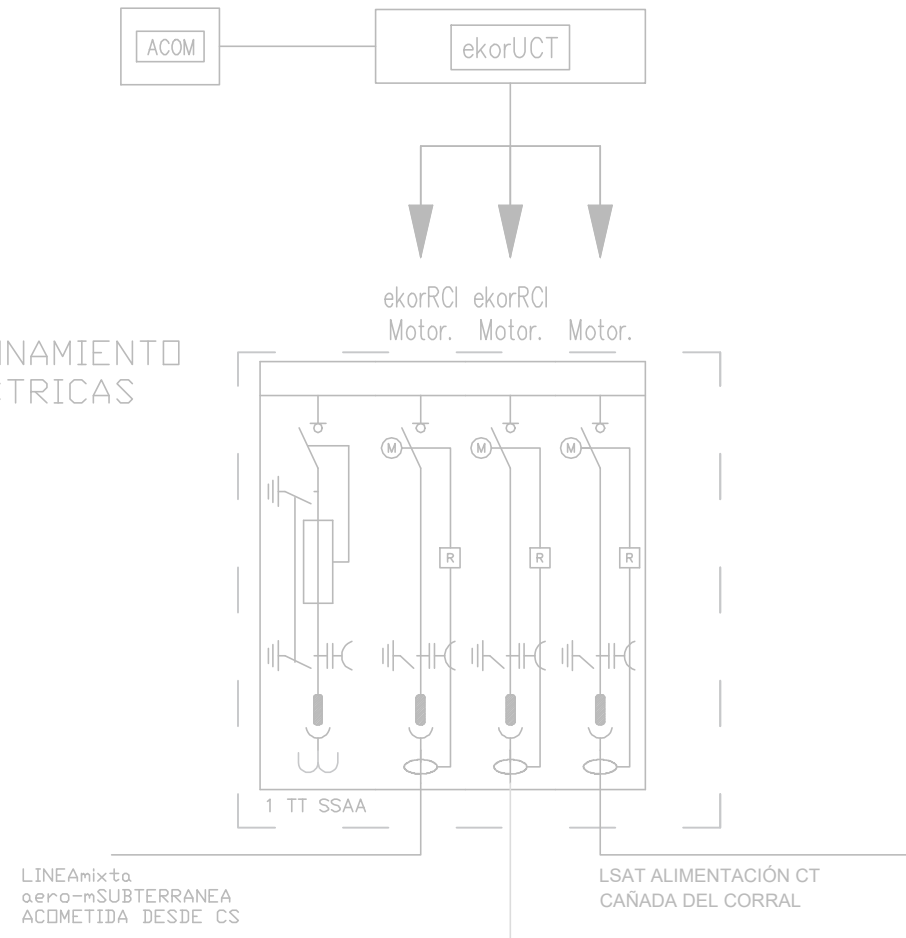


Tamaño de la losa de hormigón	
Largo (mm)	12230
Ancho (mm)	4230
Alto (mm)	500

Anotación según UNESA	
Red de protección	Código 60-30/5/42
* Las picas tendrán un diámetro de 14 mm.	

	Firma:		
	PROYECTO: DOCUMENTO Nº2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTemperIE PARA ELEVAR LA TENSION GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO Nº1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V	Plano:	PUESTA A TIERRA CT
		Promotor:	FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.
		Expediente i-DE:	9040958986
	Escala:	Fecha:	Nº:
	1/50	AGOSTO/2022	06 /07

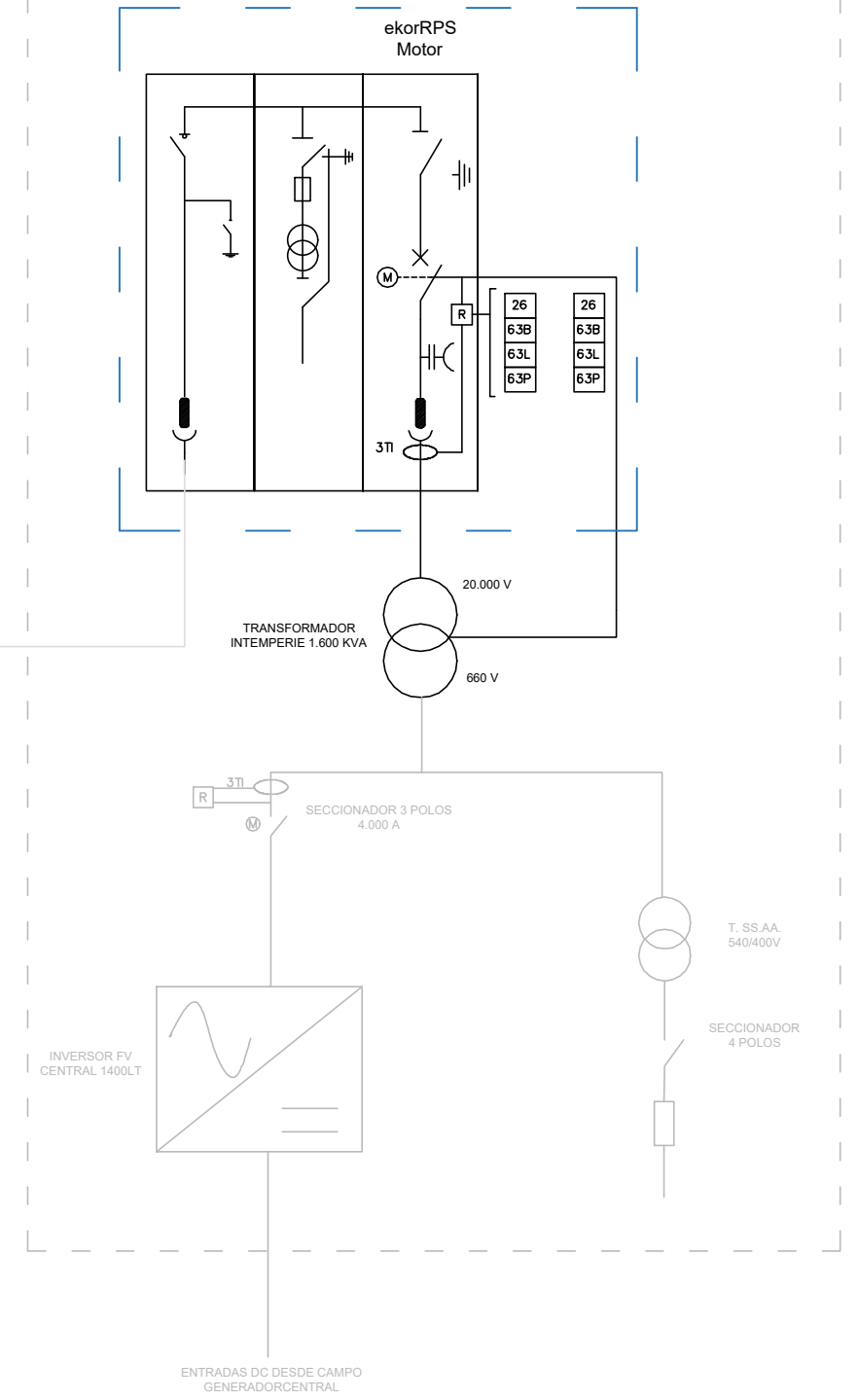
CENTRO DE SECCIONAMIENTO
IDE REDES ELECTRICAS



LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (20 KV) DESDE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HASTA CENTRO DE SECCIONAMIENTO 3x1x240 mm² HEPRZ

MSK 1.800

CELDA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN INTERIOR DE EDIFICIO ARMARIO METÁLICO.



	Firma:	Plano: ESQUEMA UNIFILAR CT	
	<i>[Signature]</i>	Promotor: FRAJAV INVESTMENT ONE, S.L.	
PROYECTO: DOCUMENTO Nº2: PROYECTO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FORMADO POR UN COMPACTO DE MONTAJE A LA INTEMPERIE PARA ELEVAR LA TENSIÓN GENERADA EN EL CAMPO FOTOVOLTAICO QUE SE DESCRIBE EN EL DOCUMENTO Nº1 DESDE LOS 540 V A 20.000 V		Expediente i-DE: 9040958986	Escala: V/E
		Fecha: AGOSTO/2022	Nº: 07/07