

FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado

Firma Colegiado

Firma Colegiado

Firma Colegio. Reconocimiento de Firma

Firma Colegio. VISADO

**“ANEXO I AL PROYECTO EJECUTIVO DE
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA “LAS
PRIETAS” E INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN EN EL T.M. DE COLMENAR
VIEJO (MADRID)”**

Potencia instalada: 5,00 MW

Capacidad de acceso: 5,00 MW

Promotor: **SOCIEDAD DE EXPLOTACIÓN FOTOVOLTAICA KAPA, S.L.**

Ingeniería: **INGNOVA PROYECTOS**

Enero 2025

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO DEL ANEXO	2
3. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	2
4. ORDEN DE ENCARGO	3
5. DATOS DEL PROYECTISTA	3
6. RELACIÓN DE NORMAS UNE Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES APROBADAS DE EMPRESAS DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA APLICABLES	3
7. JUSTIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE ACUERDO AL R.D. 337/2014, DE 9 DE MAYO, TANTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	9
8. APORTAR ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	10
8.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	10
8.2. MÉTODO DE CÁLCULO	10
8.3. RESULTADOS	11
8.4. CONCLUSIÓN	11
9. APORTAR PLANO DE PLANTA GENERAL DEL SISTEMA DE TIERRAS DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA, TANTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	12
10. APORTAR LOS CÁLCULOS O MEDIDAS ADICIONALES QUE JUSTIFIQUEN EL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE RUIDO SEGÚN EL REAL DECRETO 337/2014, DE 9 DE MAYO, TANTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	12
11. JUSTIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES SOBRE VENTILACIÓN DE ACUERDO AL APARTADO 4.4. DE LA ITC RAT-14 DEL R.D. 337/2014, DE 9 DE MAYO	13
PLANOS.....	15

1. Antecedentes

Con **29 de diciembre de 2022** la sociedad mercantil SOCIEDAD DE EXPLOTACIÓN FOTOVOLTAICA KAPA, S.L. registra ante el Área de Instalaciones Eléctricas de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de la Comunidad de Madrid **solicitud de autorización administrativa previa y de construcción** (número de registro de entrada 30/104459.9/22) para la implantación de la **Instalación Solar Fotovoltaica "Las Prietas" y su infraestructura de evacuación asociada, ubicada en el término municipal de Colmenar Viejo (Madrid). Expediente 14-0141-01092.2/2022 – 2022P1092.**

Hasta el mes de septiembre de 2024 el promotor no recibió ninguna información acerca del estado de tramitación de la solicitud de autorización registrada, cuando el Área de Instalaciones Eléctricas de la Comunidad de Madrid le da traslado de los informes remitidos por el Ayuntamiento de Colmenar Viejo y por la Subdirección General de Patrimonio Histórico, mediante sendas notificaciones electrónicas de fecha 19/09/2024.

En respuesta a dichos informes el promotor presenta, con fecha 09/10/2024, alegaciones dirigidas al Ayuntamiento de Colmenar Viejo y escrito de conformidad para Subdirección de Patrimonio Histórico.

Posteriormente, a finales diciembre de 2024, recibe un requerimiento del Área de Instalaciones Eléctricas de la Comunidad de Madrid, donde se le indica que tras revisar de manera preliminar la documentación aportada en diciembre de 2022 se han detectado deficiencias que han de ser subsanadas para poder iniciar la tramitación del expediente.

Cabe mencionar que dicha notificación se puso a disposición del promotor con fecha 18/12/2024 y fue descargada con fecha 30/12/2024, si bien apareció como caducada el día 29/12/2024.

En los casi dos años transcurridos entre la solicitud de autorización administrativa y de construcción y las primeras notificaciones recibidas por parte del Área de Instalaciones se ha formalizado la compra venta de la sociedad titular del proyecto a favor de la empresa Hergo Renewables S.p.A.

2. Objeto del Anexo

Se redacta el presente Anexo para aportar documentación complementaria a petición del Área de Instalaciones Eléctricas de la Comunidad de Madrid, y en respuesta al requerimiento emitido con fecha 18/12/2024, recibido por notificación telemática y descargado el 30/12/2024.

3. Identificación del Titular

El titular del Anexo es la sociedad mercantil Sociedad de Explotación Kapa, S.L., con CIF B-31.914.674 y domicilio en Paseo de la Castellana, 18, Madrid (C.P. 28.046).

4. Orden de Encargo

La sociedad mercantil Sociedad de Explotación Kapa, S.L., con CIF B-31.914.674 y domicilio en Paseo de la Castellana, 18, Madrid (C.P. 28.046) encarga a Don Manuel Cañas Mayordomo en representación de Ingnova Enterprise, S.L. con domicilio a efectos de notificaciones en C/ Abrojo 53 de Córdoba (C.: 14.012) y CIF: B-56.006.984, la elaboración del “**Anexo I al Proyecto de Instalación Fotovoltaica “Las Prietas” e Infraestructuras de Evacuación en el T.M. de Colmenar Viejo (Madrid)**”.

5. Datos del Proyectista

El presente anexo ha sido redactado por:

- Proyectista: Manuel Cañas Mayordomo
- Titulación: Ingeniero Técnico Superior
- Proyectista: Daniel Correro Cabrera
- Titulación: Ingeniero Técnico Industrial
- Empresa: Ingnova Enterprise S.L.
- Dirección: C/ Tomas de Aquino 14, Local en Córdoba (C.P.: 14004)
- CIF: B-56.006.984

6. Relación de normas UNE y especificaciones particulares aprobadas de empresas de producción, transporte y distribución de energía eléctrica aplicables

Relación de normas de la ITC-LAT 02 aplicables:

- Generales

UNE-EN 60529:2008	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60529:2018/A1:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
UNE-EN 60529:2018/A2:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
UNE-EN 60060-1:2012	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02	Grado de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)

UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:19992	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/AI CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN IEC 60071-1:2020	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN IEC 60071-2:2018	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60270:2002/A1:2016	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2016	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

- Cables y conductores

UNE 21144-1-1:2012	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.

UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 21192:1992/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 207015:2013	Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas aéreas.
UNE 2110031:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m=1,2$ kV) a 3 kV ($U_m=3,6$ kV).
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m=7,2$ kV) a 30 kV ($U_m=36$ kV).
UNE 211003-2:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m=7,2$ kV) a 30 kV ($U_m=36$ kV).
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).
UNE 211003-3:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).

UNE 211067-1:2017	Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um=170kV) hasta 400 kV (Um=420 kV). Requisitos y métodos de ensayo.
UNE 211435:2011	Guía para la selección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE 211004/11V1:2007	Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV (Um=170kV) hasta 500 kV (Um=550 kV). Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182:2002/AC:2013	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50183:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio silicio.
UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.
UNE-EN 503971:2007	Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN IEC 60794-4: 2018	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos y subterráneos a lo largo de líneas eléctricas de potencia
UNE-EN 61232:1996	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61232/A11:2001	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-HD 620-10E:2012/1M:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
UNE-1-113 620-7-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 7E-1, 7E-4 y 7E-5).
UNE-HD 620-7-E-2:1996	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 7E-2).

UNE-HD 620-9E:2012/1M:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
UNE-HD 632-3A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).
UNE-HD 632-5A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).
UNE-HD 632-6A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 6A).
UNE-HD 632-8A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 8: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 8A).
UNE 211632-4A:2017	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).
UNE 211632-6A:2017	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).
UNE 211006:2010	Ensayos previos de puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna
UNE 211620:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9)
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV)

UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV)
UNE 211028:2013/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV)
UNE 211028:2013/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV)
UNE-EN 50540:2010	Conductores para líneas aéreas. Conductores de aluminio soportados por acero (acss)

- Accesorios para cables

UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
UNE-EN 61854:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge".
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m=42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
UNE-HD 629-1:1998	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
UNE-HD 629-1/A1:2002	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

- Aparamenta

UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
UNE-EN 62271-103:2012	Interruptores de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2015	Interruptores de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-ENE 60282-1:2011/A1:2015	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017	Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
-------------------------------	---

7. Justificar el cumplimiento de las prescripciones de protección contra incendios de acuerdo al R.D. 337/2014, de 9 de mayo, tanto del centro de seccionamiento como del centro de transformación

- **Centro de transformación:**

En el proyecto que nos ocupa, el transformador se instala en una estación de potencia modelo MVS6300-LV del fabricante Sungrow o similar.

La estación de potencia es una plataforma compacta y resistente con todos los equipos de media tensión integrados. Incluye un **transformador outdoor** de media tensión, celdas de protección y desconexión, cubas de aceite y filtros.

Es una **solución compacta y global, homologada por el fabricante**, que cumplirá con toda la normativa vigente, incluida la de seguridad.

A continuación, se muestra una imagen de la estación de potencia:



Ilustración 1: Estación de potencia proyectada

Dado que en la planta existirá personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, y por lo tanto no será precisa la instalación de extintores en la estación proyectada.

- **Centro de Seccionamiento:**

Se proyecta un centro prefabricado de hormigón, tipo Ormazabal o similar, homologado por el fabricante. El centro será construido enteramente con materiales no combustibles.

Los elementos delimitadores del Centro (muros exteriores, cubiertas, solera, puertas, etc.), así como los estructurales en él contenidos (columnas, vigas, etc.) tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con la Norma CTE-DB-SI y los materiales constructivos del

revestimiento interior (parámetros, pavimento y techo) serán de clase MO de acuerdo con la Norma UNE 23727.

Según la MIE-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300°C con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halón o CO2.

Como en este caso el centro de seccionamiento de este proyecto no poseerá transformador eléctrico, se deberá incluir un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Al igual que ocurre con el centro de transformación, si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones y no se dispone de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

8. Aportar estudio de campos magnéticos

Se redacta el presente apartado con el objeto de justificar el cumplimiento del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Este reglamento establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

8.1. Legislación y normativa aplicable

Serán válidas a todos los efectos las prescripciones señaladas en las Leyes, Reglamentos y Normas generales, así como todas aquellas que estén en vigor en el momento de ejecución de las obras.

En particular, serán de aplicación las siguientes Normas y Reglamentos:

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- 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.

8.2. Método de cálculo

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a

las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente personas.

Los circuitos eléctricos objeto del presente proyecto que generarán los valores de campo magnético mayores serán por los que circule una mayor intensidad, siendo éstos los conductores de la línea eléctrica.

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} (T)$$

Donde:

- I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).
- r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).

8.3. Resultados

Al tratarse de una línea subterránea se ha considerado la localización de los conductores respecto al terreno, según el plano de zanjas aportado en el proyecto, esto es r = 1,00 m. Además, quedando de lado de la seguridad se ha tomado la intensidad máxima que puede circular por el conductor (144,34 A).

$$B = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{144,34}{2 \cdot \pi \cdot 1} = 2,8868 \times 10^{-5} = 28,868 \mu T$$

8.4. Conclusión

En la siguiente tabla se recopilan los resultados de los puntos objeto de estudio:

Campo Electromagnético	28,868 μT
------------------------	----------------

Tabla 1. Resumen cálculo campos electromagnéticos

Para el caso estudiado, se comprueba según la tabla 1 que los **valores están por debajo de los 100 μT** establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Estos cálculos se han realizado con criterios muy conservadores, por lo que es de esperar que en la realidad sean aún inferiores, teniendo en cuenta que los cables no son infinitos. El efecto de apantallamiento reduce considerablemente el valor del campo magnético.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la instalación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

- **Centro de Seccionamiento:**

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 Ormazabal 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 200 mm 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 Ormazabal mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

9. Aportar plano de planta general del sistema de tierras de la instalación proyectada, tanto del centro de seccionamiento como del centro de transformación

- **Centro de transformación:**

Se aporta Plano Eléctrico AI donde se representa el Sistema de Puesta a Tierra del CT.

- **Centro de Seccionamiento:**

Se aporta nuevo Plano donde se representa el Sistema de Puesta a Tierra del Centro de Seccionamiento.

10. Aportar los cálculos o medidas adicionales que justifiquen el cumplimiento de los límites de ruido según el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, tanto del centro de seccionamiento como del centro de transformación

- **Centro de transformación:**

En el proyecto que nos ocupa, el transformador se instala en una estación de potencia modelo MVS6300-LV del fabricante Sungrow o similar.

La estación de potencia es una plataforma compacta y resistente con todos los equipos de media tensión integrados. Incluye un **transformador outdoor** de media tensión, celdas de protección y desconexión, cubas de aceite y filtros.

Es una solución compacta y global, homologada por el fabricante, que cumplirá con toda la normativa vigente, ajustándose a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Además, cumplirá con el Código Técnico de la Edificación, la legislación de la Comunidad Autónoma y las ordenanzas municipales.

En caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas. El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del CT, siendo estos valores función del tipo de área acústica.

Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

La localización de la planta solar fotovoltaica garantiza la ausencia de molestias por ruidos al ubicarse a más de 600 m del núcleo urbano y más de 200 m de cualquier edificación, ya que los niveles de sonoros producidos en la planta se verán reducidos con la distancia. Por ejemplo, a 100 m de distancia una potencia sonora de 80 dB(A) queda reducida a 26,5 dB(A), nivel de ruido muy inferior a una conversación. Por lo tanto, el efecto al ambiente sonoro se restringe al entorno de la propia planta.

- **Centro de Seccionamiento:**

Se proyecta un centro prefabricado de hormigón, homologado por el fabricante.

El nivel de ruido originado por el centro de seccionamiento cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14, ya que al tratarse de un centro de seccionamiento (sin transformador) no existen fuentes con emisión acústica.

11. Justificar el cumplimiento de las prescripciones sobre ventilación de acuerdo al apartado 4.4. de la ITC RAT-14 del R.D. 337/2014, de 9 de mayo

- **Centro de transformación:**

En el proyecto que nos ocupa, el transformador se instala en una estación de potencia modelo MVS6300-LV del fabricante Sungrow o similar.

La estación de potencia es una plataforma compacta y resistente con todos los equipos de media tensión integrados, que incluye un **transformador outdoor** de media tensión, celdas de protección y desconexión, cubas de aceite y filtros.

Al tratarse de un transformador tipo intemperie no requiere instalación de ventilación.

- **Centro de Seccionamiento:**

Para evitar que se produzcan condensaciones y permitir la entrada y salida de aire, la envolvente prefabricada de hormigón y homologada por el fabricante, incorporará rejillas de ventilación natural en los paramentos verticales.

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evite la entrada de agua de lluvia en el Centro y provistas interiormente con una rejilla con malla mosquitera.

Aproximadamente la mitad de las aberturas de ventilación, deberán estar situadas cerca del suelo.

El centro de seccionamiento carecerá de transformador por lo que no será necesario que disponga de ventilación adicional a la ventilación natural que proporcionan las rejillas de la envolvente.

Colmenar Viejo, enero 2025

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo. Daniel Correro Cabrera
Colegiado 1.857

PLANOS

LISTADO DE PLANOS

- Plano AI_1. Sistema de Puesta a Tierra

Colmenar Viejo, enero 2025

El Ingeniero Técnico Superior



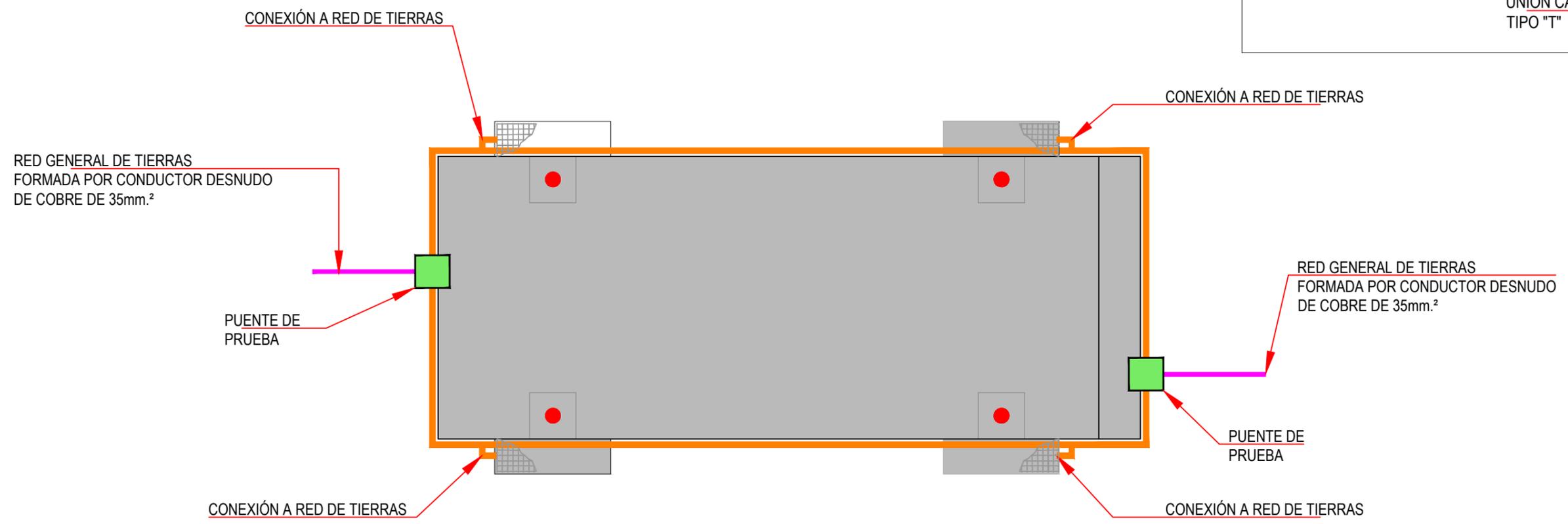
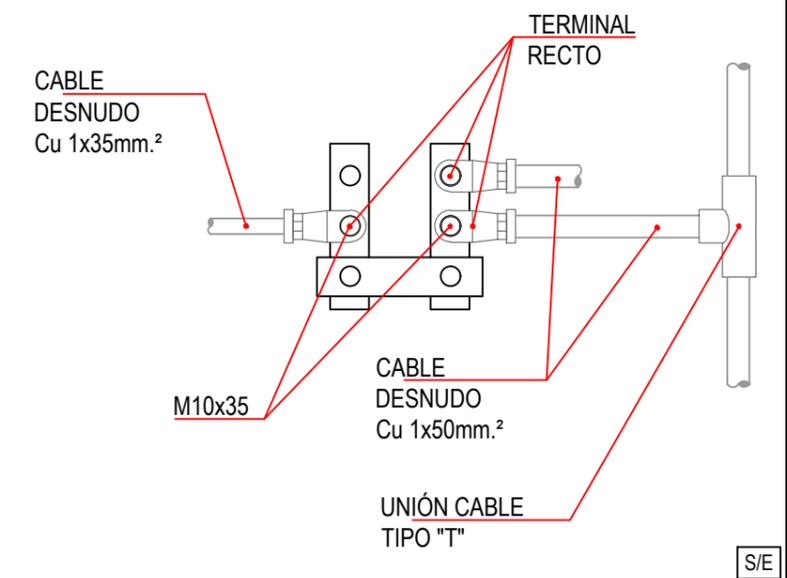
Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo. Daniel Correro Cabrera
Colegiado 1.857

DETALLE PUENTE DE PRUEBAS DE TIERRA

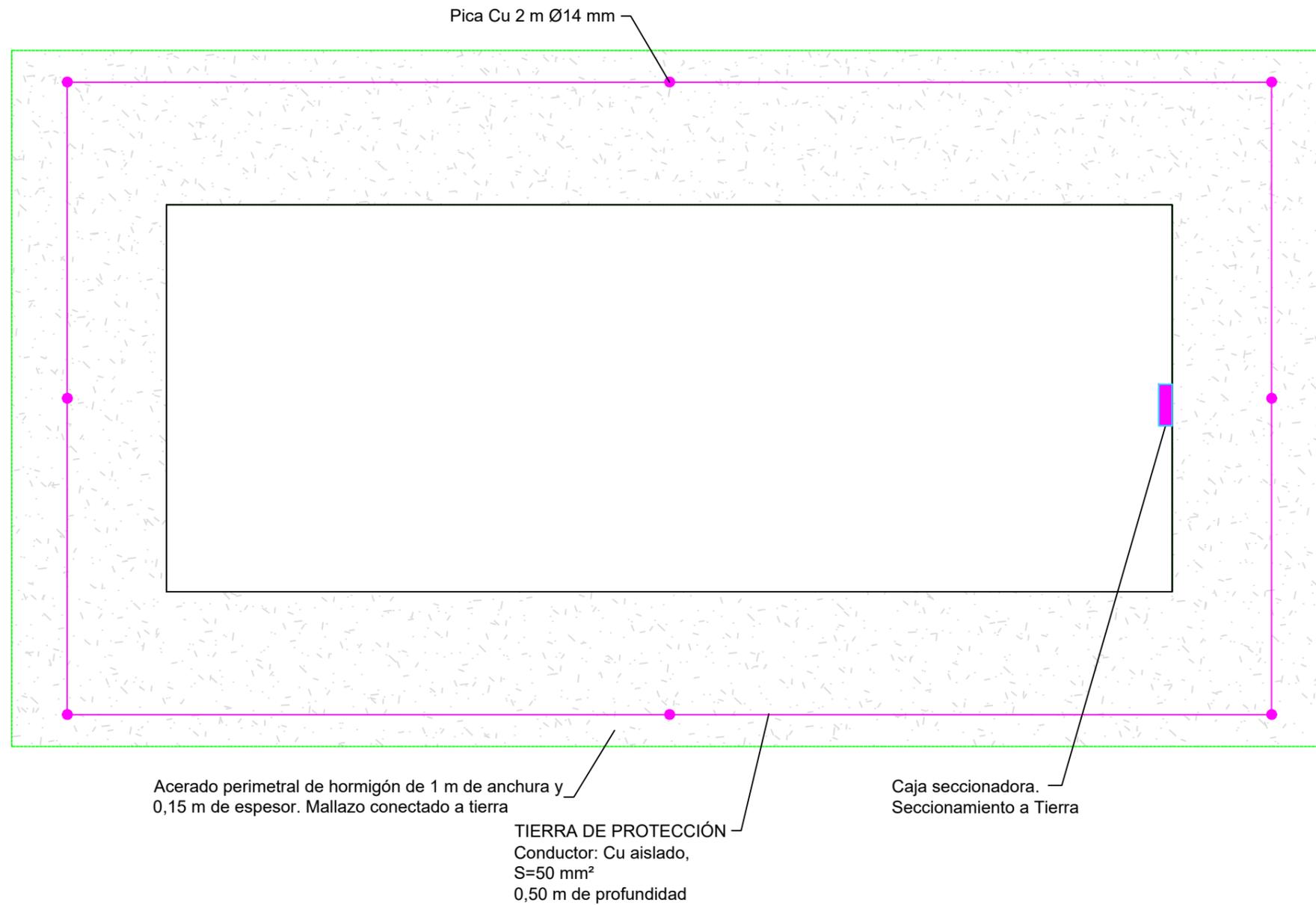


ANEXO I AL PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "LAS PRIETAS" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN EL T.M. DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

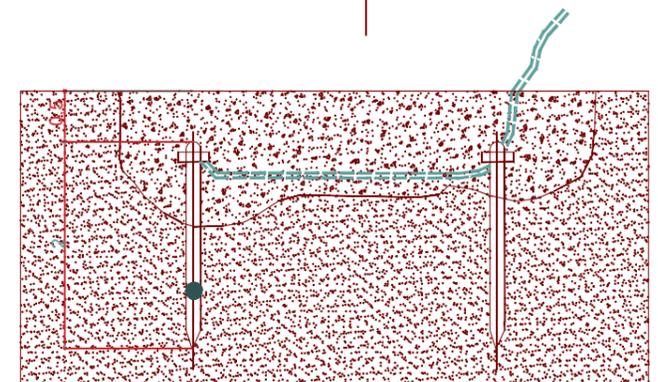
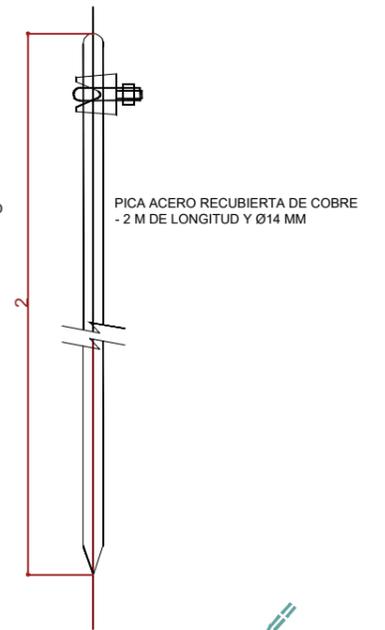
PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
AI_1	Instalación de Puesta a Tierra - Estación de potencia	1/40	
Hoja 1 de 2		PROMOTOR:	
		SOCIEDAD DE EXPLOTACIÓN FOTOVOLTAICA KAPA S.L.	Enero 2025
		 INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg. 1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	 INGENIERO INDUSTRIAL (coleg. 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

TIERRA DE PROTECCIÓN:

- Electrodo: Protección
- Profundidad Electrodo: 0,50 m
- Sección conductor: 50 mm²
- Diámetro picas: 14 mm
- Número de picas: 8
- Longitud picas: 2 m



DETALLES DE PICA DE TOMA A TIERRA



NOTAS TÉCNICAS

- La instalación de Puesta a Tierra se conectará a los chasis y bastidores, carcasas y envolventes metálicas.
- Se han utilizado una configuración que cumpla con el MT 2.11.33 "Diseño puertas a tierra para centros de transformación de tensión nominal menor o igual a 30 kV", de fecha 15/05/2019

ANEXO I AL PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "LAS PRIETAS" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN EL T.M. DE COLMENAR VIEJO (MADRID)

PLANO: **AI_1**
Hoja 2 de 2

PLANO DE: **Instalación de Puesta a Tierra bajo acera perimetral - CS**

ESCALA: **S/E**

PROMOTOR:
INGNOVA PROYECTOS **hergo**

SOCIEDAD DE EXPLOTACIÓN FOTOVOLTAICA KAPA S.L.

Enero 2025

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR
(colég.: 1.617)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL
(colég.: 7.426)
DANIEL CORRERO CABRERA