Firmado por LAMGAYAZE BELAMLIH MERIEM - ***5211** el día 30/04/2025 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios



PROYECTO ADMINISTRATIVO BÁSICO

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO "ALCALA V"

E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS

(PROVINCIA DE SEVILLA)

ABRIL 2025

ÍNDICE GENERAL:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA TÉCNICA Y ANEXOS

ANEXOS:

- *Anexo I: Documentación Técnica*
- *Anexo II: Simulación De La Producción*

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

DOCUMENTO Nº3: PROGRAMA DE EJECUCIÓN.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.

ANEXO INDEPENDIENTE I: *SEPARATAS*

DOCUMENTO Nº 1.

MEMORIA TÉCNICA

INDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. 3
2.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR 7
2.3 OBJETO 7
2.4 USO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 9
2.5 VIDA ÚTIL 9
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE 10
3.1 DIRECTIVAS COMUNITARIAS 10
3.2 LEGISLACIÓN INDUSTRIAL 10
3.3 REGLAMENTACIÓN ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA 11
3.4 LEGISLACIÓN DE MEDIO AMBIENTE Y ODENACIÓN DEL TERRITORIO 23
3.5 LEGISLACIÓN OBRA CIVIL 27
3.6 LEGISLACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE APLICABLE 27
3.7 OTRAS NORMAS E INFORMES 29
4. CONTENIDO DEL PROYECTO 30
5. COMPAÑÍA SUMINISTRADORA 31
6. INFORME AMBIENTAL 32
7. ORGANISMOS AFECTADOS 33
8. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ALCALA V" 35
8.1 LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE 35
8.2 TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS 41
8.3 SUPERFICIE DEL PARQUE Y EDIFICABILIDAD 41
8.4 RUTA DE ACCESO 44
8.5 OBRA CIVIL Y ACTUACIONES SOBRE EL TERRENO 46
8.6 ASPECTOS TEÓRICOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 52
8.7 GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN 53
8.8 DISEÑO Y EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN 58
8.9 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN 64
8.10 OTROS ASPECTOS GENÉRICOS DE LA INSALACIÓN FOTOVOLTAICA 67
8.11 PUESTA A TIERRA 72
8.12 PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 79
8.13 SISTEMA DE SEGURIDAD 81
8.14 PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS 83
8.15 DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 86

9. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA SOLAR 87
9.1 CABLEADO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO (CC) 88
9.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN "RAMAL 1" 89
9.3 CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPYM) 103
9.4 LÍNEA SUBTERRANEA DE EVACUACIÓN (CPYM-CS) 132
10. INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN COMÚN: PSFV "ALCALA IV" Y PSFV "ALCALA V" 139
10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN COMÚN 139
10.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO 141
10.3 LSAT DE EVACUACIÓN "C.S. PREMIER ALCALÁ III - SE ENTRENÚCLEOS" 159
10.4 CENTRO DE MEDIDA 196
11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 218
12. CONCLUSIÓN 219

1. *ANTECEDENTES*

El consumo energético en la sociedad de la que todos formamos parte activa, crece de forma considerable año tras año, por lo que llegará un momento en que los recursos energéticos naturales de los que se dispone en la actualidad corran peligro de agotarse.

Estas razones hacen que sea necesaria la búsqueda de nuevas fuentes alternativas de energía que contribuyan a diversificar la actual oferta energética de forma que se pueda hacer frente al incremento de consumo a la vez que se es respetuoso con el medio.

La energía solar fotovoltaica es quizá, dentro de las energías renovables, la energía que se puede considerar más ecológica debido al bajísimo impacto ambiental que presenta.

Los sistemas fotovoltaicos se caracterizan por reducir la emisión de agentes contaminantes (*CO_2, NO_x y SO_x, principalmente*), no necesitar de ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso, el sol, que es inagotable.

De las distintas aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, los sistemas de conexión a red son los que presentan mayores expectativas de incremento en el mercado fotovoltaico.

Un sistema fotovoltaico conectado a red se caracteriza por inyectar toda la energía que produce en la red general de distribución.

Las características principales que definen este tipo de energía son las siguientes:

- ***Se produce de forma continua y es inagotable:*** en último término, casi todas las formas de energías renovables provienen directa o indirectamente del sol. Así, la energía eólica es provocada por el viento, que a su vez es causado por la diferencia de presión creada por el aumento de temperatura del aire. La biomasa depende por completo de la luz solar, así como la energía hidráulica, cuyo ciclo se inicia con la evaporación.
- ***No contaminante:*** no produce emisiones de dióxido de carbono, y sus residuos son fácilmente tratables. A pesar de producir efectos negativos sobre el medio ambiente, éstos son mucho menores que en el caso de los combustibles fósiles y la energía nuclear.
- ***No son fuentes autóctonas:*** existen, de una forma u otra, en todas las áreas geográficas. Aunque resulta evidente que existen zonas más propensas a su utilización de acuerdo a sus condiciones climáticas.

Mas beneficios que origina la conexión a red de las centrales fotovoltaicas, además de los económicos, pueden dividirse en beneficios sociales y en beneficios medioambientales.

Beneficios sociales

Ofrecer a la Sociedad una Imagen Ecológica comprometida con los problemas actuales.

- *Da lugar a una acción de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) que es un indicador de calidad en la gestión y gobierno de una empresa.*
- *La realización de este tipo de acciones genera a la empresa beneficios, como una buena imagen de cara a los consumidores, o un valor que antes no tenía, y ayuda a que sus empleados se sientan más motivados.*
- *Además, la adopción de la filosofía RSC permite a la empresa la mejora de sus relaciones con el mundo que lo rodea. Esto, naturalmente incide de forma positiva en la cuenta de resultados.*
- *Participar de los compromisos adquiridos para la reducción de gases de efecto invernadero.*

Beneficios medioambientales

La energía solar fotovoltaica, al generar energía eléctrica de origen renovable y no contaminante, contribuye a disminuir problemas medioambientales como son:

- *El efecto invernadero provocado principalmente por las emisiones de CO_2.*
- *La lluvia ácida provocada por las emisiones de SO_2 y NO_x.*
- *No genera contaminación acústica y todos los elementos de los sistemas fotovoltaicos son recuperables y reciclables.*

La implantación del Parque Fotovoltaico "*Alcalá V*" contribuye a reducir la dependencia energética, aprovechar los recursos de energías renovables y diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes.

Por otro lado, se debe incrementar el ritmo actual de implantación de centrales renovables, para hacer frente a los objetivos internacionales de transformación energética que buscan reducir los efectos del cambio global.

El Acuerdo de París pretende, como mínimo, mantener el incremento de la temperatura media del planeta "*muy por debajo de 2ºC*" durante el presente siglo, en comparación con los niveles preindustriales. La incorporación de las energías renovables, junto con el incremento de la eficiencia energética, constituyen la piedra angular para una solución climática viable.

2. *DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO*

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Se redacta el siguiente proyecto básico administrativo, para describir de forma genérica las características técnicas, los sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, obra civil, monitorización, vallado y vigilancia para la construcción de la planta solar fotovoltaica "*Alcalá V*" de ***4,965 MW*** (*potencia instalada*) situada en el término municipal de Alcalá de Guadaira (*Sevilla*).

El presente proyecto básico administrativo contempla todas las instalaciones, tanto en baja tensión como en media tensión, hasta llegar al punto de conexión en la celda de la subestación "*Entrenúcleos*" (*propiedad de E-Distribución Redes Digitales donde se obtuvo el permiso de acceso y conexión*).

El diseño se adaptará al nuevo *Real Decreto 1183/2020*, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, conforme a lo indicado en la disposición final tercera: "*Modificación del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos*", el segundo párrafo del artículo 3 de dicho Real Decreto, queda redactado como sigue:

> *«En el caso de instalaciones fotovoltaicas, la potencia instalada será la menor de entre las dos siguientes:*
>
> *a) la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.*
>
> *b) la potencia máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias de los inversores que configuran dicha instalación.»*

En el caso de la presente planta fotovoltaica "*Alcalá V*", las potencias serían:

- *La suma de potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación (Potencia Pico), medidos en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente, será de* ***5,662 MW.***
- *La suma de potencias de los inversores que configuran dicha instalación (Potencia Nominal), la cual será de* ***4,965 MVA.***
- *Por tanto, y en base a lo arriba expuesto,* ***la potencia instalada del parque será de 4,965 MW.***
- *La capacidad máxima del parque solar será de* ***4,400 MW*** *(Potencia POI).*

Con el fin de garantizar que la potencia activa del parque nunca exceda el valor de capacidad máxima en el punto de conexión, se instalará un *Power Plant Controller* (*PPC*) en bornes de la central. Dicho PPC, regulará la potencia de salida de los inversores.

En conclusión y a efectos de la tramitación de la instalación, las potencias del parque serán:

RESUMEN DE LA INSTALACIÓN	
Potencia pico instalada (MW_p)	***5,662***
Potencia instalada en inversores (MW_n)	***4,965***
Potencia instalada en el parque (Según actualización art 3 RD431/2014 reflejada en el RD 1183/2020) (MWn)	***4,965***
Potencia final en el punto de interconexión (POI) (MW)	***4,400***
Nº Módulos instalados	***8.712***
Nº central inverters	***2***

Tabla 1. Resumen Características PSFV "Alcalá V"

A continuación, se describen las instalaciones necesarias para la generación de energía eléctrica y su infraestructura de evacuación hasta la subestación "*Entrenúcleos*" (***propiedad de E-Distribución Redes Digitales***):

- ***La planta solar Fotovoltaica "Alcalá V":*** Estará ubicada en el municipio de Alcalá de Guadaira (Sevilla), generando 4,965 MW_n de potencia instalada y una potencia de acceso de 4,40 MW. La superficie total ocupada por la implantación de la planta solar fotovoltaica es de 8,918 Ha aproximadamente, y los terrenos se encuentran fuera de zonas protegidas y no existen zonas de vegetación importante dentro de sus límites.
- ***Línea de A.T (Tramo 1: Ramal 1):*** Transporta la energía generada en la implantación FV, desde los grupos inversor-centro de transformación hasta el "CPyM", a través de una línea subterránea denominada "Ramal 1", con una longitud de 888,20 m y una tensión de 15 kV diseñada para transportar una potencia de 4,965 MW.
- ***El Centro de Protección y Medida "CPyM":*** Se colocará un edificio de hormigón prefabricado Tipo **PFU-5/20**. Es la infraestructura encargada de recoger la energía procedente de los centros de transformación de tipo intemperie, a través del cableado soterrado de alta tensión. La función principal del "CPyM" es la realización de la medida fiscal de la energía generada en la instalación del parque solar "Alcalá V" y la protección de la misma.

- ***Línea de A.T (Tramo 2: Línea de evacuación):*** La línea de evacuación discurrirá desde la salida del centro de protección y medida (*CPyM*), en forma subterránea, hasta el centro de Seccionamiento "*Premier Alcalá III*", con una longitud de 46,9 metros, una tensión de 15 kV y estará diseñada para evacuar los 4,965 MW instalados en los inversores.
- ***Centro de Seccionamiento (CS):*** Actuará como nudo eléctrico, recolectando la energía de las diferentes líneas de media tensión, así como protección intermedia entre los diferentes tramos del transporte, asegurando y mejorando la calidad del suministro.
- ***Línea de A.T (Línea de enlace):*** La línea de evacuación se denomina "*CS. Premier Alcalá III- SE Entrenúcleos",* discurre desde el Centro de Seccionamiento (*CS*) hasta la celda de la subestación "*Entrenúcleos*", propiedad de E-Distribución Redes Digitales (*previo paso por un centro de medida*), con una tensión de 15 kV y una longitud aproximada de 9.506 metros.
- ***Centro de Medida (CM):*** La función principal del Centro de Medida "*CM*" es la realización de la medida fiscal del conjunto de las dos (2) plantas solares *"Alcalá IV" (*Objeto de otro Proyecto*)* y *"Alcalá V" (Objeto del presente Proyecto)* en el punto frontera de la subestación "*Entrenúcleos*", propiedad de E-Distribución Redes Digitales. El edificio del centro de medida será prefabricado y del ***PFU-3*** de Ormazábal o similar.

La ejecución de esta instalación se realizará conforme a planos y según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas de la compañía suministradora, reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y demás normas vigentes.

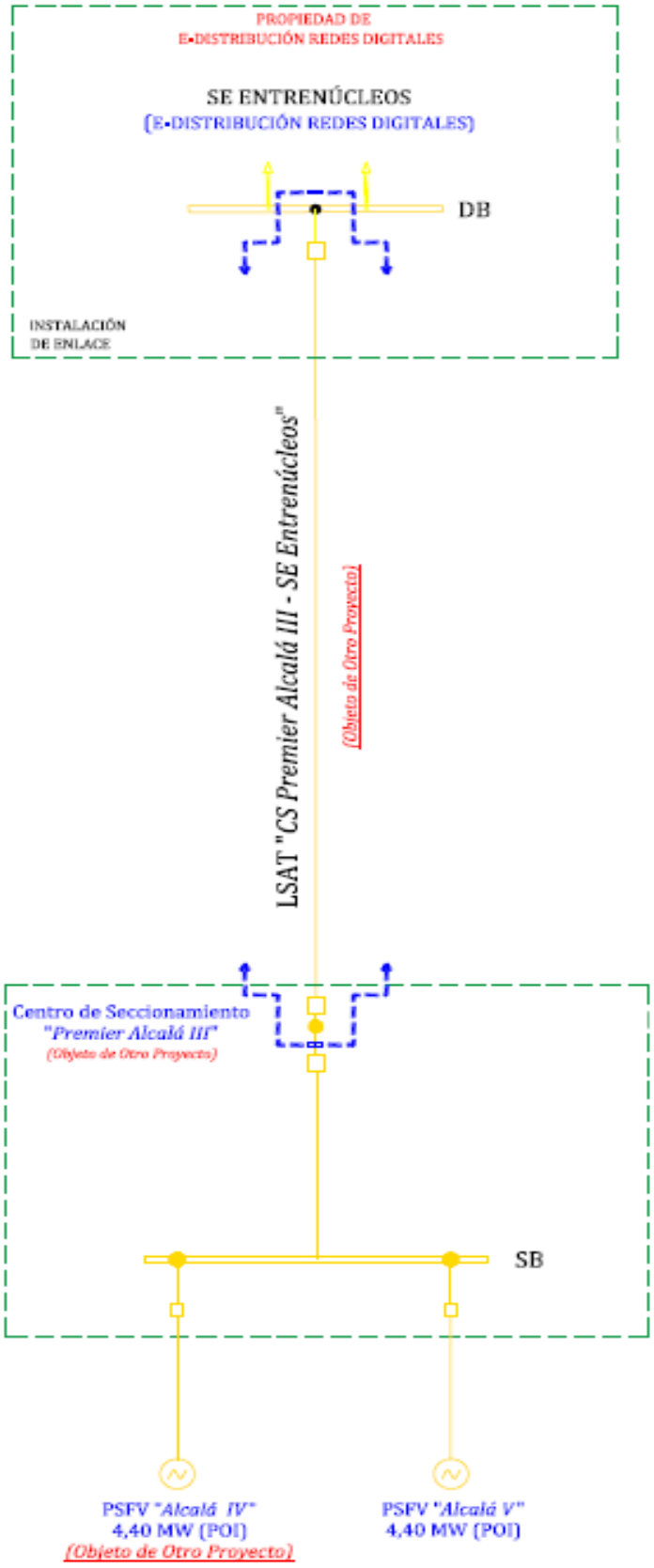


Ilustración 1. Esquema Ortogonal De La PSFV "Alcalá V" y Su Infraestructura De Evacuación

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Los datos del titular del proyecto son los que a continuación se indican:

- ***Nombre del titular de la instalación**: Premier Sonnestein 3, S.L*
- ***CIF:** B99532871*
- ***Domicilio:** Calle Osca, nº1, planta 4º, oficina 6-7-8, Polígono Industrial Plaza, 50197 Zaragoza.*

2.3 OBJETO

El presente documento ha sido elaborado conforme a la legislación vigente y tiene como objetivo ofrecer una descripción detallada de una planta de generación de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica, así como de la infraestructura necesaria para la evacuación y transporte de la energía generada. Este proyecto básico administrativo servirá como documento técnico para solicitar la autorización administrativa correspondiente ante los Organismos Oficiales Competentes, en cumplimiento con lo establecido en el *artículo 123 del Real Decreto 1955/2000*.

Las finalidades del proyecto son las siguientes:

1. ***Orden técnico**: Obtener la correspondiente Autorización Administrativa Previa del Proyecto, redactado conforme al Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, promulgado por el Real Decreto nº 337/2014 de 9 de mayo, publicado en el BOE nº 139 de 9 de junio de 2014, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.*
2. ***Orden administrativo**: Obtener la Autorización Administrativa Previa del Proyecto Básico a realizar, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
3. ***Comunicación al ayuntamiento**: Informar al ayuntamiento correspondiente sobre la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para llevar a cabo la implantación de los Parques Eólicos, así como solicitar la licencia de obras correspondiente.*
4. ***Base para contratación**: Servir como base para la contratación de las obras e instalaciones.*

Para la realización del presente documento se han tenido en cuenta todas las condiciones técnicas mínimas y normativa vigente para la ejecución de la instalación de generación y su infraestructura de evacuación asociada.

La instalación solar fotovoltaica estará ubicada en el término municipal de Alcalá de Guadaira (Sevilla) y constará de dos inversores centrales: uno con una capacidad de 1.987 kVA y otro con una capacidad de 2.978 kVA. En total, la potencia máxima instalada en los inversores será de 4.965 kVA.

En cuanto a los módulos fotovoltaicos, se prevé un total de 8.712 módulos, cada uno con una potencia unitaria de 650 Wp, lo que resulta en una potencia máxima instalada en módulos fotovoltaicos de 5,662 MWp.

Se instalará un Centro de Protección y Medida (*CPyM*), al cual se evacuará la energía generada por la instalación fotovoltaica "*Alcalá V*" a través de una línea subterránea de 15 kV. Desde el *CPyM*, se proyecta otra línea subterránea, también de 15 kV, que transportará la energía hasta el Centro de Seccionamiento "*Premier Alcalá III*". Finalmente, desde el Centro de Seccionamiento "*Premier Alcalá III*", se evacuará la energía mediante una última línea subterránea, denominada "*CS. Premier Alcalá III- SE Entrenúcleos*", a la subestación "*Entrenúcleos*", donde se encuentra el punto de conexión aprobado por ***E-Distribución Redes Digitales*****.**

Para poder diseñar una planta solar fotovoltaica adecuada a las necesidades descritas, primeramente, hay que realizar algunos estudios sobre la ubicación más adecuada para la implementación de la instalación y el tipo de configuración, así como tener en cuenta las consideraciones medioambientales y autorizaciones administrativas.

Para el estudio, simulación y análisis de los datos de estimación de producción de energía eléctrica (*kWh/kWp*), valores de radiación (*kW/m²*), irradiación (*kWh/m²/mes*) y temperatura se han usado herramientas de simulación que permite dimensionar el tamaño de las instalaciones teniendo en cuenta la radiación solar que recibiría en función de su ubicación gracias a su base de datos meteorológica.

Todos los elementos de la instalación descritos en este proyecto pertenecen a empresas y fabricantes contrastados con presencia internacional, lo que garantizan los estándares de calidad. Además, disponen de oficinas dentro del territorio español lo cual permite una asistencia técnica post venta cercana, flexible y adaptada a nuestras necesidades.

Por último, es importante destacar que, si bien se presenta un proyecto, en el caso que la empresa instaladora utilice materiales distintos (*tanto en tamaño como en potencia*), estructuras o inversores distintos, deberá realizar un proyecto de ejecución que tenga en cuenta estas diferencias, y la configuración de paneles, cadenas y grupos de cadenas adecuada.

2.4 USO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La instalación descrita en el presente proyecto se usará para la venta a red de la energía eléctrica producida.

2.4.1 CÓDIGO DE ACTIVIDAD

- ***La actividad*: Producción de energía eléctrica.**
- ***Código de actividad CNAE*: 3519-Producción de energía eléctrica de otros tipos.**

2.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD

El objetivo de esta actividad es la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, específicamente mediante tecnología solar fotovoltaica. Esta tecnología capta la energía solar y la convierte en electricidad, que será evacuada a la red de distribución de la compañía distribuidora.

El proyecto se ubica en un terreno clasificado como rústico, cuyo uso principal es agrario, aunque se permite su utilización para actividades relacionadas con la venta de energía.

Para garantizar la protección de todos los equipos que componen las instalaciones fotovoltaicas, se ha diseñado un vallado que rodea completamente el área de implantación, manteniendo una distancia mínima de 10 metros de vallado respecto al borde de los linderos, 15 metros de módulos con respecto a caminos y 25 metros de servidumbre con respecto a zonas urbanas. Del mismo modo, se han respetado 50 metros de vallado con respecto a la carretera que se encuentra en las proximidades de la implantación. Las distancias se han considerado teniendo en cuenta el PGU característico de Alcalá de Guadaira.

Además, se han habilitado caminos de servicio para facilitar el mantenimiento futuro de las instalaciones.

2.5 VIDA ÚTIL

La vida útil del Proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este período se evaluará mantener en operación la infraestructura de generación, pudiendo ser su vida útil de unos 5 ó 10 años más en función del estado de la misma.

Desde el punto de vista de la eficiencia de la Planta fotovoltaica, hay que tener presente que se produce un aumento de las pérdidas de año en año, estimándose que al final de su vida útil el rendimiento de la Planta solar se puede haber reducido en un 20-25% aproximadamente.

3. *LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE*

3.1 DIRECTIVAS COMUNITARIAS

- *Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.*
- *Reglamento (UE) 2016/1388 de la Comisión, de 17 de agosto de 2016, por el que se establece un código de red en materia de conexión de la demanda (Texto pertinente a efectos del EEE).*
- *Reglamento (UE) 2016/631 De la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.*
- *Corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red (DO L 112 de 27.4.2016).*
- *Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.*
- *Reglamento (UE) nº548/2014 de la Comisión, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.*
- *Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.*

3.2 LEGISLACIÓN INDUSTRIAL

- *Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.*
- *Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.*
- *Orden de 19 de diciembre de 1980 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, de liberalización industrial.*

3.3 REGLAMENTACIÓN ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA

- *Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.*
- *Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.*
- *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.*
- *Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.*
- *Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.*
- *Resolución 1 de febrero de 2018, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se aprueba el procedimiento de operación 12.2 "Instalaciones conectadas a la red de transporte y equipo generador: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y seguridad de los sistemas eléctricos no peninsulares.*
- *Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.*
- *Real Decreto 738/2015, de 31 de julio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica y el procedimiento de despacho en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.*
- *Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.*
- *Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.*
- *Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.*
- *Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*

- *Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.*
- *Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.*
- *Real Decreto 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.*
- *Resolución de 4 octubre de 2006, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba el procedimiento de operación 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas (de obligado cumplimiento para las instalaciones fotovoltaicas según el apartado d) del artículo 7, del RD 413/2014.*
- *Resolución de 11 de febrero de 2005 de la secretaria general de Energía, por la que se aprueba un conjunto de procedimientos de carácter técnico e instrumental necesarios para realizar la adecuada gestión técnica del sistema eléctrica. Se destaca los procedimientos de operación del sistema PO 12.1 para solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte, y el PO 12.2 para instalaciones conectadas a la red de transporte; requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.*
- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *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.*
- *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.*

- *Orden por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-IEP/1973, de 24 de marzo de 1973, «Instalaciones de electricidad-puesta a tierra».*
- *P.O. 12.1 Solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte.*
- *P.O. 12.2 Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.*
- *Orden de 26 de marzo, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas (BOJA núm. 80 de 21.11.2007).*
- *Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.*
- *Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas del régimen especial.*
- *Orden de 5 de junio de 2013 por la que se delegan competencias en órganos directivos de la extinta Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, en lo referido a las declaraciones de utilidad pública.*
- *Orden IET/1045/2014, de 16 de junio (BOE 20/06/2014) por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- *Corrección de errores de la Orden IET/1045/2014, de 16 de junio (BOE 16/04/2015) por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- *Corrección de errores de la Orden IET/1045/2014, de 16 de junio (BOE 12/08/2014) por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- *Orden IET/1168/2014, de 3 de julio (BOE 07/07/2014) por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- *Real Decreto 1110/2007, de 24-08-2007, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.*

- *Orden IET/931/2015, de 20 de mayo, por la que se modifica la Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, (BOE 22/05/2015) por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y cogeneración de alta eficiencia.*
- *Orden IET/1344/2015, de 2 de julio (BOE 07/07/2015) por la que se aprueban las instalaciones tipo y sus correspondientes parámetros retributivos, aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*
- *Orden IET/1345/2015, de 2 de julio (BOE 07/07/2015) por la que se establece la metodología de actualización de la retribución a la operación de las instalaciones con régimen retributivo específico.*
- *Orden TEC/1281/2019. Aprueba las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.*
- *IEC 61730-1:2019. Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos. Parte 1: Requisitos de construcción.*
- *IEC 61730-2:2019. Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 2: Requisitos para ensayos.*
- *UNE-EN 60060-3:2006. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.*
- *IEC 61730-2:2019. Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 2: Requisitos para ensayos.*
- *UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayos de alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida*
- *IEC 61215-1-2:2016. Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre.*
- *IEC 62116:2014. Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas.*
- *Resolución de 15 de julio de 2015, de la Dirección General de Política Energética y Minas (BOE 25/07/2015) por la que se inscriben en el registro de régimen retributivo especifico en estado de pre asignación las instalaciones incluidas en el cupo previsto en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; y se declaran no inscritas o inadmitidas el resto de instalaciones que solicitaron su inclusión en dicho cupo.*
- *Procedimientos de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.*
- *IEC 62109-1:2011. Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaica. Parte 1: Requisitos generales.*

- *IEC 62109-2:2013. Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos. Parte 2: Requisitos particulares para inversores.*
- *IEC 61000. Compatibilidad electromagnética.*
- *EN 55011:2016/A1:2017. Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.*
- *IEC 61683:2001 Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.*
- *UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.*
- *UNE-EN 60060-3:2006 CORR:2007. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.*
- *UNE-EN 60071 -1:2006. Coordinación de aislamiento. 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. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.*
- *UNE-IEC/TR 60865-2:2006 IN. Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 2: Ejemplos de cálculo.*
- *UNE-EN 60909-0:2016. Corrientes de Cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.*
- *UNE-HD 60364-5-52. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.*
- *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.*
- *UNE 21144-1-1:2012. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.*
- *UNE 21144-1-1:2012/1M:2015. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. 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-EN 60228:2005 CORR:2005. Conductores de cables aislados*
- *UNE 21144-2-1:1997/2M:2007. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica (IEC 60287-2-1:1994/A2:2006).*
- *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 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.*
- *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 3-3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Cables que cruzan fuentes de calor externas. (IEC 60287-3-3:2007).*
- *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 211003-1:2001. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).*

- *UNE 211003-1:2001/1M:2009. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).*
- *UNE 211003-2:2001. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).*
- *UNE 211003-2:2001/1M:2009. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um= 7,2 kV) a 30 kV (Um=36 kV).*
- *UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados*
- *UNE-EN 60228:2005 ERRATUM:2011. Conductores de cables aislados*
- *UNE 211632-1:2017. Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.*
- *UNE 211632-4A:2017. Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 4A: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3).*
- *UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.*
- *UNE 211632-6A:2017. Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6A: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3).*
- *UNE 21021:1983. Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.*
- *UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.*
- *UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.*
- *UNE-EN 60027-7:2011. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 7: Producción, transporte y distribución de energía eléctrica.*
- *UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.*
- *UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.*
- *UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.*

- *UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.*
- *UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.*
- *UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión*
- *UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.*
- *UNE-EN 60507:2014/AC:2018-09. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.*
- *UNE 211435:2011. Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.*
- *UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.*
- *UNE-EN 62271-1:2019. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para aparamenta de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.*
- *UNE-EN 62271-1:2019. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para aparamenta de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.*
- *UNE-EN 62271-100:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.*
- *UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017. Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2017.)*

- *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 62271-200:2012/AC:2015. 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 60529:2018. 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 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02. Grados 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/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017/AC:2018-03. Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2018.)*
- *UNE-EN 50102/A1 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*
- *UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.*
- *UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.*
- *UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.*
- *UNE-EN 50588-1:2016. Transformadores de media potencia a 50 Hz, con tensión más elevada para el material no superior a 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.*
- *UNE-EN 50588-1:2018. Transformadores de media potencia a 50 Hz, con tensión más elevada para el material no superior a 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.*

- *UNE 21428-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.*
- *UNE 21428-1:2017. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.*
- *UNE 21428-1-1:2017. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 1: Requisitos para transformadores bitensión en alta tensión.*
- *UNE 21428-1-3:2017. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 3: Requisitos para transformadores bitensión en alta tensión y bitensión en baja tensión*
- *UNE-EN 62271-202:2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.*
- *UNE-EN 62271-202:2015/AC:2015. Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.*
- *UNE EN 50532:2011. Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).*
- *UNE-EN 62271-212:2017. Aparamenta de alta tensión. Parte 212: Conjuntos compactos de equipos para centros de transformación (CEADS).*
- *UNE-EN 61869-1:2010. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.*
- *UNE-EN 61869-1:2010 ERRATUM:2011. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.*
- *UNE-EN 61869-2:2013. Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.*
- *UNE-EN 61869-3:2012. Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.*
- *UNE-EN 61869-5:2012. Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.*
- *UNE-EN 61869-5:2012/AC:2015. Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.*
- *UNE 21087-3:1995. Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.*

- *UNE-EN 60099-4:2016. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.*
- *UNE-EN IEC 60099-5:2018. Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2018.)*
- *UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.*
- *UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.*
- *UNE-EN 60332-1-2:2005/A1:2016. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.*
- *UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1kW.*
- *UNE-HD 620-10E:2012/1M:2018. 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-HD 620-9E:2012/1M:2017. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3, 9E-4 y 9E-5)*
- *UNE 211002:2017. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas.*
- *UNE 21027-9:2017. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento reticulado y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas.*
- *UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.*

- *UNE-EN 61442:2005. Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV)*
- *UNE-EN 61238-1:2006. Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos. (IEC 61238-1:2003, modificada)*
- *UNE-HD 629-1:2008. Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.*
- *UNE-HD 629.1:2008/A1:2009. Requisitos de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento extruido.*
- *UNE 211620:2018. 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 unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9).*
- *UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados*
- *UNE-EN 60598-2-22. Luminarias. Parte 2-22: requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia.*
- *UNE-EN 60598-2-22:2015/AC:2016-05. Luminarias. Parte 2-22: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia.*
- *UNE-EN 60598-2-22:2015/AC:2016-09. Luminarias. Parte 2-22: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia.*
- *UNE-EN 1838. Iluminación. Alumbrado de emergencia.*
- *UNE-EN 60794-4:2006-> Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos 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.*

3.4 LEGISLACIÓN DE MEDIO AMBIENTE Y ODENACIÓN DEL TERRITORIO

- *Resolución de 9 de enero de 2020, del Parlamento de Andalucía, por la que se ordena la publicación del acuerdo de convalidación del Decreto-Ley 4/2019, de 10 de diciembre, para el fomento de iniciativas económicas mediante la agilización y simplificación administrativas en la tramitación de proyectos y su declaración de interés estratégico para Andalucía, para la creación de una Unidad Aceleradora de Proyectos de Interés Estratégico y por el que se modifica la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.*
- *Decreto-ley 4/2019, de 10 de diciembre, para el fomento de iniciativas económicas mediante la agilización y simplificación administrativas en la tramitación de proyectos y su declaración de interés estratégico para Andalucía, para la creación de una unidad aceleradora de proyectos de interés estratégico y por el que se modifica la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.*
- *Resolución de 9 de marzo de 2016, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se delegan determinadas competencias en materia de autorizaciones de instalaciones eléctricas en las Delegaciones Territoriales de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. (Andalucía).*
- *Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.*
- *Ley 3/2015, de 29 de diciembre, de medidas en materia de gestión integrada de calidad ambiental, de aguas, tributaria y de sanidad animal. (Andalucía)*
- *Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.*
- *Instrucción Conjunta 1/2019 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio y de la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, sobre tramitación coordinada de los procedimientos de autorizaciones administrativas de las instalaciones de energía eléctrica, competencia de la Comunidad Autónoma, de Andalucía que se encuentren sometidas a autorización ambiental unificada.*
- *Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.*

- *Decreto-ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía.*
- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.*
- *Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.*
- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Andalucía).*
- *Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.*
- *Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.*
- *Decreto-ley 15/2020, de 9 de junio, por el que con carácter extraordinario y urgente se establecen diversas medidas dirigidas al sector del turismo así como al ámbito educativo y cultural ante la situación generada por el coronavirus (COVID-19).(Andalucía)*
- *Decreto-ley 12/2020, de 11 de mayo, por el que se establecen medidas urgentes y extraordinarias relativas a la seguridad en las playas, medidas administrativas en el ámbito educativo, y otras medidas complementarias ante la situación generada por el coronavirus (COVID-19). (Andalucía)*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Decreto-ley 4/2019, de 10 de diciembre, para el fomento de iniciativas económicas mediante la agilización y simplificación administrativas en la tramitación de proyectos y su declaración de interés estratégico para Andalucía, para la creación de una unidad aceleradora de proyectos de interés estratégico y por el que se modifica la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.*
- *Decreto-ley 3/2019, de 24 de septiembre, de medidas urgentes para la adecuación ambiental y territorial de las edificaciones irregulares en la Comunidad Autónoma de Andalucía.*
- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*

- *Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, publicado en BOE número 297 de 12 de diciembre de 2015.*
- *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.*
- *Real Decreto 656/2017, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.*
- *Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.*
- *Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.*
- *Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.*
- *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, publicada en BOE número 192, de 30 de julio de 1988.*
- *Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.*
- *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (Andalucía)*

- *Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.*
- *Corrección de errores de la Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.*
- *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, publicada en BOE número 43 de 19 de febrero de 2002.*
- *Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, publicada en BOE número 61 de 12 de marzo de 2002.*
- *Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Ley núm. 2/1992, de 15 de junio. (LAN 1992\150) Ley de Montes de Andalucía.*
- *Decreto núm. 208/1997, de 9 de septiembre. (LAN 1997\368) Reglamento Forestal de Andalucía.*
- *Ley núm. 4/2003, de 23 de septiembre. (LAN 2003\486) Ley de Agencia Andaluza de la Energía.*
- *Artículo 5 y la disposición adicional segunda del Decreto 50/2008, de 19 de febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.*
- *Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.*
- *Instrucción 1/2016 de la dirección general de industria, energía y minas, sobre tramitación y resolución de los procedimientos de autorización de las instalaciones de energía eléctrica competencia de la comunidad autónoma de Andalucía.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.*
- *Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.*

3.5 LEGISLACIÓN OBRA CIVIL

- *Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).*
- *Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).*
- *Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).*
- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*
- *Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).*
- *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.*
- *Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación, NTE.*

3.6 LEGISLACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE APLICABLE

- *ITC-33 REBT. Instalaciones provisionales y temporales de obras.*
- *Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71)*
- *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 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.*
- *Real Decreto 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.*

- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores y todas las actualizaciones que le afectan.*
- *Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura.*
- *Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Corrección de errores del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*
- *Real Decreto 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.*
- *Recomendación del organismo europeo ICNIRP "ICNIRP GUIDELINES", publicado en Health Physics 99(6):818-836, en 2010, para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos entre 1 Hz y 100 kHz.*
- *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. (BOE 23.04.97).*
- *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, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97).*
- *Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01).*
- *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04).*

3.7 OTRAS NORMAS E INFORMES

- *Exigencias de los Organismos Oficiales, de la Administración Central, Comunidades Autónomas y Ayuntamientos.*
- *Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.*
- *Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN.*
- *Normas y recomendaciones UNE y UNESA aplicables a estas instalaciones y equipos.*
- *Proyectos-Tipo UNESA. Informe Anual de la Evolución de Cortocircuito en la Red de Transporte del Sistema Eléctrico Peninsular Español*

4. *CONTENIDO DEL PROYECTO*

El contenido del proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA TÉCNICA Y ANEXOS

En este documento se describe toda la obra a realizar, así como los equipos e instalaciones que componen las instalaciones de generación y el conjunto de las instalaciones de evacuación.

ANEXO I. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA: Se adjuntan las hojas técnicas de los equipos utilizados en la instalación.

ANEXO II. SIMULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN: Se adjuntan datos y resultados desglosados de la simulación de la producción energética de la planta solar fotovoltaica realizada con el software PVSyst.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

Este documento se compone de los planos de conjunto de la instalación con suficiente detalle para que quede claro la obra que se pretende instalar.

DOCUMENTO Nº 3: PROGRAMA DE EJECUCION.

En este documento se detalla los tiempos de ejecución de cada instalación que compone el presente proyecto.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.

En este documento se recoge el precio de todos los elementos y acciones que conforman el presente proyecto.

5. *COMPAÑÍA SUMINISTRADORA*

Se ha solicitado punto de conexión a la compañía distribuidora de la zona, siendo en este caso la Compañía Endesa Distribución Eléctrica S.A. (*actualmente denominada E distribución Redes Digitales SLU*), estando previsto el punto de conexión para evacuación de la energía generada en la SE "*Entrenúcleos*".

Las características de las instalaciones:

- ***Fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión: 12/09/2023***
- ***Punto de conexión : BARRAS 15 KV DE ENTRENUCLEOS***
- ***Tipo de generación: Fotovoltaica***
- ***Capacidad de acceso propuesta (kW): 4.400***
- ***Tensión nominal (V): 15.000***
- ***Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): 650***
- ***Potencia de cortocircuito mínima (MVA): 212,25***
- ***Significatividad según RD 647/2020: Tipo C***

Este punto de conexión corresponde al indicado por la compañía distribuidora, tal como se indica en la notificación recibida que se muestra a continuación:



Ilustración 2. Ubicación del punto de Conexión

6. *INFORME AMBIENTAL*

Según la *Ley 7/2007* de 9 de Julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, modificada según artículo 7 de la *Ley 5/2014*, las plantas fotovoltaicas situadas en suelo no urbanizable que no tiene ningún régimen de protección especial y ocupan una superficie inferior a 10 hectáreas, están incluidas en el punto 2.7 "*instalaciones de las categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable, no incluidas en ellas*" de su Anexo III.

Por tanto, la instalación en estudio debe ser sometida a trámite de calificación ambiental.

En el estudio de evaluación de la viabilidad ambiental de este proyecto se exponen los riesgos ambientales previsibles y las medidas correctoras propuestas, resultando unos riesgos ambientales mínimos, esperando la correspondiente calificación ambiental favorable por parte de las Administraciones competentes.

7. *ORGANISMOS AFECTADOS*

Los organismos afectados por la implantación de la planta solar e infraestructura de evacuación son los siguientes:

- **Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira**
  - ***Dirección :*** *Pl. el Duque, 1, 41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *955 79 60 95*
- **Ayuntamiento de Dos Hermanas**
  - ***Dirección :*** *Pl. Constitución, 1, 41701 Dos Hermanas, Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *954 91 95 00*
- **Sociedad Española de Ornitología (SEO Birdlife)**
  - ***Dirección :*** *Universidad Pablo Olavide, Edificio Biblioteca, Despacho 25.111, Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *955 18 31 88*
- **Ecologistas en Acción**
  - ***Dirección :*** *Centro de Ecología Social Germinal, Parque s/n, 41015, Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *954 90 42 41*
- **E-Distribución Redes Digitales S.L.U.**
  - ***Dirección :*** *C/ Ribera del Loira, 60, 28042, Madrid.*
  - ***Teléfono :*** *900 87 81 19*
- **Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, Junta de Andalucía**
  - ***Dirección:*** *Calle Pablo Picasso, 6, 41018, Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *955 92 68 00*
- **Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible**
  - ***Dirección:*** *Paseo de la Castellana, 67. Nuevos Ministerios, 28071, Madrid*
  - ***Teléfono :*** *915 97 70 00*
- **Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, Junta de Andalucía**
  - ***Dirección:*** *Avenida Manuel Siurot, 50, 41013, Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *955 00 34 00*

- **Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico**
  - ***Dirección:*** *Plaza de Juan de la Cruz, 10, 28071, Madrid*
  - ***Teléfono :*** *915 97 65 77*
- **Telefónica S.A.**
  - ***Dirección:*** *Calle Gran Vía, 28, 28013, Madrid*
  - ***Teléfono :*** *900 11 10 04*
- **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**
  - ***Dirección:*** *Pl. España, 0, 41013 Sevilla*
  - ***Teléfono :*** *955 63 75 02*
- **Red Eléctrica Española (REE)**
  - ***Dirección:*** *Paseo del Conde de los Gaitanes 177, 28109 Alcobendas (Madrid)*
  - ***Teléfono :*** *916 502 012*
- **Orange**
  - ***Dirección:*** *Paseo del Club Deportivo 1, Parque Empresarial La Finca, Edificio 8, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).*
- **Jazztel**
  - ***Dirección:*** *Paseo del Club Deportivo 1, Parque Empresarial La Finca, Edificio 8, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).*
- **Enagás S.A**
  - ***Dirección:*** *Paseo Olmos, 19, 28005, Madrid*
  - ***Contacto :*** *https://www.enagas.es/es/contacto/*
- **Nedgia Andalucía S.A.**
  - ***Dirección:*** *Polígono Industrial Pineda, Calle E, Parcela 4, 41014, Sevilla, España*
  - ***Teléfono :*** *900 100 252*

En el marco del presente proyecto titulado "Alcalá V", se incluirá una separata específica dirigida a cada uno de los organismos mencionados anteriormente. Esta separata contendrá un análisis exhaustivo de las afecciones que el proyecto podría generar, desglosando tanto la memoria técnica como los planos asociados. El objetivo de esta separata es proporcionar a los organismos competentes toda la información necesaria para facilitar su evaluación y garantizar que se cumplan todos los requisitos normativos y técnicos establecidos.

8. *PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "ALCALA V"*

8.1 LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE

Los terrenos propuestos para la instalación de la planta de generación de energía solar fotovoltaica "*Alcalá V*" se encuentran localizados en el término municipal de Alcalá de Guadaira (*Sevilla*). La situación de la planta, así como las parcelas que ocupa y las referencias catastrales de ésta, quedan representadas en las siguientes tablas e ilustraciones:

MUNICIPIO	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUP. PROYECTO (HA)
Alcalá de Guadaira	41004A03800026	038	00026	2,305
Alcalá de Guadaira	41004A03800027	038	00027	0,247
Alcalá de Guadaira	41004A03800025	038	00025	1,223
Alcalá de Guadaira	41004A03800028	038	00028	1,639
Alcalá de Guadaira	41004A03800020	038	00020	1,278
Alcalá de Guadaira	41004A03800029	038	00029	2,227

Tabla 2. Parcelas y superficies ocupadas por la instalación

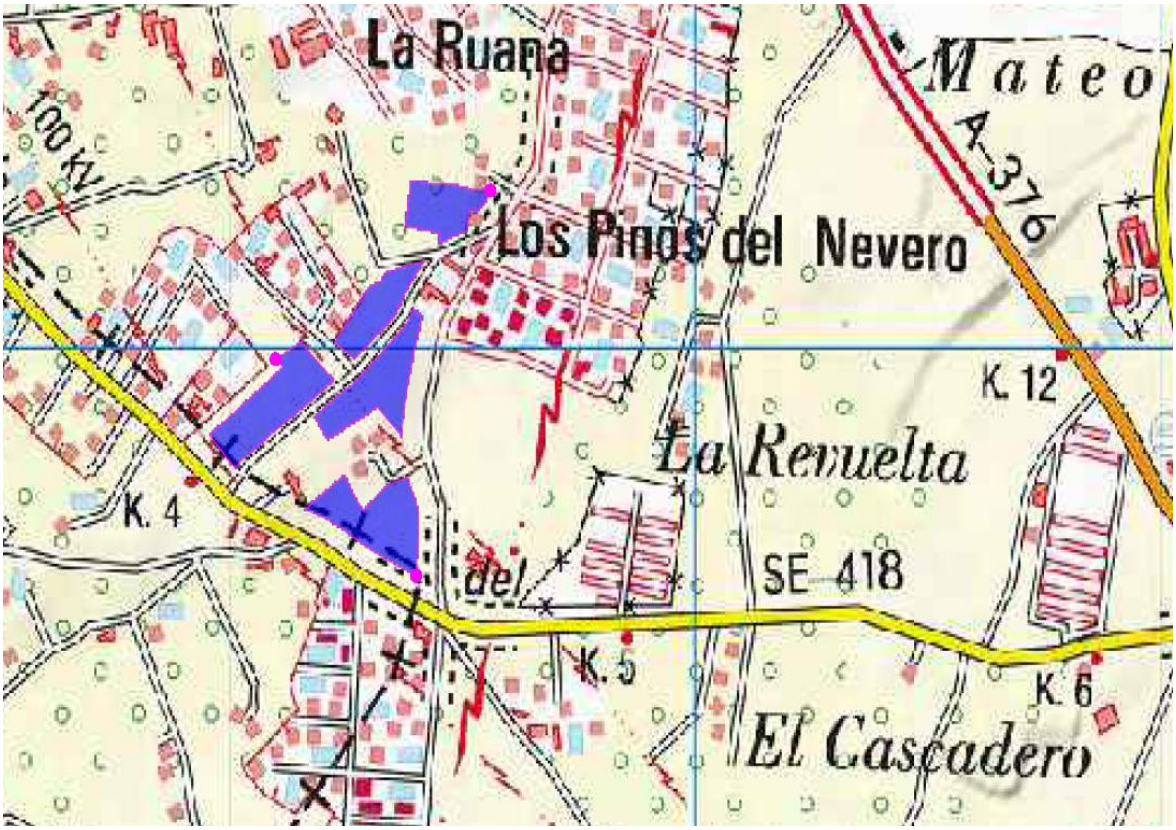


Ilustración 3. Localización Alcalá V (Fuente: Propia)

La superficie total ocupada por las parcelas, donde se instalará la planta solar fotovoltaica, es de ***8,918 Ha*** aproximadamente.

Los terrenos se encuentran fuera de zonas protegidas y no existen zonas de vegetación importante dentro de sus límites. Los terrenos no cuentan con grandes desniveles, por lo que no se precisa la realización de un movimiento de tierras para realizar el montaje de la estructura en el proyecto.

LOCALIZACIÓN PUNTO GEOMÉTRICO (H30)			
Instalación	**Abscisa (mE)**	**Norte (mN)**	**Referencia Catastral**
Alcalá V	**244286**	**4129930**	**41004A03800026**

Tabla 3. Coordenadas centro geométrico



Ilustración 4. Layout Alcalá V (Fuente: Propia)

La poligonal que circunscribe la instalación, así como las coordenadas de sus puntos más representativos en formato UTM Huso 30 de cada una de las islas que conforma el proyecto, se muestran a continuación:

ISLA	Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
I	1	245311	4129670
	2	244548	4130259
	3	244540	4130248
	4	244521	4130251
	5	244516	4130215
	6	244514	4130213
	7	244493	4130206
	8	244482	4130203
	9	244457	4130190
	10	244456	4130211
	11	244383	4130222
	12	244385	4130236
	13	244388	4130252
	14	244393	4130289
	15	244394	4130301
	16	244400	4130302
	17	244443	4130300
	18	244469	4130299
	19	244479	4130297
	20	244512	4130292
	21	244542	4130287
	22	244562	4130286
	23	244568	4130286
II	24	244253	4129857
	25	244217	4129838
	26	244189	4129878
	27	244247	4129920
	28	244266	4129934
	29	244277	4129943
	30	244287	4129950

ISLA	Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	31	244297	4129961
	32	244329	4129990
	33	244381	4130041
	34	244388	4130050
	35	244396	4130064
	36	244400	4130072
	37	244420	4130060
	38	244415	4130045
	39	244402	4129995
	40	244393	4129959
	41	244389	4129943
	42	244386	4129927
	43	244382	4129895
	44	244377	4129854
	45	244375	4129843
	46	244323	4129895
	47	244291	4129878
III	48	244298	4129644
	49	244274	4129659
	50	244241	4129679
	51	244216	4129691
	52	244203	4129697
	53	244167	4129711
	54	244252	4129771
	55	244265	4129750
	56	244285	4129718
	57	244292	4129707
	58	244304	4129717
	59	244323	4129735
	60	244344	4129754
	61	244386	4129769
	62	244396	4129746
	63	244403	4129729
	64	244412	4129703

ISLA	Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	65	244411	4129685
	66	244408	4129633
	67	244408	4129601
	68	244407	4129590
	69	244362	4129610
	70	244331	4129626
IV	71	244229	4129942
	72	244116	4129861
	73	244106	4129854
	74	244069	4129827
	75	244042	4129808
	76	244032	4129798
	77	244027	4129793
	78	244017	4129784
	79	243961	4129844
	80	243992	4129868
	81	244055	4129915
	82	244093	4129943
	83	244113	4129963
	84	244119	4129969
	85	244106	4129982
	86	244159	4130012
V	87	244260	4130050
	88	244295	4130098
	89	244306	4130112
	90	244331	4130121
	91	244337	4130136
	92	244371	4130146
	93	244394	4130152
	94	244406	4130154
	95	244420	4130155
	96	244414	4130146
	97	244393	4130119
	98	244385	4130105

ISLA	Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	99	244370	4130075
	100	244360	4130061
	101	244274	4129981
	102	244232	4130013

Tabla 4. Coordenadas de la poligonal de la instalación fotovoltaica "Alcalá V"

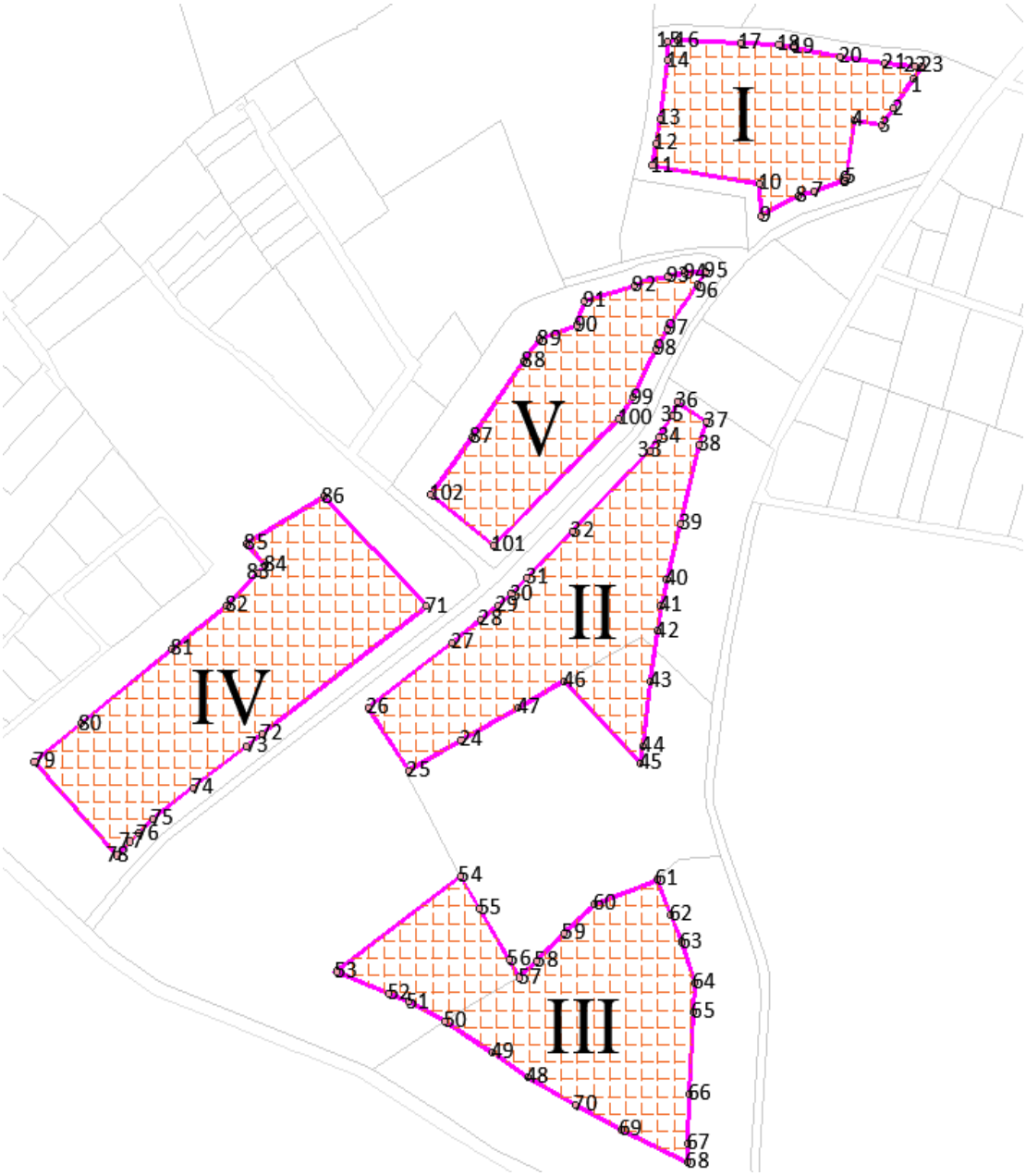


Ilustración 5. Islas de la instalación y puntos del vallado (Fuente: Propia)

8.2 TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

El parque solar fotovoltaico "*Alcalá V*" se ubicará en las parcelas definidas, todas ellas particulares y pertenecientes al término Municipal de Alcalá de Guadaira, provincia de Sevilla.



Ilustración 6. Ubicación de Alcalá de Guadaíra en la provincia de Sevilla

8.3 SUPERFICIE DEL PARQUE Y EDIFICABILIDAD

El ámbito de aplicación del parque solar "*Alcalá V*" queda delimitado por la **superficie ocupada** considerada, siendo ésta de **8,918 Ha.** Las superficies consideradas en el presente proyecto se definen de la siguiente forma:

- ***Superficie ocupada:*** *Calculada como el área definida por el perímetro envolvente de todos los equipos e instalaciones que componen la instalación.*
- ***Superficie vinculada:*** *Entendida como la suma de la superficie catastral de todas las parcelas asociadas a la instalación.*

La ubicación exacta de las parcelas y la disposición de cada uno de los elementos que componen el presente proyecto se puede contemplar en el documento planos.

La siguiente tabla muestra las parcelas catastrales totales afectadas por el parque solar y la superficie ocupada de cada parcela hasta completar la superficie total ocupada.

TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA VINCULADA	SUPERFICIE VINCULADA (m^2)	SUPERFICIE OCUPADA (m^2)
Alcalá de Guadaira	038	00026	41004A03800026	65.571	23.046
Alcalá de Guadaira	038	00027	41004A03800027	25.964	2.474
Alcalá de Guadaira	038	00025	41004A03800025	21.192	12.228
Alcalá de Guadaira	038	00028	41004A03800028	38.358	16.388
Alcalá de Guadaira	038	00020	41004A03800020	21.866	12.781
Alcalá de Guadaira	038	00029	41004A03800029	59.044	22.271
SUPERFICIE TOTAL OCUPADA (m^2)					89.188
SUPERFICIE PARCELAS VINCULADA (m^2)					231.995

Tabla 5. Superficie Ocupada y Vinculada por la Planta Solar "Alcalá V"

La superficie construida será la superficie ocupada por los seguidores, inversores, centros de transformación, casetas de comunicación y mantenimiento o cualquier otra superficie de obra que tenga cerramiento en tres (3) de sus lados, en nuestro caso será:

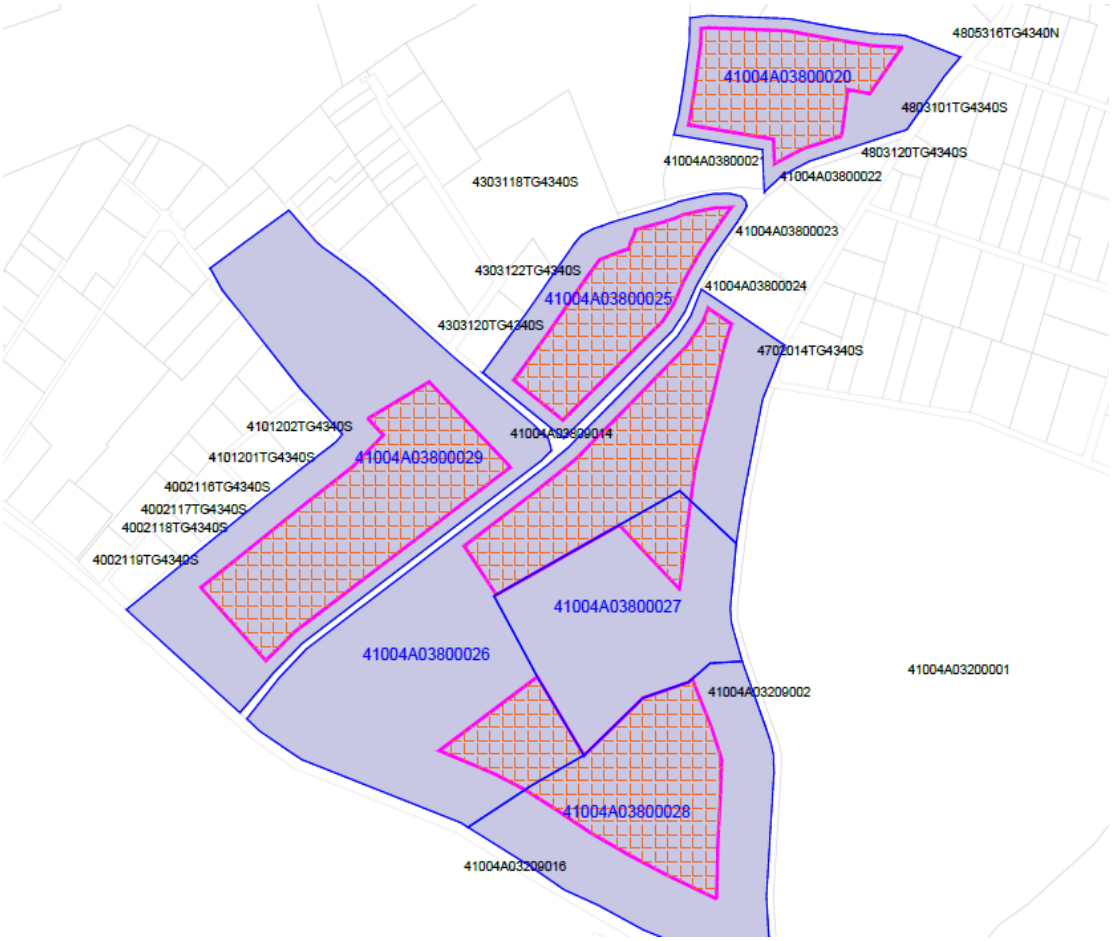


Ilustración 7. Parcelario de la planta solar "Alcalá V"

Parque Fotovoltaico "Alcalá V"

CUADRO DE SUPERFICIES	UNIDADES	SUPERFICIES X UD (m²)	SUPERFICIE (m²)
Estación: Conjunto Inversor + Centro De Transformación (MV SKID)	2	17,55	35,10
Centro De Protección Y Medida (CPyM)	1	15,00	15,00
Edificio De Comunicación/Almacén	1	36,00	36,00
TOTAL			86,10

Tabla 6. Superficie de Edificaciones de la planta "Alcalá V"

Edificaciones existentes (para más detalle consultar Planos)

REFERENCIA CATASTRAL DE LA EDIFICACIÓN	SUPERFICIE OCUPADA (m²)
41004A03800026	959
41004A03800027	754
41004A03800025	0
41004A03800028	31
41004A03800020	234
41004A03800029	548
TOTAL	2.526

Tabla 7. Superficie de Edificaciones existentes en las parcelas afectadas

Superficie total construida

Parque Fotovoltaico "Alcalá V"	86,10 m²
Edificaciones Existentes	2.526 m²
TOTAL	2.612,1 m²

Tabla 8. Superficie total construida en la planta solar "Alcalá V"

Por lo que tenemos una superficie construida de 2.612,1 m^2 que equivale a una edificabilidad aproximada de 1,126%.

SUPERFICIE VINCULADA (m²)	231.995
EDIFICABILIDAD UTILIZADA DE LAS PARCELAS (%)	1,126%

Tabla 9. Edificabilidad Total En La Planta Solar "Alcalá V"

8.4 RUTA DE ACCESO

Los caminos para acceder al emplazamiento donde se va a construir la planta deberán ser adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, garantizando la seguridad e integridad de las personas e infraestructuras.

Se utilizarán los caminos de tierra existentes para el acceso ya que presentan unas dimensiones de anchura suficientemente grandes como para albergar el tránsito de camiones para el traslado del material a la zona de acopio para la implantación solar fotovoltaica. Para poder transitar por dicho acceso, se solicitará un permiso a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En el caso de que el paso de maquinaria provocara un posible deterioro de la vía, ésta sería acondicionada tras el fin de las obras.

El acceso a la implantación FV se ha trazado partiendo de Dos Hermanas, término municipal de la provincia de Sevilla. A continuación, se describe de forma detallada la ruta de acceso a la planta solar FV *"Alcalá V"*.

En primer lugar, se parte del término municipal de Dos Hermanas por la A-8031. Tras recorrer 700 metros, se llega a una rotonda en la cual se toma la primera salida en dirección Ctra. De Utrera/Huerta Fane/A-8031.



Ilustración 8. Salida de Dos Hermanas y desvío de la rotonda (Fuente: Propia)

Avanzando 1,70 km por dicha carretera se llega a un desvío que tomándolo hacia la izquierda se accede a un camino de tierra existente que, recorriéndolo sin desvíos, permitirá el acceso a las ***Islas IV, II, V y I*** (*por orden de llegada*). Cada una de estas islas contará con una puerta de acceso propia próxima a dicho camino.



Ilustración 9. Desvía a la izquierda desde la carretera y llegada a los accesos de las islas IV, II,V y I (Fuente: Propia)

Por otro lado, para acceder a la ***Isla III*** de la PSFV, en lugar de tomar el desvío mencionado anteriormente, se deberá continuar por la carretera durante aproximadamente 480 metros hasta alcanzar un desvío de nueva construcción. Este nuevo acceso permitirá llegar tanto a la Isla III como al Centro de Seccionamiento "*Premier Alcalá III*".



Ilustración 10. Acceso a la Isla III de la PSFV

8.5 OBRA CIVIL Y ACTUACIONES SOBRE EL TERRENO

Entre los trabajos de obra civil y actuaciones sobre el terreno a desarrollar dentro de la construcción de la instalación fotovoltaica "*Alcalá V*" destacan:

- ***Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras.***
- ***Obras de acceso necesarias para acceder hasta la instalación fotovoltaica.***
- ***Diseño de viales internos.***
- ***Reposición de caminos afectados por la implantación.***
- ***Pantalla Vegetal***
- ***Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la instalación fotovoltaica.***
- ***Montaje de la estructura correspondiente y su cimentación.***
- ***Cerramiento perimetral.***

8.5.1 HABILITACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y FRENTES DE TRABAJO

Esta etapa consiste en la preparación y construcción de las obras y servicios o zonas de instalación provisionales de las infraestructuras tanto de movimiento de tierras y obra civil, necesarias para su montaje y mantenimiento, como de instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía generada por los mismos, así como las infraestructuras de apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores.

Se trata de cerramientos, casetas de obra, estacionamientos, colocación de servicios higiénicos, zonas de almacenamiento, repostaje y de recogida de residuos.

8.5.2 ADECUACIÓN DEL TERRENO

Para el diseño del movimiento de tierras se ha de tener en cuenta que los seguidores sólo podrán ***ser instalados en terrenos con pendientes máximas de dirección norte y dirección sur del 15%.***

Se llevará a cabo un despeje y desbroce del terreno, que consistirá en la limpieza y la retirada de la zona de actuación de todos los tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte al vertedero autorizado o el almacenamiento de éste para la posterior reutilización en trabajos de revegetación de la zona.

El desbroce se realizará donde no se pueda realizar la implantación por la existencia de dichos elementos y en la zona de caminos de acceso e interiores.

En el resto, el hincado de la estructura se realizará directamente sin realizar trabajos previos en el terreno. Igualmente, la implantación de los seguidores se ha realizado únicamente en zonas donde la pendiente es inferior al 15%, por lo que el volumen de movimiento de tierras necesario es mínimo.

El poste de la estructura se irá ajustando con la longitud de hincado en función de la topografía y de la longitud total del perfil seleccionado.

En las zonas donde, considerando la longitud mínima de empotramiento en el suelo y la longitud total del poste, no se cumplan las condiciones de altura máxima y mínima recomendadas, se tendrá que ejecutar una pequeña nivelación del terreno, desmontando o rellenando en función de las necesidades del montaje y la orografía donde se ubican los postes.

Todo el volumen de tierras excavado en el desbroce, trabajos de movimientos de tierras, cimentaciones e implantación de los viales tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

8.5.3 DRENAJES

En este apartado se analizan las posibles afecciones de los cursos de agua existentes que pueda haber en el interior de la instalación fotovoltaica.

Para ello, se plantea un sistema de drenaje mediante cunetas con el fin de no interrumpir el paso del agua y de esta manera evitar posibles afecciones que pueda haber sobre los diferentes elementos que se encuentren en la instalación fotovoltaica (*principalmente las cimentaciones y los viales*).

Las cunetas servirán para proteger los viales internos de la instalación fotovoltaica en los encuentros del cauce con éstos, cuando el caudal de escurrimiento sea elevado, y los badenes se utilizarán para evacuar el agua en las zonas en las que se produzcan retenciones por la disposición de los viales respecto a la topografía del terreno.

Se analizará el tipo de terreno de la zona y las velocidades del flujo de agua en cada tramo de cuneta a la hora de definir los materiales que formarán el sistema de drenaje.

En cuanto a la geometría de los elementos, inicialmente se plantearán cunetas triangulares viales y badenes trapezoidales con unos taludes que permitan la correcta circulación de los vehículos estimados en el presente proyecto.

8.5.4 VALLADO PERIMETRAL

Se realizará un vallado perimetral cinegético común para la instalación fotovoltaica. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de la instalación. Una vez realizado el replanteo, se procederá al vallado de todo el contorno de la PSF que delimitará la superficie ocupada por la instalación. Éste, tendrá una altura de dos metros y su objetivo será, además de delimitar el perímetro de la instalación, protegerla frente a robos. La longitud del vallado de las zonas de paneles es de 3.303 metros aproximadamente.

Este vallado no podrá sobrepasar en conjunto una altura máxima de dos (2) metros, contados desde el nivel del terreno y no tendrá ningún elemento cortante o punzante (vidrios, filos, puntas, etc.).

Para evitar la muerte por colisión de aves con el vallado, Se instalarán placas rectangulares metálicas o de material plástico fabricado de poliestireno, de color blanco y con unas dimensiones mínimas de 20 cm x 20 cm como mínimo, cada dos metros aproximadamente y a diferente altura.

El vallado a realizar cumplirá con las condiciones de permeabilidad a pequeños animales y del agua, según las determinaciones establecidas en la legislación sectorial y tendrá puertas para el acceso al recinto. Su luz de maya en la parte más baja será de 30x20 cm.

Para reducir la superficie de suelo sellado con hormigón, se instalará el vallado mediante del empleo de sistemas de hincado en el vallado. Finalmente, este vallado es permeable al agua y compatible con los resultados a las avenidas. Por esto, se propone una configuración de vallado según la siguiente imagen:

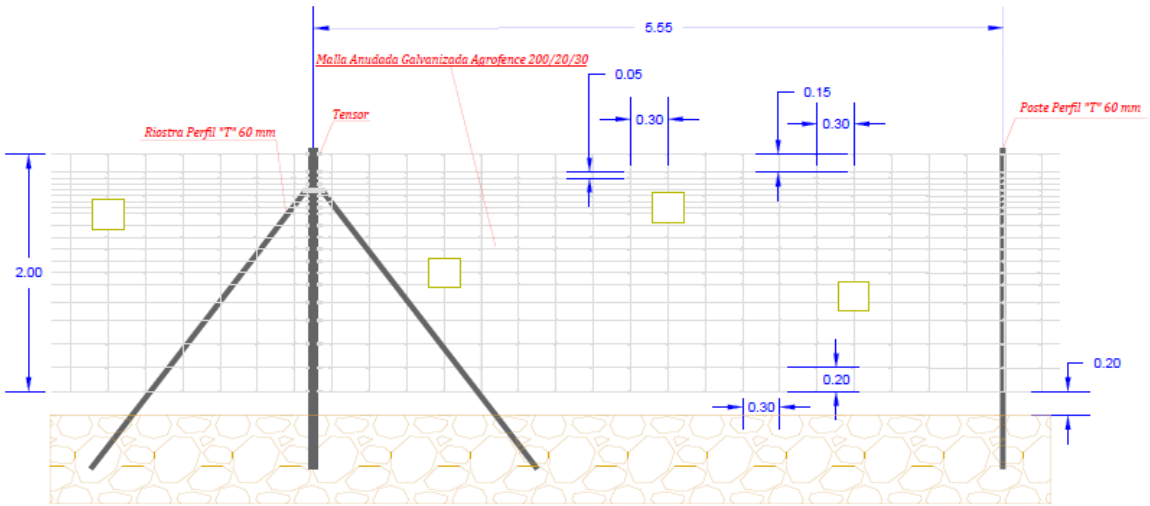


Ilustración 11. Detalle vallado cinegético (Fuente propia)

El vallado contará con puertas de acceso para la entrada en las distintas islas de las instalaciones.

8.5.5 PANTALLA VEGETAL

Las medidas de integración paisajísticas incorporadas en el presente proyecto consisten principalmente en la integración cromática de la instalación, la optimación del espacio ocupado por la planta fotovoltaica, la adecuación de las infraestructuras a la topografía del terreno y el mantenimiento de los principales elementos topográficos para mantener las características del paisaje.

Se instalará un "*apantallamiento vegetal en el perímetro de las instalaciones viarias colindantes a la PSFV, sin que, en dicho apantallamiento, se combinen especies arbóreas con especies arbustivas*".

La propia vegetación natural de la zona perimetral donde no se instalará la planta fotovoltaica influirá en gran medida en las apreciaciones visuales. Esta vegetación natural se compone por una gran variedad de especies herbáceas, arbóreas y de matorral.

A parte de esto y según los condicionantes propuestos, se colocará un apantallamiento vegetal para evitar el impacto visual debido a la presencia de la instalación para los usuarios de las infraestructuras viarias colindantes.

La barrera vegetal consistirá en especies arbustivas autóctonas de porte medio que generen una barrera superior a 1,50 metros para impedir la visión de la instalación a los usuarios de los caminos cercanos. Se ejecutará una franja vegetal de 5 m de anchura, mediante plantación al tresbolillo en torno al vallado perimetral por su parte externa.

Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante al menos los tres primeros años desde su plantación. Se realizará la reposición de marras que sea necesaria para completar el apantallamiento vegetal. No se dispondrá esta franja vegetal en aquellos tramos del perímetro externo que linden con teselas de vegetación natural.

En aquellos tramos del perímetro en que los retranqueos previstos en la normativa respecto a caminos u otros no permitan la creación de la franja vegetal de 5 m de anchura, se podrá reducir la anchura de esta franja vegetal de manera justificada y sin perjuicio de que se deba realizar un apantallamiento vegetal en estas zonas.

8.5.6 VIALES DE SERVICIO DE LA PLANTA SOLAR

Se contemplan una serie de viales en el proyecto de la instalación fotovoltaica:

- ***Viales interiores.***
- ***Viales de acceso.***

Dentro de la instalación fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos interiores cuya función será la de permitir el acceso a cada uno de los inversores centrales planteados, así como la de recorrer el perímetro de la instalación fotovoltaica. Los caminos interiores se han diseñado con una anchura de 3,50 metros (los viales perimetrales) y 3 metros (los viales internos), junto con 1 m de cuneta. El acabado de los caminos interiores se realizará con un firme granular que consistirá en una capa de zahorra y una mejora de suelo seleccionado compactados al 98% P.M.

El trazado de estos caminos se realiza sobre la superficie de la implantación desbrozada previamente. Una vez desbrozada la superficie de la implantación se generan las rasantes de estos nuevos viales adaptadas lo máximo posible a esta nueva superficie de manera que queden siempre algo elevados para protegerse de las escorrentías que se redirigen por el sistema de drenaje a base de cunetas en los caminos que desaguarán a partir de badenes hormigonados diseñados en los puntos bajos de los caminos.

Los caminos se diseñan con taludes de terraplén 2H:1V de forma que sea un talud que facilite la permeabilidad del acceso al tráfico desde cualquier punto del camino al interior del parque. Los de acceso serán caminos sin pavimentar de 5 m de ancho de capa de rodadura y 1 m de cuneta en cada lado.

8.5.7 CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS SOLARES

Este tipo de estructuras se caracteriza por estar sometida a poca intensidad de cargas gravitatorias comparativamente a los grandes niveles de cargas de viento a la que normalmente está sometida, de aquí que en este tipo de estructuras predominan los esfuerzos de succión y los esfuerzos horizontales debidos a la acción del viento frente a cualquier otra tipología de esfuerzo.

La cimentación habitual de este equipo consiste en una hinca directa sobre el terreno del perfil correspondiente a su propio soporte. Para ello el suelo debe presentar las características adecuadas que permitan esta hinca directa en la profundidad necesaria. Al no contar con resultados de ensayos de tracción que nos indiquen la longitud de la hinca se considera una profundidad de hinca habitual en este tipo de proyectos de 1,50 m. Previo a la realización de las hincas deberá realizarse un Estudio de Pull Out, (*corte y tracción*), que sea capaz de identificar el terreno y las cimentaciones a emplear y así poder confirmar las consideraciones expuestas anteriormente.

8.5.8 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Se procederá a la realización de canalizaciones para las líneas eléctricas. Éstas se realizarán con los cables directamente enterrados o directamente enterrados bajo tubos. Irán bajo los caminos existentes o los caminos internos de la PSF o por terrenos residuales carentes de vegetación de interés. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal.

La red de cables de la planta solar fotovoltaica estará compuesta por tendidos de potencia baja y alta tensión, red de tierras y comunicaciones, se realizará mediante conducciones en zanjas de diferente tamaño en función de los circuitos que discurren por su interior.

Constructivamente, todas las zanjas serán iguales, excepto las zanjas de red de tierras. Los tipos de canalizaciones a realizar, caracterizadas por una anchura y profundidad, se ajustará a lo recogido por el reglamento eléctrico correspondiente.

Además, para el acopio de material y parking de maquinaria, durante la fase de construcción, se habilitará dentro del PSF una zona residual de poca afección ambiental. Tras la construcción del PSF, la zona de acopio será recuperada medioambientalmente.

8.5.9 CASETA DE COMUNICACIÓN/ALMACÉN

Se instalará un edificio prefabricado tipo container de 36,00 m² para su uso como caseta de comunicaciones y caseta de almacenamiento.

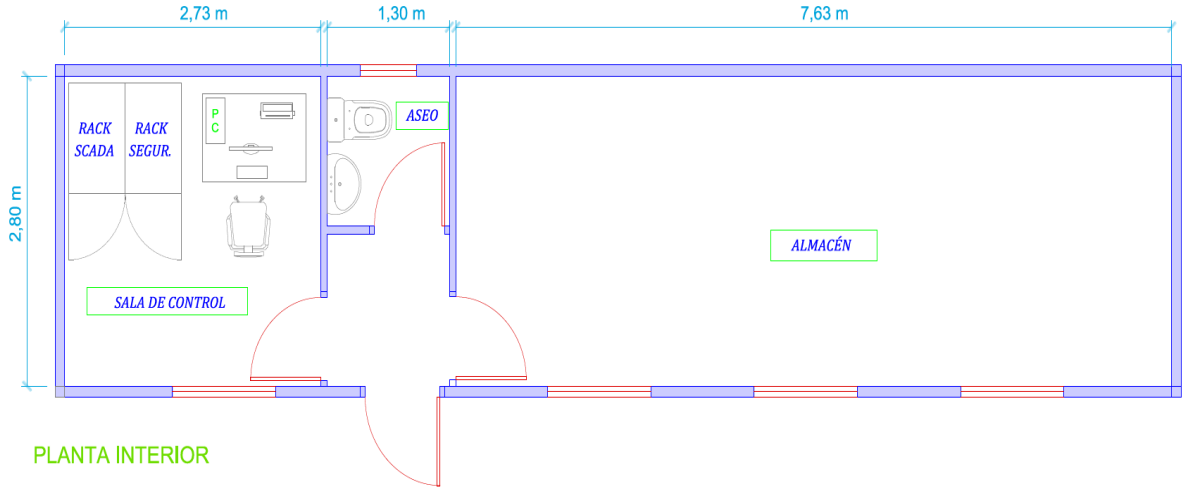


Ilustración 12. Imagen del edificio

8.6 ASPECTOS TEÓRICOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

8.6.1 LA ENERGÍA SOLAR

La energía solar es una energía renovable, fuente inagotable y gratuita de energía obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación electromagnética procedente del Sol. La energía solar, dentro del grupo de las llamadas energías renovables, ofrece un potencial energético mucho mayor de lo que jamás se llegará a consumir, un potencial inagotable que puede emplearse en todas las actividades humanas. Aunque no toda esta energía es aprovechable, el potencial utilizable es mil veces superior al consumo anual mundial de energía.

La energía procedente del sol puede aprovecharse por un lado de un modo pasivo, mediante la adecuada orientación y diseño de edificios por un lado y mediante el empleo de materiales y elementos arquitectónicos adaptados a las necesidades de climatización e iluminación. Así mismo es posible también utilizar la energía solar de un modo activo mediante dispositivos capaces de convertirla en calor (energía solar térmica) y en protección del medio ambiente. Los sistemas solares dependen de la radiación solar, un recurso variable de fácil predicción y de muy baja incertidumbre espacial y temporal en períodos de tiempo largos.

En la actualidad existen suficientes datos y suficiente experiencia como para afirmar que el diseño óptimo de una instalación está resuelto por el proyectista. Del mismo modo se puede afirmar que las pérdidas energéticas debidas a una orientación no optimizada no suponen pérdidas de rendimiento electricidad (energía fotovoltaica).

8.6.2 LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La tecnología fotovoltaica busca convertir directamente la radiación solar en electricidad. Basada en el efecto fotoeléctrico, se aprovecha la capacidad de algunos semiconductores, como el silicio, para generar energía eléctrica cuando se exponen a la radiación solar. Esta conversión de la radicación solar en energía eléctrica tiene lugar en la célula fotovoltaica, que es el elemento base del proceso de transformación de la radiación solar en energía eléctrica.

Básicamente, la luz está formada por fotones, que son partículas que transportan la energía.

Cuando un fotón con suficiente energía golpea la célula, es absorbido por los materiales semiconductores y libera un electrón. Este electrón, una vez libre, deja en su lugar una carga positiva denominada "*hueco*". Por lo tanto, cuanto mayor sea la cantidad de fotones que golpean la célula, mayor será el número de electrones-hueco producidos por efecto fotovoltaico y por lo tanto más elevada será la cantidad de corriente eléctrica producida.

8.7 GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN

Los componentes de un sistema fotovoltaico dependen del tipo de aplicación que se considera (conectada o no a la red) y de las características de la instalación. De manera simple, una instalación solar fotovoltaica conectada a la red tiene los siguientes componentes:

- ***Generador fotovoltaico (Panel Solar)***
- ***Conjunto Inversor-centro de transformación***
- ***Cajas de continua (DC Combiners)***
- ***Estructura de soporte del campo fotovoltaico***
- ***Contador de energía y protecciones de interconexión***
- ***Sistema de almacenamiento***

8.7.1 MÓDULO FOTOVOLTAICO

El módulo fotovoltaico es el equipo dónde se produce la conversión fotovoltaica. Para su mejor aprovechamiento se busca orientarlas (teniendo en cuenta la ubicación y latitud) con el fin de obtener un mayor rendimiento.

Los módulos fotovoltaicos actúan como base soporte de las células fotovoltaicas, además de otorgarles la protección necesaria mediante el encapsulamiento adecuado.

La estructura de los módulos puede observarse en la siguiente figura:

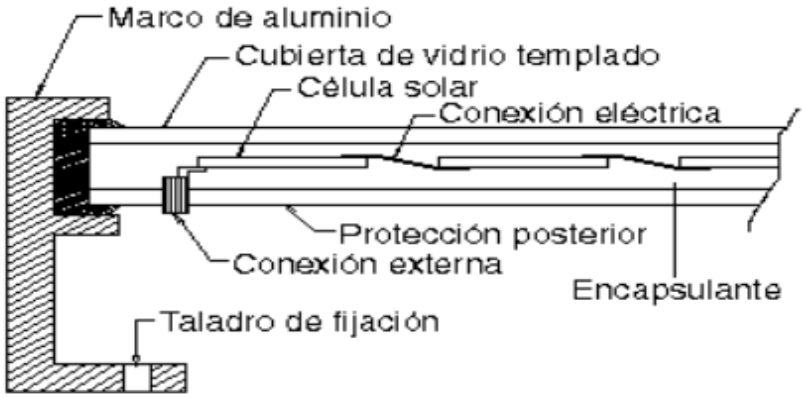


Ilustración 13. Representación del corte longitudinal de un módulo fotovoltaico (Fuente: Externa)

- ***Cubierta frontal:*** *Tiene como función principal, dar rigidez y dureza mecánica al módulo. El material más utilizado es el cristal templado con bajo contenido en hierro, así como materiales acrílicos, polímeros y cristal.*
- ***Encapsulante:*** *Es el encargado de dar adhesión entre las células, la superficie frontal y la posterior del módulo. El más utilizado es el EVA (etilen-vilin-acetato).*

- ***Cubierta posterior:*** *Debe ser impermeable y con baja resistencia térmica. Suele emplearse una capa de Tedlar, o bien de Tedlar y un segundo vidrio.*
- ***Células solares y sus conectores****: Estos suelen ser de aluminio o acero inoxidable.*

Los bordes del bloque van protegidos con una funda de neopreno y todo el conjunto va incrustado en un marco de aluminio, adherido con silicona, que le proporciona resistencia mecánica. En la parte posterior del módulo se encuentra la caja de conexiones con dos bornes (positivo y negativo), para permitir el conexionado de los módulos.

8.7.2 BLOQUE DE POTENCIA: CONJUNTO INVERSOR-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El conjunto inversor-centro de transformación es el equipo que se encarga de transformar la energía generada en los módulos fotovoltaicos desde corriente continua (DC) a corriente alterna (AC) y elevar su tensión hasta niveles catalogados de alta tensión (A.T) para optimizar el transporte de dicha energía y así, reducir las pérdidas en este proceso.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático.

A partir de un valor de potencia de entrada suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión y la frecuencia de red y a partir de ahí comienza el proceso de acondicionamiento de potencia.

Los inversores trabajan de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consumen en operación los dispositivos electrónicos del equipo procede de la propia producción del generador fotovoltaico, por la noche el inversor no consumirá energía. El fabricante de los inversores garantiza la fabricación de estos bajo todas las normativas de seguridad aplicables. El inversor se desconectará en las siguientes circunstancias:

- ***Fallo de red eléctrica:*** en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en vacío y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- ***Tensión fuera de rango:*** si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- ***Frecuencia fuera de rango:*** en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.

- ***Temperatura elevada:*** el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Los inversores seleccionados no están provistos de transformadores de aislamiento galvánico en su interior, ya que los transformadores estarán dispuestos inmediatamente después del inversor, garantizando de esta manera el aislamiento galvánico entre red y campo fotovoltaico.

Los inversores se ubicarán dentro de un contenedor totalmente cerrado el cual se sitúa en una plataforma o cimentación preparada para el paso del cableado soterrado.

En la siguiente imagen puede observarse la disposición del conjunto localizando los inversores en los laterales y el transformador en la parte central. A continuación, se muestra una imagen tipo de la Power Station.

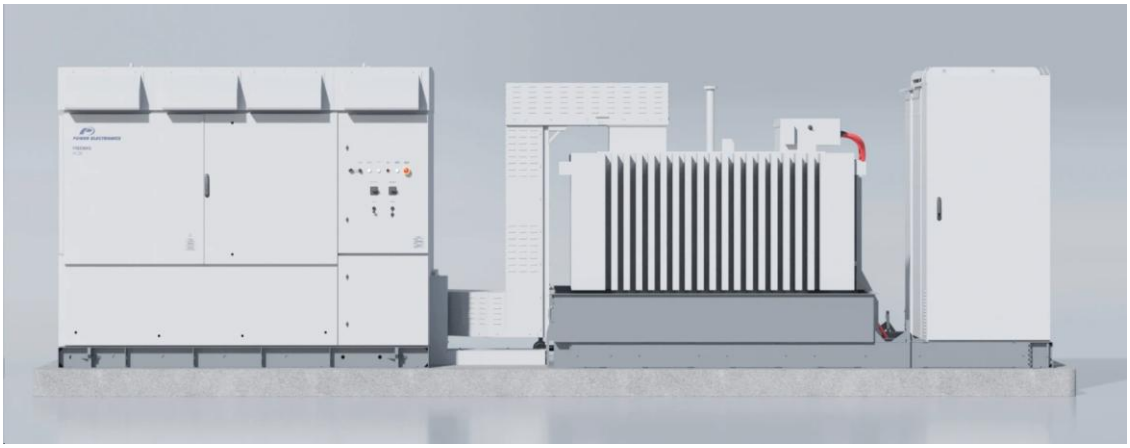


Ilustración 14. Planta de la Power Station

Los inversores instalados son de exterior y la ventilación es forzada. La aparamenta de Media Tensión se instalará en las mismas plataformas donde se instalarán los inversores, y estará compuesta por el transformador que habrá a la salida de los inversores y las celdas de media tensión.

El transformador estará diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito externo.

Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en *la norma IEC 60076-5*.

Las conexiones se realizarán mediante tornillos. Además, el transformador dispondrá de bornas de puesta a tierra adecuadas para conectar un cable de cobre de 50 mm^2 de sección o sección similar.

En las mismas plataformas que alberguen los transformadores se instalarán las correspondientes celdas MT, compuestas por un conjunto de tres (3) celdas 2L1A con envolvente metálica de acuerdo con la *IEC 62271-200*, conteniendo toda la aparamenta de corte y protección en atmósfera de SF_6. Estas celdas incluirán una posición de protección de transformador equipada con interruptor automático.

Las celdas MT incluirán una posición de línea con interruptor-seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra). Las celdas dispondrán de pasatapas para conectores enchufables y un captador capacitivo de tensión (con indicador luminoso) en todas las posiciones con el fin de verificar la presencia de tensión y la secuencia de fases. Los cubículos de cables dispondrán de abrazaderas para la sujeción de los mismos, evitando que los conectores soporten ningún peso.

8.7.3 CAJAS DE CONTINUA (DC COMBINERS)

En el dimensionado de una planta fotovoltaica en la que la tecnología utilizada se basa en los inversores centralizados, juegan un papel fundamental las cajas combinadoras de corriente continua.

La función de las mismas consiste en actuar como nudo eléctrico para recoger la energía de varias cadenas de módulos con el objetivo de disminuir los metros de cable DC en baja tensión. Asimismo, sirven para proteger la instalación de baja tensión contra sobretensiones y sobreintensidades mediante el uso de fusibles y protectores de sobretensión (SPD).

8.7.4 ESTRUCTURA SOPORTE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

Los módulos se montan sobre una estructura metálica en la que permanecen elevados y orientados en la disposición correcta. Además, estas sofisticadas estructuras permiten integrar el sistema backtracking que maximiza la producción de la planta al máximo modificando la orientación de los módulos según la estación, la hora y las condiciones climáticas. Dicha estructura se clava en el suelo mediante pilares o hincas, lo cual permite una fácil adaptación a terrenos que no sean totalmente planos. La profundidad a la que se clavan los pilares depende de las características del terreno y se calcula después de realizar las correspondientes comprobaciones in-situ.

La estructura será diseñada para resistir las fuerzas producidas por viento, nieve y terremotos, a la vez que las fuerzas del propio peso de la estructura, y por consiguiente será capaz de soportar situaciones meteorológicas adversas durante periodos de tiempo prolongados. Todos los materiales utilizados para fabricar la estructura serán de acero galvanizado o aluminio para prevenir y evitar oxidación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. Para ello, previamente a la definición del diseño final, se realizarán unas pruebas in situ para confirmar la idoneidad de la solución propuesta. Se tendrán además en cuenta las siguientes cargas sobre la estructura: peso propio, viento y nieve.

8.7.5 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Puesto que la implantación fotovoltaica ha sido producto de un diseño que aproxima la generación de energía horaria a lo largo del año a la potencia admitida por E-Distribución en la subestación "*Entrenúcleos*", los meses de mayor radiación se generará un excedente de energía que deberá ser gestionada para evitar su pérdida. Para gestionar la mayor cantidad del excedente generado, en futuras fases del proyecto, se planteará una hibridación con un sistema de almacenamiento basado en baterías.

El objetivo principal de este sistema será atenuar los efectos adversos que se puedan producir en la red, consiguiendo así verter una energía más estable, flexible y de mayor calidad en el sistema eléctrico. Esto permitirá que la generación sea más barata y previsible, con mayores cargas base en los nudos. Por todo ello, en el presente proyecto básico administrativo, se ha guardado una fracción de terreno para poder instalar un sistema de almacenamiento basado en baterías Ión-Lítio para gestionar, en mayor o menor medida, los excedentes producidos por la planta "*Alcalá V*".

El espacio reservado para esta actividad cumplirá con las prescripciones establecidas en el Real Decreto 1183/2020. A continuación, se muestra el terreno reservado para el futuro sistema de almacenamiento.

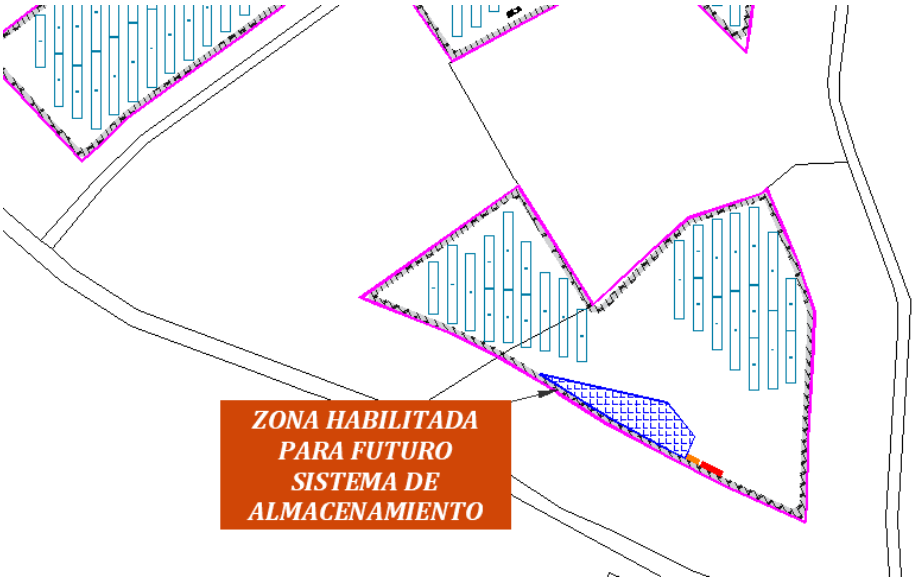


Ilustración 15. Ubicación del futuro sistema de baterías (Fuente: Propia)

8.8 DISEÑO Y EQUIPOS DE LA INSTALACIÓN

El parque solar fotovoltaico *"Alcalá V"* estará compuesto por **8.712 módulos** fotovoltaicos de 650Wp de potencia, lo que equivale a una potencia instalada en DC de 5,662 MWp. En la siguiente tabla se muestra el reparto por zonas o islas desglosado según el nº de módulos y el equivalente en la potencia instalada.

Nº ISLA	*Nº DE MÓDULOS*	*POTENCIA (KWP)*
I	**1.560**	**1.014,0**
II	**1.968**	**1.279,2**
III	**1.536**	**998,4**
IV	**2.304**	**1.497,6**
V	**1.344**	**873,6**

Tabla 10. Detalle de potencia por las islas

La potencia instalada en módulos ha sido producto de un diseño orientado a un perfecto compromiso entre un buen aprovechamiento del terreno y una buena distribución de los módulos FV a lo largo del parque. Todo ello en búsqueda de un valor óptimo entre las horas solares equivalentes y el "*perfomance ratio*".



Ilustración 16. Islas de la instalación (Fuente: Propia)

8.8.1 RESUMEN DATOS PRINCIPALES

DATOS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	
Potencia pico De la instalación fotovoltaica (MW_P)	5,662
Potencia módulo monocristalino (W_P)	650
Número de módulos	8.712
Pitch (m)	10,0
Potencia en inversores de la de la instalación fotovoltaica (MW_n)	4,965
Potencia limitada por PPC de la instalación fotovoltaica (MW_n)	4,965
Sobredimensionamiento	1,14
Potencia inversor 40ºC (kW)	1.987 || 2.978
Número inversores	2
Transformadores	15/0,63 kV-/1,987/2,978 MVA
Número de PS	2
Configuración seguidores	2V24 || 2V36
Número de estructuras	54 || 85

Tabla 11. Datos principales a la instalación fotovoltaica

8.8.2 MÓDULO FOTOVOLTAICO

Para el diseño del parque fotovoltaico *"Alcalá V"* se ha escogido el módulo fotovoltaico *"78HL4-BDV 625-650 Watt"* de la marca Jinko Solar. Este módulo fotovoltaico presenta una relación óptima entre las dimensiones y la potencia pico, adaptándose de forma idónea a las casuísticas del terreno objeto. Las especificaciones técnicas del mismo son las siguientes:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Potencia nominal ($P_{máx}$) (Wp)	650
Tensión en el punto Pmáx-Vmpp (V)	48,33
Corriente en el punto Pmáx-Impp (A)	13,45
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	57,60
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	14,10
Eficiencia del módulo (%)	23,25
Tensión máxima del sistema Vdc (V)	1.500
Temperatura de funcionamiento (ºC)	- 40 ºC/+ 70 ºC

Tabla 12. Características técnicas del módulo fotovoltaico

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR
Longitud del módulo (m)	2,465
Anchura del módulo (m)	1,134
Grosor del módulo (m)	0,03
Peso (kg)	34,00

Tabla 13. Características físicas del módulo fotovoltaico

En los anexos adjuntos a la memoria aparece la ficha técnica completa del modelo escogido.

En este caso, se van a instalar un total de ***8.712 módulos*** resultando una potencia instalada en DC de ***5,662 MWp***. Los inversores centrales estarán conectados a seguidores de paneles solares agrupados en series de veinticuatro (24), unidos mediante un eje con orientación Norte-Sur.

Todos los paneles solares irán montados sobre estructuras móviles hincadas en el terreno.

8.8.3 INVERSOR

En el caso de este proyecto, se plantea la utilización de inversores centralizados (central inverters) de la marca *Power Electronics* modelos *FS2005K* y *FS3005K* o similar, con las siguientes características:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Modelo	**FS2005K**	**FS3005K**
Potencia salida AC 40 ºC (kW)	**1.987**	**2.978**
Tensión máxima entrada DC (V)	**1.500**	
Punto máxima potencia "M_{ppt}" (V)	**891-1.310**	
Corriente salida nominal (A)	**1.837**	**2.756**
Frecuencia de operación (Hz)	**50/60**	
Voltaje de salida AC (V)	**630±10%**	
Temperatura de funcionamiento (ºC)	**-35 ºC/+60 ºC**	

Tabla 14. Características técnicas del inversor

A pesar de que, originalmente, los dos modelos de inversor utilizados estaban diseñados para convertir 2.005 kW y 3.005 kW respectivamente, se ha realizado un pedido específico para que, desde fábrica, estén diseñados para que como máximo conviertan 1.987 kW (FS2005K) y 2.978 kW (FS3005K) respectivamente. En los anexos adjuntos a este documento, se añade la ficha técnica completa de los modelos escogidos.

Del mismo modo, con la ayuda del Power Plant Controller de *Power Electronics* o similar, se va a limitar y gestionar la potencia que convierte cada inversor para que, teniendo en cuenta el conjunto de pérdidas asociadas al transporte y conexión, llegue a la celda de la subestación de "*Entrenúcleos*" una potencia de 4,400 MW, coincidiendo con la potencia de acceso concedida por el operador de la red, siendo en este caso, E-Distribución Redes Digitales.

La limitación que lleva a cabo el *Power Plant Controller* (*PPC*) se basa en la regulación transversal de la potencia activa y reactiva de los inversores. De esta manera, se regula la potencia evacuada en el POI (Point of Interconection) concedido. En este caso, se va a instalar un total de dos inversores (uno de cada modelo), alcanzando una potencia nominal máxima de 4,965 MWn.

8.8.4 CENTRO DE TRANSORMACIÓN

El centro de transformación escogido para transformar la tensión de la energía procedente de la salida de los inversores es el modelo ***MV Skid Compact*** **de la marca** ***Power Electronics***. Estará situado e integrado junto al inversor escogido, de tal manera que en el proceso de transformación se reduzcan las pérdidas lo máximo posible.

Las características del transformador escogido son las que aparecen en la siguiente tabla:

ESPECIFÍCACIONES TÉCNICAS	
Potencia nominal 40ºC (kVA)	***1.910-4.390***
Tensión de entrada (V)	***630***
Tensión de salida (kV)	***15***
Temperatura de funcionamiento (ºC)	***-10 ºC/+50 ºC***
Grado de protección	***IP54***

Tabla 15. Características técnicas del centro de transformación

En los anexos adjuntos a la memoria se encuentra la ficha técnica completa del modelo escogido.

8.8.5 CAJAS DE CORRIENTE CONTINUA (DC COMBINERS)

Las cajas combinadoras escogidas se adaptarán a las necesidades específicas de cada isla e inversor, no todas las cajas serán del mismo número de strings debido a las necesidades del proyecto *(ver esquemas unifilares).*

INVERSOR	Nº CAJAS	Nº STRINGS	POTENCIA (KW)
1	12	146	2.277,6
2	18	217	3.385,2

Tabla 16. Nº de cajas por inversor

8.8.6 ESTRUCTURA SOPORTE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

Se propone una estructura de seguidor de un solo eje (horizontal N-S) que permita colocar dos filas de módulos en posición vertical (2V) con sistema backtracking, ya que se ha comprobado que este tipo de montaje puede reducir los costes del montaje.

En base a la orografía y la distribución de los terrenos de este proyecto, se han evitado el diseño de mesas demasiado largas, limitándolas hasta un máximo de mesas de tres (3) strings. Concretamente, en el diseño de este parque fotovoltaico existen las siguientes distribuciones:

TIPO	CONFIGURACIÓN	Nº MESAS	LONGITUD (M)	POTENCIA (KW)
1	2X24	54	28,15	31,20
2	2X36	85	42,00	46,80

Tabla 17. Tipos de configuraciones de las mesas

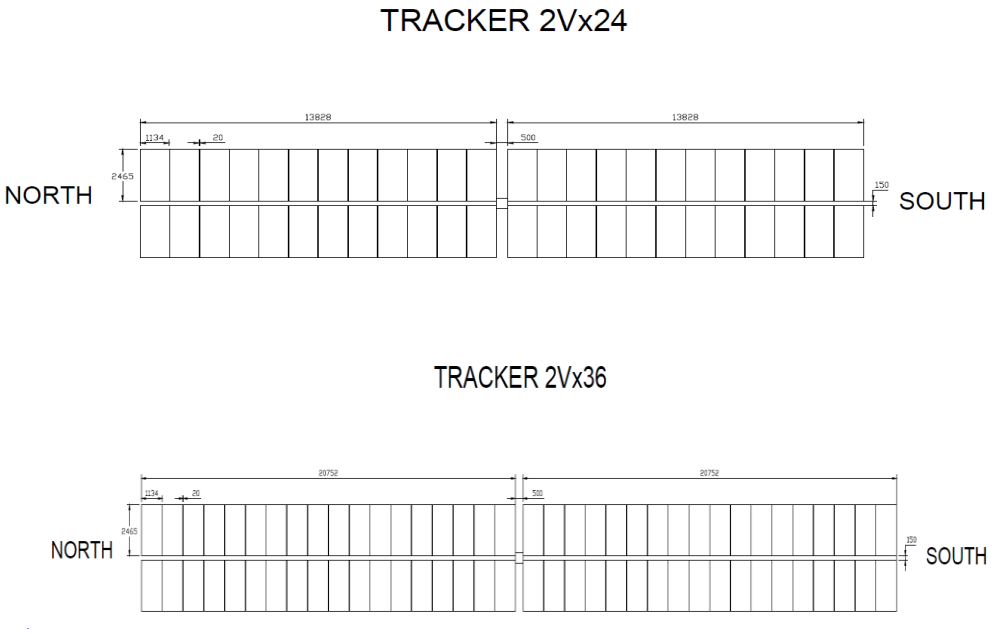


Ilustración 17. Tipos de configuraciones de las mesas (Fuente: Propia)

Cada una de las configuraciones de tracker mostradas en la imagen anterior serán diseñadas por la compañía "*Trina Solar*". Para ver en detalle cada una de las configuraciones bastará con acudir a los planos del proyecto, ubicados al final de la memoria.

- *Cincuenta y cuatro (54) mesas del tipo 1*
- *Ochenta y cinco (85) mesas del tipo 2*

8.8.7 CONFIGURACIÓN DE LAS CADENAS

Las mesas sobre las que se van a disponer los módulos FV han sido diseñadas en función de las prestaciones eléctricas tanto de módulos como de los inversores utilizados, así como la orografía. Estudiado el terreno y el rango de potencia de los inversores a utilizar se ha llegado a una configuración óptima de 24 módulos por cadena o "string".

Para obtener el valor anterior, es necesario obtener el valor del número máximo de módulos por cadena, según la siguiente fórmula:

$$N = \frac{V_{max,inv}}{V_{OC,max}}$$

En el que el numerador se corresponde con la tensión máxima del inversor en DC y el denominador con la tensión máxima en circuito abierto del módulo, que se obtiene según los valores del módulo fotovoltaico aplicándolos a la siguiente fórmula:

$$V_{OC,max} = V_{OC} * \left(1 + \left(\frac{Coef_{Voc}}{100}\right) * (T_{cel} - 25)\right)$$

8.8.8 ESTRATEGIA EN LA DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS

En cuanto a la separación entre mesas, se ha dejado una distancia que optimice lo máximo posible las pérdidas por sombreamientos cercanos y asegure la labor de operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica objeto de este proyecto. En este caso, se ha considerado un valor del "*Pitch*" de 10,0 m. La función de los corredores es facilitar tanto la O&M de las zonas críticas como la evacuación de la energía a través de zanjas, donde transcurren las líneas subterráneas.



Ilustración 18. Disposición de los módulos (Fuente: Propia)

8.9 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

8.9.1 OBJETO

La simulación de la producción de energía eléctrica de la instalación fotovoltaica "*Alcalá V*" tiene como objetivo conocer la energía generada por la instalación durante el tiempo de funcionamiento de ésta. La simulación ha sido realizada con el *software PVSyst versión 8.0.9*. Las consideraciones realizadas y los resultados desglosados de la simulación se detallan en profundidad en el Anexo Nº2.

8.9.2 SIMULACIÓN ENERGÉTICA

La simulación energética en PVSyst se ha realizado para la instalación fotovoltaica "*Alcalá V*", ésta cuenta con una configuración de 8.712 módulos de 650 Wp, 363 strings totales de 24 módulos y un inversor de 1.987 kW_n y un inversor de 2.978 kW_n y factor de potencia 1.

8.9.3 RESUMEN DE DATOS METEOROLÓGICOS Y PRODUCCIONES

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	92.3	25.01	9.50	125.2	119.6	643	625	0.882
Febrero	97.6	35.51	13.47	124.5	119.4	646	629	0.892
Marzo	145.8	52.62	14.68	186.7	179.6	961	859	0.812
Abril	165.6	58.40	18.02	209.0	200.9	1049	1021	0.862
Mayo	217.9	74.42	18.77	274.5	264.6	1366	1329	0.855
Junio	235.5	68.40	24.22	299.8	289.6	1466	1337	0.787
Julio	257.6	57.86	27.69	332.3	321.3	1597	1554	0.826
Agosto	205.2	61.45	28.16	261.2	252.0	1276	1242	0.839
Septiembre	166.4	50.94	23.85	216.1	208.4	1075	1046	0.855
Octubre	127.4	44.01	20.45	165.0	158.5	839	817	0.874
Noviembre	96.8	29.60	12.93	129.0	123.9	663	617	0.845
Diciembre	80.9	25.36	12.12	108.8	103.9	557	542	0.880
Añ o	1889.0	583.58	18.68	2432.2	2341.7	12137	11618	0.844

Tabla 18. Resultado de datos meteorológicos y producciones

8.9.4 RESUMEN DE LOS RESULTADOS ENERGÉTICOS OBTENIDOS

Los resultados de la simulación se presentan mediante tres valores que permiten analizar tanto los valores de producción como el rendimiento de la planta:

- ***Energía Producida:*** Valor esperado de la energía eléctrica inyectada a la red a lo largo de un año.
- ***Energía Específica:*** Valor de energía producida en relación a la potencia instalada en los módulos fotovoltaicos a lo largo de un año.
- ***Performance Ratio (PR):*** Rendimiento total de la planta fotovoltaica.

A continuación, se muestra la tabla resumen con los resultados obtenidos para "*Alcalá IV*":

RESUMEN DE RESULTADOS	
Energía Producida	***11.618 MW_h/año***
Producción específica	***2.052 kW_h/kW_p/año***
Performance Ratio (PR)	***84,36%***

Tabla 19. Resumen de los resultados de la simulación

8.9.5 PÉRDIDAS ESTIMADAS

El valor de las producciones dadas incluye las consideraciones de las siguientes pérdidas energéticas del sistema fotovoltaico:

- ***Pérdidas debidas a sombreado próximo.***
- ***Pérdidas debidas a reflectancia angular y espectral.***
- ***Pérdidas debidas a bajo nivel de Irradiancia.***
- ***Pérdidas debidas a suciedad de los módulos.***
- ***Pérdidas debidas a la tolerancia del módulo.***
- ***Pérdidas debidas a la temperatura.***
- ***Pérdidas debidas a la no uniformidad y dispersión de parámetros.***
- ***Pérdidas en la salida del inversor (asociadas a la conversión DC/AC y al no seguimiento del punto de máxima potencia MPP).***
- ***Pérdidas óhmicas en el cableado de Baja Tensión (tanto en DC como en AC).***
- ***Pérdidas en el Transformador de MT.***
- ***Pérdidas por Servicios Auxiliares diurnos y nocturnos.***
- ***Pérdidas óhmicas en el cableado de Media Tensión.***
- ***Pérdidas por Indisponibilidad de la planta.***
- ***Pérdidas resistivas / inductivas.***
- ***Pérdidas en el hierro***
- ***Pérdidas debidas a la degradación del módulo para el primer año (incluida Degradación Inicial: LID).***

A continuación, se muestran los valores de las pérdidas mencionadas anteriormente y su aplicación sobre los valores de producción mediante el siguiente diagrama:

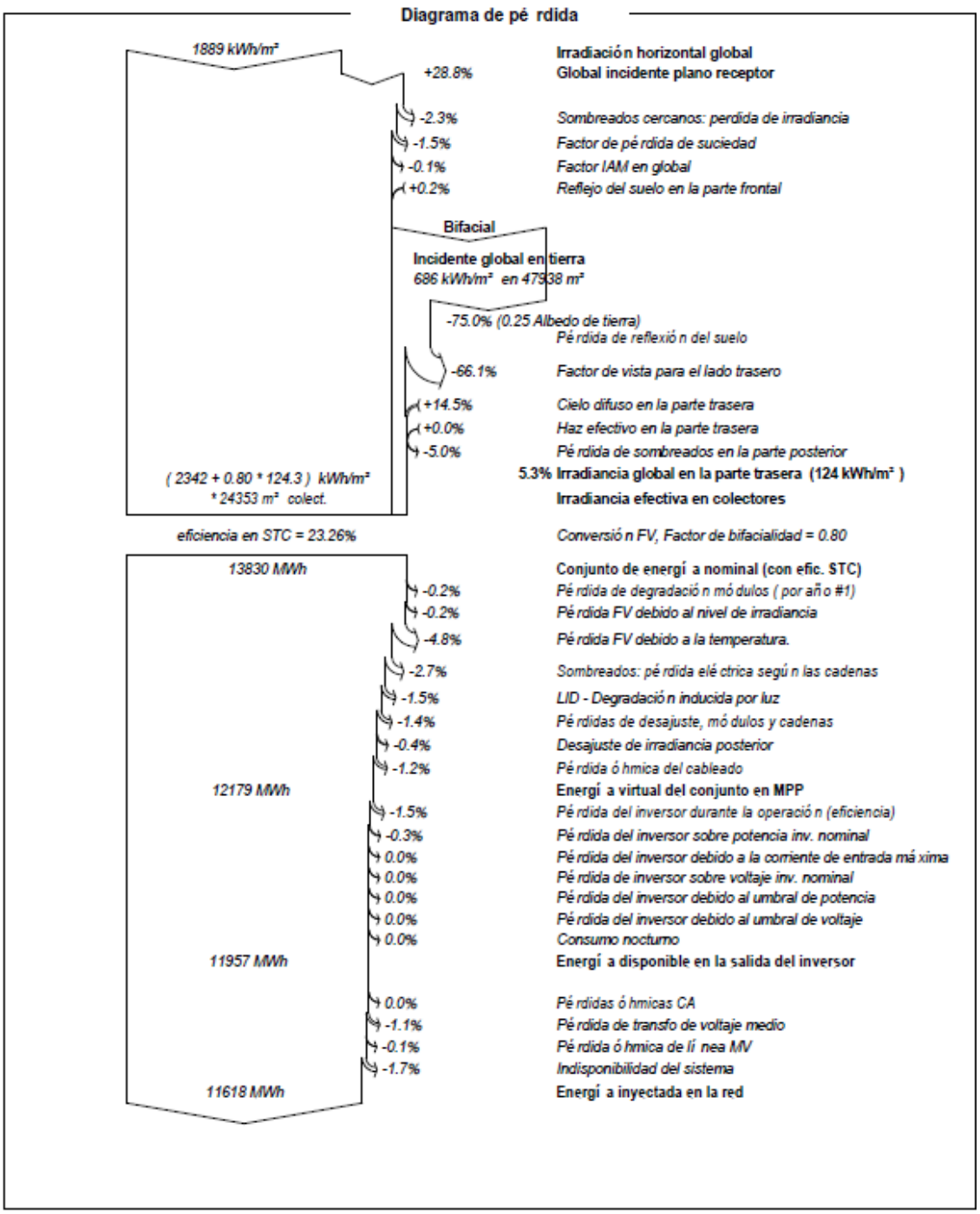


Ilustración 19. Desglose de las pérdidas estimadas

El modelo que se ha utilizado para realizar la transposición al plano inclinado es el modelo de *Perez-Ineichen*.

En cuanto al consumo de servicios auxiliares, sólo se han tenido en cuenta el de los equipos cuya alimentación se realiza a partir de los Centros de Transformación (inversores y transformadores), el resto de los servicios auxiliares generales de la planta (iluminación, edificio de control, etc), no han sido incluidos como pérdida en los cálculos de la producción. En el Anexo 2 "***Simulación de la Producción***", se puede consultar un informe detallado de los resultados de la simulación.

8.10 OTROS ASPECTOS GENÉRICOS DE LA INSALACIÓN FOTOVOLTAICA

8.10.1 FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Durante las horas diurnas, la planta fotovoltaica generará energía eléctrica, en una cantidad casi proporcional a la radiación solar existente en el plano del campo fotovoltaico.

La energía generada por el campo fotovoltaico, en corriente continua, es inyectada en sincronía a la red de transporte, primero a través de los inversores y luego a través de La subestación elevadora y finalmente a las líneas eléctricas de MT. Esta energía es contabilizada y vendida a la compañía eléctrica de acuerdo con el contrato de compraventa previamente establecido con ésta.

Durante las noches el inversor deja de inyectar energía a la red y se mantiene en estado de "stand-by" con el objetivo de minimizar el auto-consumo de la planta.

En cuanto sale el sol y la planta puede generar suficiente energía, la unidad de control y regulación comienza con la supervisión de la tensión y frecuencia de red, iniciando la generación si los valores son correctos. La operación de los inversores es totalmente automática.

8.10.2 PLAN DE MANTENIMIENTO (O&M)

Realizar un plan de mantenimiento de carácter preventivo y correctivo es de gran importancia ya que se logra disminuir riesgos, maximizar la vida útil de la instalación, maximizar la producción de energía eléctrica y mejorar la rentabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento consistirá en realizar revisiones periódicas para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente.

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) que será realizado por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes. Las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento.

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

- *El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.*
- *El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las personas y las instalaciones.*

El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

En el planteamiento del servicio de mantenimiento de las instalaciones el instalador debe considerar los siguientes puntos:

- *Las operaciones necesarias de mantenimiento.*
- *Las operaciones a realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación.*
- *La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.*
- *El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos.*
- *Las operaciones de mantenimiento pueden ser de dos tipos muy diferenciados. Por un lado, tenemos la revisión del estado de operatividad de los equipos, conexiones y cableado, incluyendo aspectos mecánicos, eléctricos y de limpieza; y por otro, el control y calibración de los inversores.*
- *Los procedimientos de mantenimiento, y la frecuencia de éstos serán reflejados en el libro de mantenimiento de la instalación.*

8.10.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita anual semestral a la instalación. Se realizará un informe técnico en cada visita donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia. A continuación, se describen algunos de los procedimientos a seguir para los diferentes elementos de la instalación fotovoltaica:

Módulos fotovoltaicos

- *Limpieza periódica de los paneles. La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento del mismo y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por las sombras. El problema puede llegar a ser serio en el caso de los residuos industriales y los procedentes de las aves. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. Las capas de polvo que reducen la intensidad del sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento.*
- *En el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos instalando pequeñas antenas elásticas en la parte alta del panel, que impida a éstas que se posen. La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles.*

- *La operación de limpieza debe ser realizada en general por el personal encargado del mantenimiento de la instalación, y consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua, procurando evitar que el agua no se acumule sobre el panel.*
- *La inspección visual del panel tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente:*
    - *Posible rotura del cristal: normalmente se produce por acciones externas y rara vez por fatiga térmica inducida por errores de montaje. Oxidaciones de los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por fallo o rotura de las capas de encapsulado.*
    - *El adecuado estado de la estructura portante frente a corrosión.*
    - *La no existencia de sombras con afección al campo fotovoltaico, producidas por el crecimiento de vegetación en los alrededores.*
- *Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado. Se procederá a efectuar las siguientes operaciones:*
    - *Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexionado de los paneles.*
    - *Comprobación de la estanquidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de protección de los terminales. En el caso de observarse fallos de estanqueidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado da la caja de terminales, utilizando según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.*
- *El mantenimiento del sistema de regulación y control difiere especialmente de las operaciones normales en equipos electrónicos. Las averías son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:*
    - *Observación visual del estado y funcionamiento del equipo. La observación visual permite detectar generalmente su mal funcionamiento, ya que éste se traduce en un comportamiento muy anormal: frecuentes actuaciones del equipo, avisadores, luces, etc. En la inspección se debe comprobar también las posibles corrosiones y aprietes de bornes. Comprobación del conexionado y cableado de los equipos. Se procederá de forma similar que, en los paneles, revisando todas las conexiones y juntas de los equipos.*
    - *Comprobación del tarado de la tensión de ajuste a la temperatura ambiente, que les indicaciones sean correctas.*

- *Toma de valores: Registro de los amperios-hora generados y consumidos en la instalación, horas de trabajo.*

Puesta a tierra

Cuando se utiliza un método de protección que incluye la puesta a tierra, se ha de tener en cuenta que el valor de la resistencia de tierra varía durante el año.

Esta variación es debida a la destrucción corrosiva de los electrodos, aumento de la resistividad del terreno, aflojamiento, corrosión, polvo, etc., a las uniones de las líneas de tierra, rotura de las líneas de tierra. Estas variaciones de la resistencia condicionan el control de la instalación para asegurar que el sistema de protección permanezca dentro de los límites de seguridad.

Equipos de protección

La comprobación de todos los relés de protección habrá de efectuarse cuando se proceda a la revisión de toda la instalación, siguiendo todas las especificaciones de los fabricantes de estos.

8.10.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- *La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos en el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.*
- *El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.*
- *Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.*
- *Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.*

8.10.2.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Este programa de mantenimiento O&M se basará en:

- *Revisiones generales periódicas para poner de manifiesto los posibles defectos que existan en la instalación.*
- *Eliminación de los posibles defectos que aparezcan.*
- *Revisiones generales semestrales, donde se realizarán las siguientes medidas:*
    - *Comprobación visual del generador fotovoltaico: detección de módulos dañados, acumulación de suciedad, etc.*
    - *Comprobación de las características eléctricas del generador fotovoltaico (Voc, Isc, Vmáx e Imáx en operación)*
    - *Comprobación de los ajustes en las conexiones, del estado del cableado, cajas de conexiones y de protecciones.*
    - *Comprobación de las características eléctricas del inversor (Vin , lin , lout , Vred , Rendimiento, fred)*
    - *Comprobación de las protecciones de la instalación (fallo de aislamiento), así como de sus períodos de actuación.*
    - *Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.*
    - *Comprobación de la potencia instalada e inyectada a la red.*
    - *Comprobación del sistema de monitorización.*
    - *Medir la resistencia de tierra, realizándose en el punto de puesta a tierra.*
    - *Medir la resistencia de cada electrodo, desconectándolo previamente de la línea de enlace a tierra.*
    - *Medir desde todas las carcasas metálicas la resistencia total que ofrecen, tanto las líneas de tierra como la toma de tierra.*

8.11 PUESTA A TIERRA

8.11.1 INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra comprende los elementos y disposiciones necesarios para asegurar una conexión a tierra apropiada de todos los elementos susceptibles de energizarse en la planta fotovoltaica, con objeto de proteger tanto a personas como a los materiales de diversos fallos eléctricos. El sistema de puesta a tierra diseñado cumplirá los siguientes requisitos:

- *Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.*
- *Resistir térmicamente, sin degradarse por el aumento repentino de temperatura, la corriente de falta más elevada posible de la instalación.*
- *Garantizar la seguridad de las personas respecto a tensiones que aparezcan por defectos o faltas a tierra de los diversos sistemas eléctricos existentes.*
- *Proteger de daños a equipos y materiales y garantizar la fiabilidad de funcionamiento de éstos.*

8.11.1.1 RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Según la ITC RAT 13, en el punto 4.1, se permite estimar la resistividad del terreno para instalaciones de tercera categoría (*entre 1 kV y 30 kV de tensión nominal*) con intensidades de cortocircuito a tierra inferiores o iguales a 1500 A. En función de una inspección visual, y conociendo el terreno donde se va a instalar la planta fotovoltaica, se utiliza la siguiente tabla para estimar la resistividad del suelo:

Naturaleza del terreno	Resistividad en ohmios.m.
Terrenos pantanosos.	de algunas unidades a 30
Limo.	20 a 100
Humus.	10 a 150
Turba húmeda.	5 a 100
Arcilla plástica.	50
Margas y arcillas compactas.	100 a 200
Margas del jurásico.	30 a 40
Arena arcillosa.	50 a 500
Arena silícea.	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped.	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.	1500 a 3000
Calizas blandas.	100 a 300
Calizas compactas.	1000 a 5000
Calizas agrietadas.	500 a 1000
Pizarras.	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.	800
Granitos y gres procedentes de alteración.	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.	100 a 600
Hormigón.	2000 a 3000
Basalto o grava.	3000 a 5000

Tabla 20. Resistividad del terreno según su naturaleza

Para otro tipo de instalaciones, o una vez comenzadas las obras de construcción, se calculará la resistividad del terreno exacta, mediante el método de Wenner.

Este método consiste en insertar en el terreno cuatro (4) sondas, a intervalos iguales y a una profundidad de alrededor de 30 cm, midiendo la tensión y la intensidad que puede circular por el terreno y en consecuencia, calculando la resistividad real del suelo.

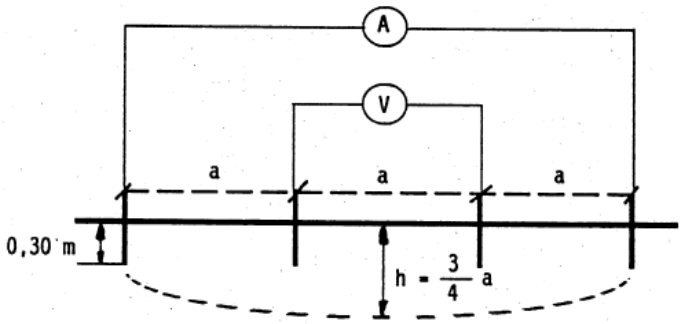


Ilustración 20. Método de Wenner

La resistividad se calcula mediante la expresión:

$$\rho = \frac{2 * \pi * a * V}{I} [\Omega * m]$$

8.11.1.2 CABLEADO PUESTA A TIERRA

El cableado a utilizar para conectar los diferentes elementos puestos a tierra con los electrodos enterrados será de sección mínima de 25 mm^2 (*Cobre*), 35 mm^2 *(Aluminio*) o 50 mm^2 (*Acero*), y se instalará en las zanjas utilizadas para los conductores de BT, soterrado a mínimo 0,50 metros de profundidad, y separado del resto de circuitos.

El revestimiento de los cables irá debidamente pintado según la normativa (color amarillo/verde) para aclarar de forma visual su función ante posibles obras de mantenimiento.

Desde el elemento a proteger, pasando por el conductor de cobre y hasta el electrodo enterrado, se conseguirá una resistencia a tierra lo suficientemente baja como para asegurar un adecuado defecto a tierra. Para ese cálculo, se supondrá una resistividad del terreno según sus características, aunque deberá comprobarse in situ una vez empiecen las obras de construcción de la planta.

El conductor se instalará procurando que su trazado sea lo más corto y rectilíneo posible, evitando trazados tortuosos y curvas abruptas.

En la puesta a tierra de una infraestructura que cuente con transformadores de potencia, como Centros de Transformación o Centros de Seccionamiento con trafo de SS.AA., se diferenciará entre puesta a tierra de protección y de servicio.

Con objeto de separar e independizar ambas tierras, el conductor de cobre de la tierra de servicio se encontrará aislado hasta su conexionado con el electrodo de tierra, mientras que el de la tierra de protección discurrirá desnudo.

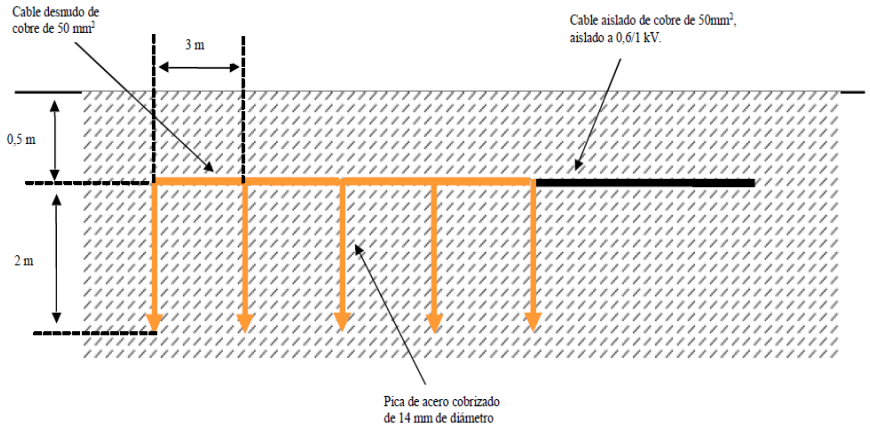


Ilustración 21. Ejemplo de puestas a tierra de protección y servicio independientes

8.11.1.3 CONEXIONES A TIERRA

Las conexiones entre elementos a tierra y el conductor a tierra deberán tener una buena continuidad eléctrica, soportar aumentos repentinos de temperatura, y estar protegidas contra la corrosión, además de tener en cuenta y evitar los posibles pares galvánicos.

Se utilizarán grapas de diferentes tipos y materiales para las uniones conductor-conductor y conductor-pica.

8.11.1.4 ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

Los electrodos de puesta a tierra, por norma general, estarán constituidos por picas de cobre de diversas longitudes. Además, a consecuencia de la resistividad del terreno, se dispondrán verticalmente sobre el mismo. Se instalarán a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno.

Por lo general, la zanja de instalación de las picas comenzará a 0,50 metros de profundidad. Una vez instaladas, se rodearán con tierra ligeramente apisonada, evitando el contacto de la pica con piedras o grava para evitar corrosiones y daños.

Por último, en caso de que el suelo del terreno sea corrosivo para el metal del electrodo, deberá rellenarse la zanja con un relleno adecuado para el sistema.

Las picas contarán con una longitud de dos (2) metros y un diámetro de 14 mm. como medidas estándar. A pesar de ello, en función de la instalación a proteger, se podrán variar dichas medidas para buscar una resistencia de puesta a tierra menor.

Las configuraciones más comunes de instalación de picas son en hilera (tierras de servicio o de elementos aislados) o en rectángulo, situadas en las esquinas o en las esquinas y en el punto medio de cada lado, dependiendo de nuevo, de la infraestructura que se quiera conectar a tierra.

La resistencia de puesta a tierra del electrodo puede calcularse geométricamente, según lo dictado en la ITC-RAT-13 en su apartado 4.2, o bien, mediante coeficientes relacionados con disposiciones en particular (como los encontrados en la Guía de Puesta a Tierra de UNESA o de diferentes compañías distribuidoras). Estos coeficientes relacionan la resistencia de puesta a tierra del electrodo con la resistividad del terreno, mediante un factor de resistencia, denominado comúnmente Kr

$$Rt\ [\Omega] = Kr\ \left[\frac{\Omega}{\Omega\ x\ m}\right]\ x\ \rho\ [\Omega\ x\ m]$$

8.11.1.5 MALLAZO DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de protección de un edificio (*Centro de Transformación, CPyM, centro de Seccionamiento*…) se instalará mediante un mallazo, conectado al electrodo de tierra, con las siguientes características:

- *Será un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro mínimo de 4 mm*
- *La retícula mínima será de 0,30 x 0,30 metros*
- *El mallazo se conectará, mínimo, a 2 puntos de la red de tierra de protección, opuestos entre ellos (esquinas), creando una superficie equipotencial en el edificio, aunque siempre que sea posible se conectará en 4 u 8 puntos al electrodo, dependiendo del nº de picas de éste.*
- *El mallazo sobresaldrá de forma perimetral por las cuatro caras del edificio.*
- *El mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de espesor mínimo de 10 cm.*

La instalación de un mallazo de estas características crea una superficie o acera equipotencial tanto en el edifico como en su perímetro, por lo que si se cumplen estas directrices no es necesario calcular las tensiones de contacto (se considera suficiente la protección ante ellas).

8.11.2 CONEXIÓN A TIERRA IMPLANTACIÓN FOTOVOLTAICA

8.11.2.1 PUESTA A TIERRA BAJA TENSIÓN

La tierra de protección de la planta fotovoltaica "*Alcalá V*" conectará todos los elementos susceptibles a ser puestos en tensión por un defecto eléctrico a uno o varios puntos de potencial 0 (tierra). Dichos elementos irán conectados como se explica en el punto anterior, hasta diferentes electrodos situados por la planta fotovoltaica, asegurando una resistencia menor a la establecida, que permita una correcta evacuación a tierra en caso de defecto eléctrico.

Los elementos conectados a tierra en la planta fotovoltaica son los siguientes:

- *Marcos metálicos de los módulos fotovoltaicos.*
- *Partes metálicas susceptibles de energizarse de los seguidores solares.*
- *Carcasas metálicas de las Combiner Box.*
- *Partes metálicas de los servicios de videovigilancia de la instalación.*
- *Vallado perimetral de la planta.*

8.11.2.2 CENTRAL INVERTERS

En todos los centros de transformación, o cualquier instalación con transformadores con neutro, se distinguen dos sistemas de puesta a tierra:

Tierra de protección

El sistema de puesta a tierra de protección está constituido por las líneas de tierra del interior del CT, así como de los electrodos enterrados de puesta a tierra, que conexionan a tierra las partes conductoras del central inverter.

Las partes conductoras del central inverter, normalmente, no están sometidas a tensión eléctrica, pero pueden llegar a estarlo mediante un defecto o fallo de aislamiento (carcasas metálicas, rejillas, puertas, etc.)

La instalación de puesta a tierra de protección de los central inverters (MV SKID) es, de nuevo, independiente al resto de la PAT de la planta. Se instalará un mallazo de cobre, enterrado bajo los edificios prefabricados de los MV SKID. Dicho mallazo estará compuesto de una red de conductores de cobre, con picas en sus esquinas.

A dicho mallazo, se conectarán las diferentes carcasas y elementos metálicos exteriores (rejillas, portezuelas) del conjunto Inversor-CT, en varios puntos, para lograr una equipotencialidad en ellos y derivar a tierra los posibles defectos de aislamiento eléctrico, así como las envolventes metálicas de los cuadros de BT y MT. La resistencia a tierra del mallazo completo deberá ser inferior a 20 Ω.

Tierra de servicio

El sistema de puesta a tierra de servicio está constituido por, de nuevo, una línea de tierra y los electrodos enterrados conectados a ella, pero siendo éstos independientes de los de la tierra de protección. La línea de tierra de servicio partirá desde el neutro del lado de baja tensión unido de forma rígida sin reactancia. A dicha tierra de servicio se conectarán de igual manera los neutros de los transformadores de intensidad y tensión (medida y protección) y el del trafo de SSAA.

El electrodo de la tierra de servicio constará de una hilera de picas enterradas.

Separación entre tierras

Con objeto de separar las tierras, que deberán ser independientes entre sí, se utilizará cobre aislado para el conductor de tierra de la tierra de servicio, dejando además una distancia entre electrodos según la siguiente expresión:

$$D_{min} = \frac{\rho_0 \, x \, I_d}{2.000 \, x \, \pi}$$

En el estudio y cálculo de cada componente, se sustituyen los valores del numerador de la expresión para calcular la distancia mínima entre tierras que permita su independencia. De esta manera, una descarga a tierra por una de ellas no interferirá en el funcionamiento de la otra.

8.11.2.3 CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Tierra de protección

La puesta a tierra de protección del Centro de Protección y Medida contará con un mallazo electrosoldado de cobre, consiguiendo una superficie equipotencial, al que se conectarán todos los elementos propensos a ser energizados que no tienen normalmente conexión eléctrica (carcasas, cuadros, rejillas…) Dicho mallazo se conectará al electrodo de tierra de protección, creando una superficie equipotencial.

Tierra de servicio

La tierra de servicio conectará el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los TT y Ti de la celda de medida. Se tratará de un electrodo en forma de hilera de picas, independientes a la tierra de protección.

8.11.3 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE MT (RAMALES/ CPyM/ LSAT)

8.11.3.1 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE 15KV

En la planta fotovoltaica "*Alcalá V*", junto a sus infraestructuras de evacuación, existen las siguientes líneas de MT (15 kV):

- ***Ramal 1.1:*** ***Conecta el CT-1 con el CT-2, con una longitud de 441,30 metros.***
- ***Ramal 1.2*****: Conecta el CT-2 con el CPyM, con una longitud de 446,90 metros.**
- ***LSAT "Alcalá V":*** ***Conecta el CPyM con el Centro de Seccionamiento próximo al punto de conexión, con una longitud de 46,90 metros.***

8.11.3.2 PUESTA A TIERRA DE LAS LSAT

En todas las líneas subterráneas citadas, se conectarán a tierra sus pantallas metálicas en el inicio y final de éstas.

De esta manera, se justificará que las tensiones provocadas por faltas a tierra no producirán tensiones de contacto superiores a las permitidas en la ITC-LAT-07.

En caso de no cumplirse dicha limitación, debido a su longitud, también se conectarán a tierra las pantallas en puntos intermedios del trazado.

Asimismo, también se deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer en servicio o en caso de defecto.

En el caso de cables instalados en galería, la instalación de puesta a tierra será única y accesible a lo largo de la galería, y será capaz de soportar la corriente máxima de defecto.

Además, las tensiones de contacto que puedan aparecer tanto en el interior de la galería como en el exterior no deben superar los valores admisibles de tensión de contacto aplicada según la ITC-LA 07.

Por último, en caso de conectar a tierra las pantallas en puntos de la línea que no sean el inicial y el final, se instalarán cajas de puesta a tierra de las pantallas, trifásicas, y que dispondrán de una envolvente (de acero inoxidable o galvanizado) que alojarán las conexiones entre pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión SVL (*de ser necesario*).

8.12 PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Los criterios de diseño del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas tendrán en cuenta los siguientes códigos y normas que se indican a continuación, particularizando en la localización y en las condiciones particulares del proyecto.

- *IEC 62305-1:2010 ed2.0*: "***Protection against lightning. Part 1: General principles***", *Ed. 2.0 b 2010.*
- *IEC 62305-2:2010 ed2.0:* "***Protection against lightning. Part 2: Risk management***", *Ed. 2.0 b 2010.*
- *IEC 62305-3:2010 ed2.0:* "***Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazard***", *Ed. 2.0 b 2010.*
- *IEC 62305-4:2010 ed2.0*: "***Protection against lightning. Part 4: Electric and electronic system within structures***", *Ed. 2.0 b 2010.*

El desarrollo del estudio se realizará de acuerdo a la siguiente figura:

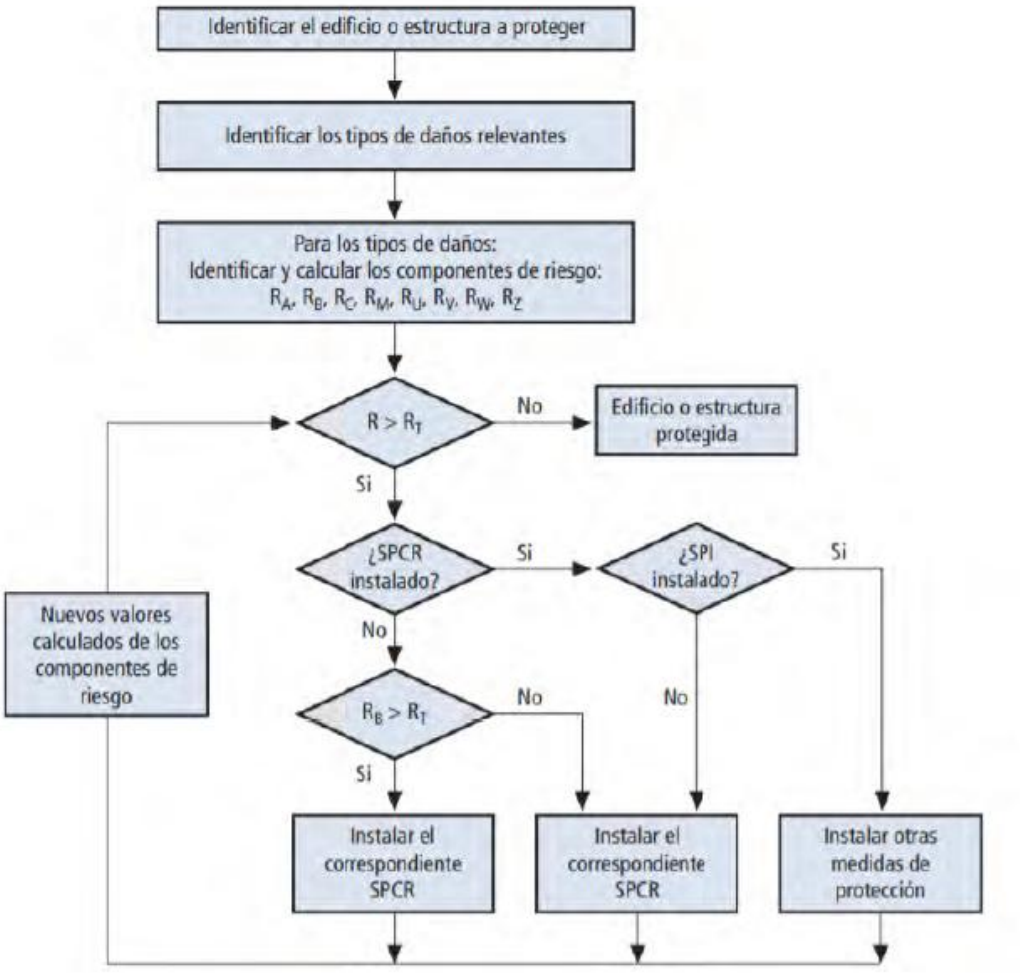


Ilustración 22. Diagrama de flujo para la elección de medidas de protección para los tipos de pérdida

8.12.1 FUENTES Y FRECUENCA DE DAÑOS

En relación con las sobretensiones producidas por la caída de rayo, la corriente del rayo se disipará por el sistema de malla de puesta a tierra. Se tendrá en cuenta la frecuencia de dichas caídas de rayos según la ubicación.

Los centros de transformación estarán equipados con descargadores de sobretensiones tipo 1 o 2.

8.12.2 TIPOS DE DAÑOS

Se considerarán todos los tipos de daño:

- ***D_1**: Riesgo de shock eléctrico para seres vivos en caso de impacto directo de rayo.*
- ***D_2**: Riesgo de daños físicos en caso de impacto directo de rayo.*
- ***D_3**: Riesgo de fallos y averías en sistemas eléctricos y electrónicos a causa de sobretensiones en caso de impacto directo de rayo.*

El tipo de daño D_1 será bajo debido a que es una instalación cerrada que cuenta con un sistema de seguridad ante intrusión

8.12.3 TIPOS DE PÉRDIDAS

Se considerarán los siguientes tipos de pérdidas:

- ***L_1***: Pérdida de vidas humanas (lesiones o muerte de personas)
- ***L_2***: Pérdida de bienes culturales irremplazables
- ***L_3***: Pérdida de servicios y prestaciones para el público

Por lo tanto, la instalación fotovoltaica a priori no necesitará un sistema de protección contra descargas atmosféricas al cumplirse lo siguiente:

- *La instalación fotovoltaica cuenta con una malla de puesta a tierra a la que se conectan todas las estructuras del mismo.*
- *Las demás partes metálicas a la instalación fotovoltaica no destinadas a conducir corriente (cajas, puertas, pantallas, etc) estarán también conectados a la malla de tierra para garantizar su equipotencialidad*
- *Todos los equipos de los centros de transformación se conectarán también al sistema de puesta a tierra para su equipotencialización.*
- *La instalación fotovoltaica contará con descargadores de tensión tipo 1 o 2 en los CTs*

El acero galvanizado de los Cts y de las estructuras fijas se consideran con componente de terminación de aire natural y parte del SPCDA de acuerdo con la tabla 3 de la IEC 62305-3.

8.13 SISTEMA DE SEGURIDAD

Los bienes que se encuentran dentro del recinto a proteger son, principalmente, módulos fotovoltaicos, cable de cobre e inversores.

Si bien el valor de una instalación solar fotovoltaica es muy elevado, los bienes cuya sustracción es factible en un solo robo no suelen suponer un importe muy sustancial. Sin embargo, la baja capacitación necesaria para realizar este tipo de ataques, así como la facilidad y seguridad que les da a cierto tipo de delincuentes la situación aislada de la planta, hace que la frecuencia con la que es posible sufrir un ataque sea suficientemente importante para que la instalación de seguridad constituya una parte fundamental del proyecto fotovoltaico.

Se instalará un sistema de seguridad perimetral en la planta solar consistente en un sistema de detección perimetral mediante fibra óptica con luz láser adosado al vallado en toda su longitud y con los cuadros de control necesarios que alberga.

Las áreas de la planta a proteger son:

- ***Perímetro***

  Se proyecta un sistema CCTV y Vídeo Análisis como mejor opción para cubrir el perímetro del parque.

- ***Puerta de acceso principal***

  Para la protección del acceso a la planta se plantea un contacto magnético.

- ***Centros de control y protección***

  Para la protección contra los intrusos de los centros de control, se instalará un contacto magnético para la puerta y dos detectores de movimiento en sus interiores.

Propuesta técnica: CCTV & vídeo análisis

Esta propuesta no contempla ningún ángulo muerto de manera que la cobertura de la planta es cercana al 100%.

Cuando nos referimos a ningún ángulo muerto quiere decir que nos aseguramos de no dejar ningún hueco o espacio sin vigilar especialmente en las esquinas de la planta solar.

Cámaras fijas día/noche

Para áreas del perímetro por debajo de 200 metros o cuando queremos cubrir un ángulo muerto, se utilizan cámaras fijas convencionales apoyadas por la iluminación de focos infrarrojos para permitir su visión durante la noche.

Serán instalados diferentes modelos de cámara convencional, dependiendo de la distancia que sea necesaria cubrir:

- *Para largas distancias, superiores a 130 metros, utilizaremos el modelo DS-2CD4A24FWD-IZH.o similar.*
- *Para distancias medias, entre 80 y 130 metros, utilizaremos el modelo HBW2GR3 o similar.*
- *Para distancias menores de 80 metros o para cubrir ángulos muertos, utilizaremos el modelo IRCAM An5-50 SONY 1200TVL o similar.*

De esta forma, optimizamos al máximo cada uno de los modelos para las distancias más adecuadas. Estas cámaras cuentan con un anillo de IR alrededor de la lente para visualización nocturna.

El calor irradiado por los focos atrae a los insectos, lo que puede provocar que salten falsas alarmas cuando éstos se mueven cerca de la lente, por esta razón se instalan focos LED infrarrojos independientes, desactivando la iluminación integrada y separando la cámara del foco lo máximo posible para evitar este problema.

La siguiente imagen muestra el resultado final del conjunto de la cruceta con la cámara y el foco correspondiente:

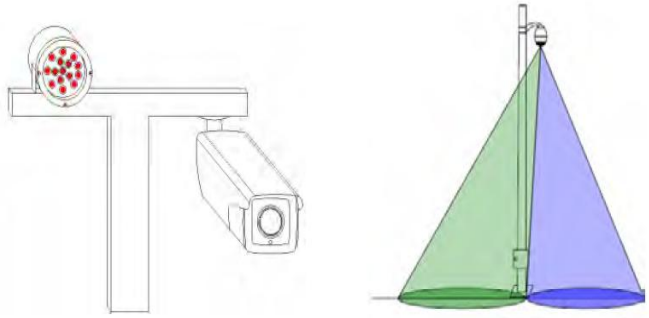


Ilustración 23. Conjunto cámara/foco

Cámara Domo

Para áreas del perímetro. Este subsistema móvil proporcionará visibilidad tanto a la parte interna de la planta como al perímetro y su entorno, permitiendo su control desde grabador situado dentro del Centro de Control (C.C.), de forma remota o automática de acuerdo con las alarmas de campo generadas por el cable sensor u otro dispositivo.

El domo estará equipado con una cúpula, ajuste a luz diurno/nocturno, zoom óptico sensorial HIK con Sensor de Escaneo Progresivo de 1/3 " y resolución según sea necesario. También se contará con un sistema de soporte que le conectará al resto del sistema mediante cableado de cobre y fibra óptica.

La cúpula del domo es una carcasa, provista con un calentador en su interior para evitar que la lente de la cámara se empañe. También incluye leds infrarrojos para mejorar la visión nocturna.

La conexión de estos dispositivos se realizará mediante comunicación IP. De esta manera, las imágenes de cada cámara se almacenarán en el disco duro según la capacidad de almacenamiento del grabador y la calidad de las imágenes procesadas.

Este subsistema de CCTV se instalará en soportes con 4 metros de altura de media, permitiendo una mayor visualización y monitorización de cualquier potencial intrusión.

Se colocaría una pica a tierra de dos (2) metros, con un cableado de 16 mm^2 de sección que conectará con la caja eléctrica situada dentro del soporte.

Cada báculo está galvanizado en caliente para evitar la corrosión en caso de condiciones climatológicas adversas.

Para la alimentación general de cada soporte, se ha instalado una caja de conexión eléctrica protegida con fusibles de 10A. Desde la caja de control, una manguera de fibra óptica (OPTRAL CDAM 50/125) enlazaría cada soporte con el siguiente hasta llegar al Centro.

8.14 PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

La ITC-RAT 14, especifica en su apartado 2 "*Ámbito de aplicación*", a que instalaciones de Alta Tensión le es de aplicación dicha ITC:

a) *Edificios o envolventes prefabricadas o de obra civil, construidos para alojar las instalaciones eléctricas, que se maniobran desde su interior y que son independientes de cualquier local o edificio destinado a otros usos, aunque puedan tener paredes colindantes con ellos.*

b) *Edificios o envolventes prefabricadas o de obra civil, construidos para alojar las instalaciones eléctricas, que se maniobran desde su exterior y que son independientes de cualquier local o edificio destinado a otros usos, aunque puedan tener paredes colindantes con ellos. Estos edificios o envolventes estarán destinados a alojar centros de transformación completos, sólo el transformador de distribución con o sin su cuadro de baja tensión o únicamente la aparamenta de alta tensión.*

c) *Locales o recintos previstos para alojar en su interior estas instalaciones, situados en el interior de edificios destinados a otros usos.*

d) *Subestaciones móviles protegidas contra la intemperie por su propia envolvente o por el edificio en la que se ubican.*

Los transformadores de la planta solar fotovoltaica se encuentran a la intemperie y no disponen de ninguna envolvente de protección, por lo que no le es de aplicación ITC.RAT 14.

A estos transformadores les será de aplicación la instrucción ITC-RAT 15, apartado 6.1 "*Sistemas contra incendios".*

Se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición o la propagación de incendios en las instalaciones eléctricas de alta tensión teniendo en cuenta:

a) *La propagación del incendio a otras partes de la instalación.*
b) *La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.*
c) *La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.*

Los riesgos de incendio se particularizan principalmente en los transformadores o reactancias aislados con líquidos combustibles, en los que se tomarán una o varias de las siguientes medidas, según proceda:

a) *Dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador. No es necesario el corte en aquellos arrollamientos que no tengan posibilidad de alimentación de energía eléctrica.*
b) *Elección de distancias suficientes para evitar que el fuego se propague a instalaciones próximas a proteger, o colocación de paredes cortafuegos. En nuestro caso los transformadores están alejados de instalaciones a proteger.*
c) *En el caso de instalarse juntos varios transformadores, y a fin de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite u otros materiales al averiarse otro próximo, se instalará una pantalla entre ambos de las dimensiones y resistencia mecánica apropiadas. En nuestro caso los transformadores están separados, por lo que no es necesario la instalación de pantallas.*
d) *La construcción de fosas colectoras del líquido aislante.*

Las instalaciones deberán disponer de cubas o fosas colectoras. Cuando la instalación disponga de un único transformador la fosa colectora debe tener capacidad para almacenar la totalidad del fluido y si hubiera más de un transformador la fosa debe estar diseñada para recibir, al menos, la totalidad del fluido del transformador más grande.

Los transformadores están equipados con una cuba para la recogida del aceite, con una capacidad mínima de 1.450 litros. Para los transformadores de distribución ubicados en el interior de una envolvente al pie de un apoyo les será de aplicación lo indicado en la ITC-RAT 14. (*No es nuestro caso*)

a) *Instalación de dispositivos de extinción apropiados, cuando las consecuencias del incendio puedan preverse como particularmente graves, tales como la proximidad de los transformadores a inmuebles habitados. No existen inmuebles habitados próximos a los transformadores.*

En las instalaciones dotadas de sistemas de extinción de tipo fijo, automático o manual, deberá existir un plano detallado de dicho sistema, así como instrucciones de funcionamiento.

Se adopta un sistema de extinción manual mediante extintores ubicados junto a los transformadores.

Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos. ***Existen extintores instalados en el vallado que protege al transformador.***

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes. Los extintores se utilizarán con las instalaciones en tensión.

Para el resto de los edificios del parque, se cumplirá con:

- ***R. D. 1942/1993**, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.*
- ***DB SI**: Código Técnico de la Edificación.*
- ***R. D. 2267/2004**, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.*
- ***Real Decreto 513/2017**, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.*

8.15 DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Los principales trabajos de desmantelamiento y de restitución de los terrenos a la instalación fotovoltaica a realizar a la finalización de su vida útil serán:

- ***Desmontaje de la instalación fotovoltaica propiamente.***
- ***Desmontaje de cableado.***
- ***Desmontaje de soportes utilizados para el cableado.***
- ***Desmontaje de paneles fotovoltaicos.***
- ***Desmontaje de cuadros de agrupación.***
- ***Desmontaje de estructuras sobre el que se instalan los paneles fotovoltaicos.***
- ***Desconexionado y desmontaje de los bloques de potencia.***
- ***Demolición de solera de hormigón de los bloques de potencia.***
- ***Desmontaje de líneas de distribución de Media Tensión.***
- ***Retirada del cableado.***
- ***Separación del aislamiento de los cables.***
- ***Envío de restos plásticos a centros de reciclaje.***
- ***Valoración y envío de los conductores (aluminio o cobre) a centro de recogida de residuos metálicos.***
- ***Desmontaje del Centro de Seccionamiento.***
- ***Desconexionado de la línea de evacuación.***
- ***Extracción del transformador y vaciado del aceite del mismo, y transporte a centro de reutilización y reciclaje.***
- ***Desmontaje del parque exterior.***
- ***Desmontaje de las protecciones, equipos y celdas de AT y MT.***
- ***Desmontaje de equipos, cuadros, etc de BT.***
- ***Demolición del edificio y traslado a centro de residuos de construcción.***
- ***Desmontaje de la LAT.***
- ***Desconexionado de circuitos, cable de tierra…***
- ***Desmontaje de aparamenta.***
- ***Desmontaje o demolición de postes y estructuras.***
- ***Adecuación de la superficie rústica o agrícola.***
- ***Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, y carga de restos de demolición o cualesquiera otros del proceso de desmantelamiento a camión para traslado a centro de residuos.***
- ***Homogeneizado por medios mecánicos de la superficie limpia existente en todas las zonas que han sido objeto de los trabajos de extracción de partes de la instalación.***

9. *EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA SOLAR*

El desarrollo actual de la planta fotovoltaica en el municipio de Alcalá de Guadaira (*Sevilla*) precisa de una infraestructura eléctrica que permita la evacuación de la energía producida por la planta de generación fotovoltaica.

De conformidad con la normativa vigente, la planta fotovoltaica tiene que disponer de todas las infraestructuras eléctricas necesarias para evacuar la energía producida.

Las instalaciones de extensión necesarias para hacer posible la evacuación de energía eléctrica de la planta solar "*Alcalá V*" hasta el punto de conexión en una de las celdas de la subestación "*Entrenúcleos*" son las siguientes:

- ***Circuitos B.T. en DC***: Se trata del nivel más bajo de toda la infraestructura de evacuación, y se reparte en dos categorías perfectamente definidas:
    - Circuitos que enlazan los módulos fotovoltaicos, conformando las cadenas o strings con el siguiente nivel de evacuación, siendo éste, las cajas de enlace (DC Combiners).
    - Circuitos que enlazan las DC combiners con los inversores.
- ***Circuitos B.T en AC***: Estos circuitos constituyen el enlace entre los inversores y los transformadores del centro de transformación. Son circuitos de pequeña longitud, dada la proximidad entre ambos equipos.
- ***Líneas A.T. (Tramo 1: Ramal):*** Estos circuitos -a partir de ahora ramales- transportan y evacúan la energía desde el conjunto inversor-centro de transformación hasta el Centro de protección y Medida, con una longitud de 888,20 m y una tensión de 15 kV.
- ***Centro de Protección y Medida (CPyM):*** tiene la función de realizar la medida fiscal de la energía generada en la instalación del parque solar "*Alcalá V*" y la protección de la misma.
- ***Línea de A.T (Tramo 2: línea de Evacuación):*** El tramo 2 de la línea de evacuación discurre desde el CPyM hasta el centro de seccionamiento con una longitud de 46,90 m y una tensión de 15kV.
- ***Centro de Seccionamiento (CS):*** Actuará como nudo eléctrico, recolectando la energía de las diferentes líneas de media tensión, así como protección intermedia entre los diferentes tramos del transporte, asegurando y mejorando la calidad del suministro.
- ***Línea de A.T (Línea de enlace):*** La línea de evacuación se denomina "*CS. Premier Alcalá III- SE Entrenúcleos*", discurre desde el Centro de Seccionamiento (*CS*) hasta la celda de la subestación "*Entrenúcleos*", propiedad de E-Distribución Redes Digitales (*previo paso por un centro de medida*), con una tensión de 15 kV.

- ***Centro de Medida (CM):*** La función principal del Centro de Medida "*CM*" es la realización de la medida fiscal del conjunto de las dos (2) plantas solares *"Alcalá V" (Objeto del Presente Proyecto)* y *"Alcalá IV" (Objeto de otro Proyecto).* en el punto frontera de la subestación "*Entrenúcleos*", propiedad de E-Distribución Redes Digitales. El edificio del centro de medida será prefabricado y del ***PFU-3*** de Ormazábal o similar.

9.1 CABLEADO DEL CAMPO FOTOVOLTAICO (CC)

Los circuitos de corriente continua (*DC*) constan de dos conductores, el positivo y el negativo. Los cables estarán dispuestos fijados en la estructura o en tubo aislante, enterrados, a la intemperie o canalizados en bandejas, según el caso en concreto. Los cables serán resistentes a las condiciones atmosféricas desfavorables como la radiación, los agentes químicos, el agua, el frío y la corrosión entre otros. Asimismo, serán aptos para ir directamente enterrados.

Las protecciones eléctricas deben ser apropiadas para que las operaciones de mantenimiento, instalación y uso de la instalación se realice de forma segura. Todo el cableado debe tener el nivel de aislamiento apropiado al nivel de la red eléctrica y del sistema de conexión a tierra elegido.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) *Intensidad máxima admisible por el cable.*
b) *Caída de tensión*
c) *Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito*

Todos los supuestos se van a realizar teniendo en cuenta la suma de longitudes y potencias de los tramos de las diferentes líneas. Los conductores deberán de tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior, incluyendo cualquier terminal intermedio, al 1,5 % a la tensión nominal continua del sistema, además de superar los criterios de calentamiento e intensidades máximas admisibles tal y como marca el PCT IDAE 2002 y el RE.B.T.

Los módulos fotovoltaicos se conectan eléctricamente en serie a través de sus propios cables y conectores, formando cadenas o strings de 24 módulos. Los conductores de interconexión entre los módulos fotovoltaicos serán de cobre flexible de 6 mm^2 con aislamiento de 1.500 Vcc para la radiación UV (*cable solar para la exposición al sol*).

9.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN "RAMAL 1"

Para poder evacuar la energía generada hasta el primer punto de interconexión (*CPyM*) es necesario el despliegue de una línea subterránea a 15 kV:

- ***LSAT "Ramal 1":*** Línea subterránea de interconexión entre el centro de transformación y el centro de protección y medida que evacua una potencia máxima de 4,965 MWn. La longitud total del trazado es de 888,20 m, usándose para ello los conductores 1x3x95 mm^2 y 1x3x240 mm^2 AL RHZ1 12/20kV marca SOLYDAL o similar. La sección del cable variará en función de la energía que circule por el interior del mismo. Es un circuito trifásico, con conductores unipolares.

A continuación, se muestra una tabla resumen del ramal con las coordenadas UTM H30 de su punto de partida y su punto de llegada.

CIRCUITO	TRAMO	LONGITUD (m)	INICIO	FINAL	POTENCIA (MW)	TIPO DE CONDUCTOR
			COORDENADAS UTM H30			
Ramal 1	*CT1 – CT2 (TRAMO 1)*	*441,30*	*X: 244397 Y: 4130132*	*X: 244250 Y: 4129865*	*1,987*	*1x(3x1x95 mm^2)*
	CT2 – CPM (TRAMO 2)	*446,90*	*X: 244250 Y: 4129865*	*X: 244346 Y: 4129623*	*4,965*	*1x(3x1x240 mm^2)*

Tabla 21. Resumen de las características de las líneas de evacuación

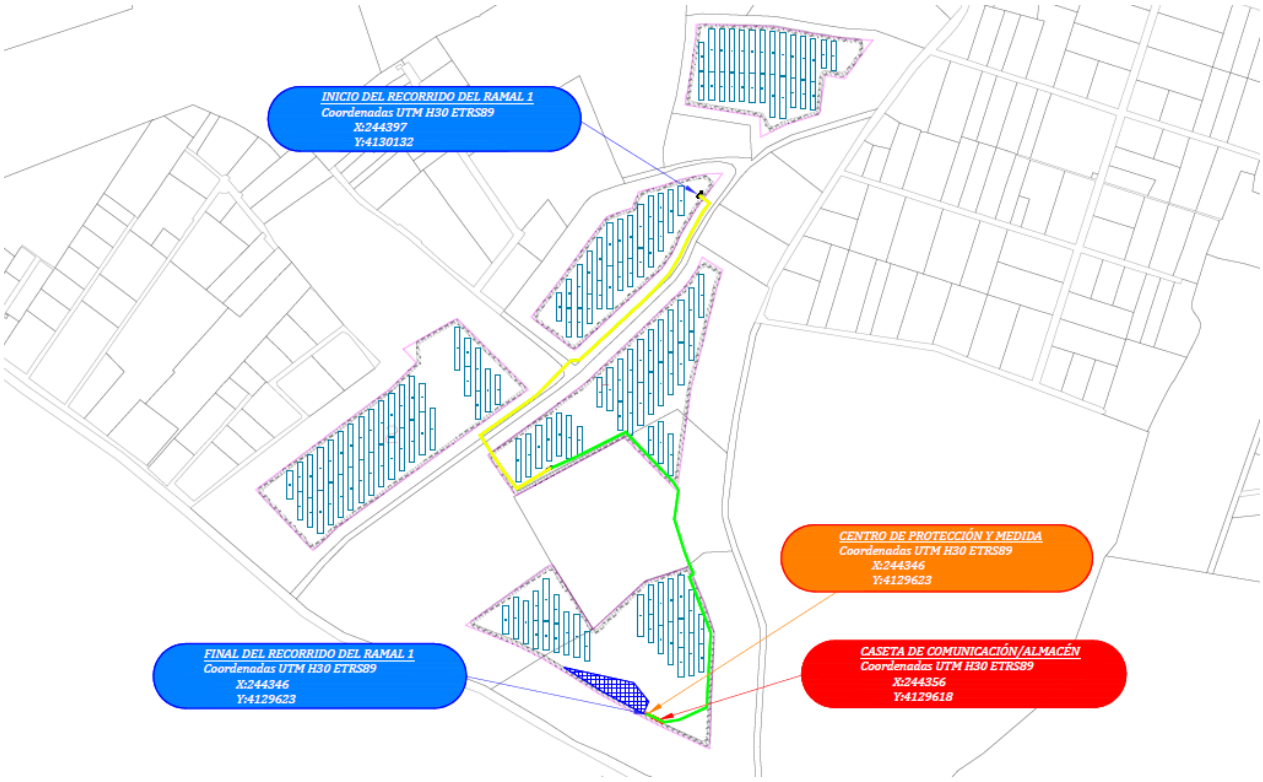


Ilustración 24. Situación del ramal (Fuente: Propia)

9.2.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Antes de la elección del trazado definitivo de la línea subterránea, se recopilará toda la información posible (*en el Ayuntamiento, empresas de servicios públicos, etc*.) acerca de otros servicios subterráneos previamente existentes en la zona, como telefonía u otras redes de comunicación, agua, alcantarillado, gas, alumbrado público y otras redes eléctricas de media o baja tensión.

Además, se recabará de los Organismos afectados los posibles condicionantes o normas particulares existentes en los cruzamientos o paralelismos con la línea de alta tensión.

En la fase de proyecto se efectuará el replanteo de la obra, asegurándose de la inexistencia de obstáculos al emplazamiento previsto y se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo mediante calas de reconocimiento. Asimismo, se utilizarán equipos de detección cuando la complejidad del trazado lo requiera o siempre que se considere conveniente.

Se abrirán calas de reconocimiento en los sitios en los que se presuma que pueda haber servicios afectados, para confirmar o rectificar el trazado previsto y establecer la profundidad de dichos servicios.

Las catas tendrán una anchura mínima de 70 cm y una profundidad mínima de 10 cm superior a la de la excavación necesaria para la obra en el punto considerado.

Cada cata deberá registrarse y cada uno de los registros formará parte del informe sobre el trazado. Cada registro de cata contendrá, como mínimo, el nombre del proyecto, tramo, pozo Nº ubicación, punto kilométrico, situación respecto al eje de la línea, dimensiones, fecha de inspección, nombre del inspector, descripción del suelo y servicios localizados.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones de tendido deben tener las curvas en función del diámetro del cable o cables que se vayan a canalizar y del tubo utilizado para la canalización. Con toda la información cartográfica, de campo y la anteriormente mencionada, se elegirá un trazado siguiendo los siguientes criterios:

- *Se respetarán los condicionados y normas particulares de los Organismos afectados en el trazado.*
- *Siempre las líneas discurrirán por terrenos de dominio público, solamente en casos excepcionales se admitirá la instalación en zonas de propiedad privada.*
- *Cuando la línea discurra por zonas urbanas, el trazado irá preferentemente bajo calzada, en la proximidad de la acera y paralelo a los bordillos.*
- *El trazado será lo más rectilíneo posible, y las curvas tendrán el mayor radio de curvatura posible para no dañar al cable.*

- *En los casos excepcionales en que la solución racional, desde el punto de vista técnico y/o económico, implique la instalación de la línea en zona privada, además de las condiciones de carácter general, se gestionará, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, en orden a garantizar el acceso permanente a las instalaciones para la explotación y mantenimiento de estas, así como para atender el suministro de los futuros clientes. Las condiciones técnicas contemplarán anchura, profundidad, protección mecánica, señalizaciones internas y externas de las zanjas, tipo de pavimento, etc. En cualquier caso, la solución constructiva para pasos en zonas de propiedad privada se convendrá de mutuo acuerdo entre la propiedad, proyectista, director de obra y los servicios técnicos de la empresa.*
- *Como mínimo este radio de curvatura deberá ser mayor que los radios mínimos de curvatura a que se pueden someter tanto los cables que se van a colocar la tensión.*

Se tendrán en cuenta los lugares donde se van a situar los empalmes, si son necesarios, para evitar que el metraje de las bobinas haga que estos se sitúen en lugares inconvenientes.

9.2.2 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

9.2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la siguiente tabla se recogen las características generales de la línea de evacuación eléctrica:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Sistema	***Alterna trifásica 50 Hz***
Tensión nominal	***15 kV***
Tensión más elevada	***17,50 kV***
Categoría	***Tercera***
Potencia a transportar por circuito	***4,965 MW_n***
Disposición de los cables	***Triángulo***
N.º de circuitos	***Uno***
N.º de cables por fase	***Uno***
Conductor de circuito	***AL RHZ1 12/20 kV 1x95/16; 1x240/16***
Cable de fibra óptica	***PKP ADSS-48***

Tabla 22. Características de la infraestructura eléctrica

9.2.2.2 NIVEL DE AISLAMIENTO

El nivel de aislamiento de la línea de evacuación objeto del presente proyecto corresponde a la categoría A, según el *apartado 2.1. de la ITC-LAT 06*, siendo los niveles de asilamiento de los cables y sus accesorios los que se muestran a continuación:

NIVELES DE AISLAMIENTO	
Tensión nominal de la red, U_n	***15 kV***
Tensión más elevada de la red, U_s	***17,50 kV***
Características mínimas del cable y accesorios, U_o/U	***8,70/15 kV***
Valor cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo, U_p	***95 kV***

Tabla 23. Características de los niveles de aislamiento

9.2.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

El conductor escogido parar llevar a cabo la evacuación de la energía se ajustarán a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento de alta tensión sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06. Las características generales del conductor escogido son las siguientes:

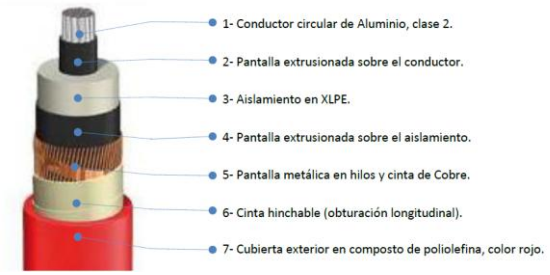


Ilustración 25. Cable aislado 12/20kV

Las características del cable aislado de potencia son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO		
Tipo	***1x95 mm² AL RHZ1-OL 12/20 kV***	***1x240 mm² AL RHZ1 OL 12/20 kV***
Material del conductor	***Aluminio***	
Material de la pantalla sobre el conductor	***Aluminio***	
Material del aislamiento	***XLPE***	
Sección del conductor	***95 mm²***	***240 mm²***
Sección de la pantalla	***16 mm²***	
Diámetro nominal aislamiento	***23,7 mm***	***30,5 mm***
Diámetro nominal exterior	***32,4 mm***	***39,7 mm***
Radio mínimo de curvatura	***590 mm***	***720 mm***

Tabla 24. Características del cable subterráneo

Las características eléctricas del cable aislado de potencia son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO		
Tipo	***1x95 mm² AL RHZ1-OL 12/20 kV***	***1x240 mm² AL RHZ1 OL 12/20 kV***
Tensión nominal simple, U_o	***12 kV***	
Tensión nominal entre fases, U	***20 kV***	
Tensión máxima entre fases, U_m	***24 kV***	
Tensión a impulsos, U_p	***125 kV***	
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	***105 ºC***	
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	***250 ºC***	
Resistencia del conductor a 20 ºC	***0,320 Ω/km***	***0,125 Ω/km***
Reactancia inductiva	***0,119 Ω/km***	***0,105 Ω/km***
Capacidad	***0,220 µF/km***	***0,300 µF/km***

Tabla 25. Características eléctricas del cable subterráneo

Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2 y se diseñaron bajo la norma UNE HD 620-9E.

9.2.2.4 TERMINALES

La conexión del cable con las celdas de aislamiento integral en SF_6 de los centros en origen y final de la línea eléctrica se realizará mediante terminales enchufables apantallados.

Las características técnicas de los terminales serán compatibles con el cable proyectado, así como el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación.

9.2.2.5 EMPALMES

Los empalmes empleados para realizar la conexión de los distintos tramos de conductores subterráneos serán premoldeados. La línea se dispondrá en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario.

Los empalmes no deben limitar la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga. Para ello, se elegirán de acuerdo con la naturaleza, composición y sección de los cables, realizándose con elementos de unión de tal naturaleza que no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Del mismo modo, los empalmes deben admitir las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los empalmes a la hora del montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del aislamiento deberán adecuarse a los valores especificados en la tabla de características del cable subterráneo. Los empalmes constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

- *Parte mecánica; constituida por los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable en ambos extremos del empalme y la envolvente o cubierta exterior.*
- *Parte eléctrica; constituida por elementos y materiales que permiten soportar el gradiente eléctrico en la parte central del empalme y en las zonas de transición entre el empalme y el cable.*

Con relación a la forma en la que se realiza la conexión, los empalmes pueden ser directos, para conexiones rígidas a tierra de las pantallas del cable, o preparados para cruzamiento de pantallas en conexiones especiales.

9.2.2.6 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Las comunicaciones a implementar en líneas con cable subterráneo se basarán siempre en fibra óptica tendida junto con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

El cable está formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección antirroedores. Está compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la misma se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad.

También el núcleo óptico se rellenará con un gel antihumedad. Este componente cumplirá la norma EN 60794-1-1:2002 en cuanto a densidad, viscosidad y penetración del cono.

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

Las características de este cable son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA	
Tipo	***PKP 48 FO Monomodo***
N.º de fibras	***48***
Tracción máxima admisible	***320 daN***
Temperatura de almacenamiento	***-25ºC a 70ºC***
Temperatura de operación	***-20ºC a 60ºC***
Aplastamiento	***300 daN***
Curvatura	***225 mm***
Diámetro	***15,30 mm***
Masa	***185 kg/km***

Tabla 26. Características del cable de comunicaciones

El cable de comunicaciones se instalará en el interior de un tubo de PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja que los cables de potencia.

9.2.3 CANALIZACIONES DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

Para poder desplegar las líneas subterráneas de media tensión propuestas es necesario el diseño de una serie de canalizaciones a través de las cuales se situarán dichos conductores.

A lo largo del trazado de dichas canalizaciones, se encuentran dos tipos de zanja, siendo la primera del tipo "*Enterrada bajo tubo*" ya que los conductores, durante todo el recorrido irán desplegados por terrenos en propiedad sin la necesidad de generar cruzamientos con ningún tipo de afección.

La canalización asociada a la zanja "*Enterrada bajo tubo*" es del tipo normal. Este tipo de zanja se caracteriza porque los cables se disponen bajo un tubo directamente enterrado, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada.

Por otro lado, el otro tipo de zanja se denomina "*Enterrada bajo tubo con dado de hormigón*". Esta zanja es también del tipo normal, con la diferencia de que el relleno sobre los tubos por los que discurren los conductores es realizado con un dado de hormigón para puntos en los que las zanjas de MT produzcan cruzamiento con viales de la planta.

Estos tipos de zanja se caracterizan por tener tres partes bien diferenciadas:

ZONAS ZANJA	
A	***Pavimento***
B	***Relleno principal***
C	***Relleno conductores***

Tabla 27. Secciones de la zanja de media tensión

El pavimento es la capa más exterior y debe estar preparada para soportar el peso de personas y vehículos. En terrenos no urbanizados no hay pavimento, por lo que normalmente se utiliza únicamente tierra compactada procedente de la excavación. Sin embargo, en excavaciones sobre calzada o acera, se debe devolver la superficie a su estado original, y para ello se deja una margen de 10 cm para su reposición.

El relleno principal varía en función de la ubicación de la zanja, pero generalmente se utilizan tierras extraídas de la propia excavación, que deberán tener un grado de compactación del 95% del Proctor normal, es decir, no basta con solo verter el relleno, sino que también hay que compactarlo capa por capa de manera gradual.

El grosor de esta capa dependerá del pavimiento y de la profundidad mínima admitida para la canalización.

Siguiendo las directrices del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, la profundidad a la que deberá encontrarse el conductor o tubo con respecto a la superficie no será menor de 60 cm en acera o tierra, ni menor de 80 cm en calzada, midiendo desde la parte superior de los tubos o cables.

Del mismo modo, en este extracto se sitúa la banda señalizadora que permite la detección temprana de la canalización. Esta banda se sitúa a 25 cm con respecto a la superficie y abarcará el ancho de los tubos presentes en el proyecto. Las bandas tendrán una anchura de 15 cm y se dispondrán tantas como sean necesarias para ocupar la totalidad de los conductores o tubos.

Por último, se encuentra el relleno de tubos. El relleno de los tubos se realiza con arena de río lavada o con las tierras extraídas de la propia excavación, que deberán tener un grado de compactación del 95% del Proctor normal.

La parte inferior de la zanja, denominada "asiento", tiene un espesor de 5 cm y en algunos casos contiene el conductor de protección de la instalación de puesta a tierra. Para dimensionar el ancho de zanja, además del espacio ocupado por los circuitos, se contempla un margen de 10 cm con los laterales de la zanja.

La profundidad total de la capa será de un total de 45 cm.

ZANJA ENTERRADA BAJO TUBO	
Nº de Circuitos	***Dimensiones (m)***
1	***0,40 x 1,05***

Tabla 28. Dimensiones del tipo de zanja "Enterrada bajo tubo"

Respecto al tipo de zanja "*Enterrada bajo tubo con dado de hormigón* ", la morfología de la zanja es igual que la descrita anteriormente con la salvedad de que se rellena con hormigón HM-20/p/25/I para dar mayor protección a los tubos por los que discurrirán los conductores. Las dimensiones de este dado de hormigón son 0,40x0,45m.

ZANJA ENTERRADA BAJO TUBO CON DADO DE HORMIGÓN	
Nº de Circuitos	**Dimensiones (m)**
1	**0,40 x 1,05**

Tabla 29. Dimensiones zanja tipo Enterrada Bajo tubo con dado de hormigón

A continuación, se muestran las zanjas que se utilizan para la canalización de los conductores de corriente alterna en media tensión desde el inversor central hasta la celda del centro de protección y medida.

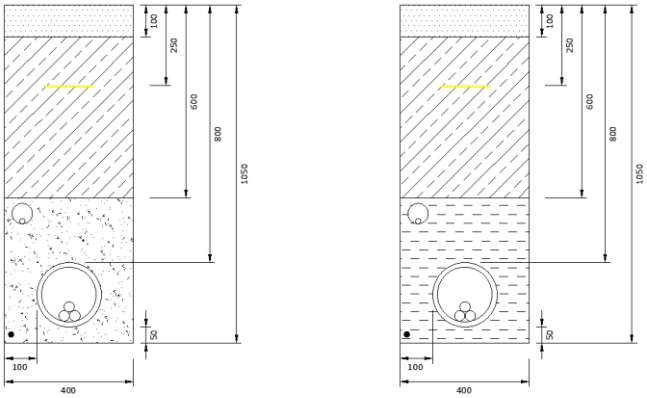


Ilustración 26. Zanja asociada a la evacuación de media tensión desde el central inverter hasta el CPyM

9.2.3.1 Dimensionado de los tubos que contienen los conductores de baja tensión

Para calcular el diámetro que ha de tener el tubo que alberga los diferentes conductores de baja tensión, la ITC-BT 21 del REBT propone la siguiente correlación:

$$S_{int_tubo} = \pi * \frac{D^2}{4} \geq f * (n_1 * \pi * \frac{{d_1}^2}{4} + n_2 * \pi * \frac{{d_2}^2}{4} + \cdots + n_n * \pi * \frac{{d_n}^2}{4}$$

Si se reagrupa y se despeja la anterior correlación queda de la siguiente manera:

$$D \geq \sqrt{f * \sum_{i=1}^{n} (n_i * {d_i}^2)}$$

Donde:

- *D = Diámetro interior del tubo*
- *f = coeficiente según sistema de instalación del tubo*

- n_i = *número de conductores de sección i*
- d_i = *diámetro del cable de sección i (se consultan en la ficha técnica del fabricante)*

El coeficiente f se refiere a la relación entre la sección interior del tubo y la ocupada por los cables.

MODO DE MONTAJE (ITC – BT – 21)	f
Montaje fijo en superficie	**2,50**
Canalización empotrada	**3,00**
Canalización aérea	**4,00**
Ejecución bajo zanja (enterrado)	**4,00**

Tabla 30. Valores del factor f según la instalación.

NORMAS GENERALES EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Las distancias a respetar, en cruzamientos con otros servicios, proximidades y paralelismos de las redes en proyecto, se fijan como mínimas las siguientes:

CRUZAMIENTOS	CONDICIONES
Con otros conductores subterráneos	***La distancia entre cables será como mínimo 25 cm***
Con cable de telecomunicaciones	***La distancia entre cables será como mínimo 20 cm***
Con canalizaciones de agua	***La distancia entre cables y tuberías será como mínimo 20 cm***
Gaseoductos/ Oleoductos	***Distancias mínimas especificadas en la tabla 13***

Tabla 31. Distancias a cumplir en cruzamientos con otros servicios

PARALELISMOS	CONDICIONES
Con otros conductores subterráneos	***La distancia entre cables de media y alta tensión será como mínimo de 25 cm***
Con cable de telecomunicaciones	***La distancia entre cables será como mínimo 20 cm***
Con canalizaciones de agua	***La distancia entre cables y tuberías será como mínimo 20 cm***
Gaseoductos/ Oleoductos	***Distancias mínimas especificadas en la tabla 26***

Tabla 32. Distancias a cumplir en paralelismos con otros servicios

En cuanto a cruces con conducciones de alcantarillado, los cables discurrirán por encima de las alcantarillas. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450N, y que los tubos soporten para el diámetro de 200 mm, un impacto de energía mínimo de 40J.

En cuanto a paralelismos, las situaciones serán similares a los cruzamientos en el caso de otros cables eléctricos, alcantarillado y canalizaciones de agua.

En cuanto a las canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente, aunque cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d´) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Tabla 33. Distancias en cruzamientos y paralelismos con canalizaciones de gas

A continuación, se muestra un diagrama de la sección de los paralelismos:

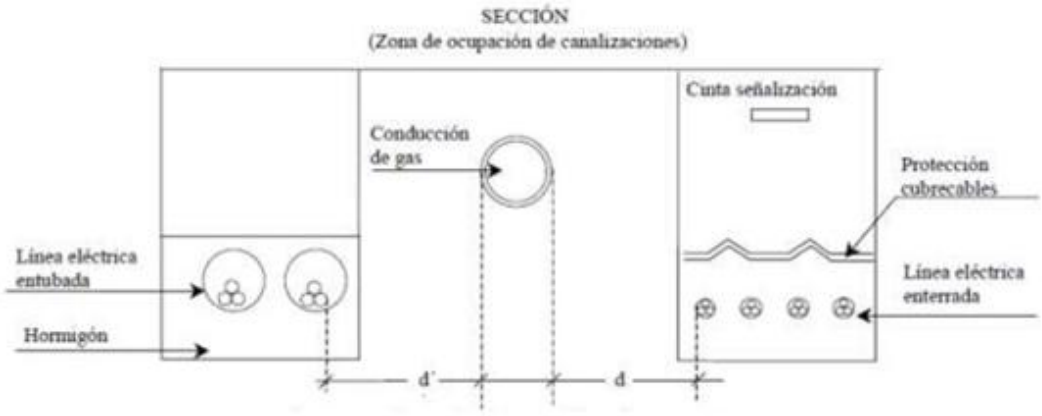


Tabla 34. Diagrama de la sección de los paralelismos

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1m.

9.2.3.2 ARQUETAS

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor. Algunas de estas arquetas serán registrables.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones.

A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

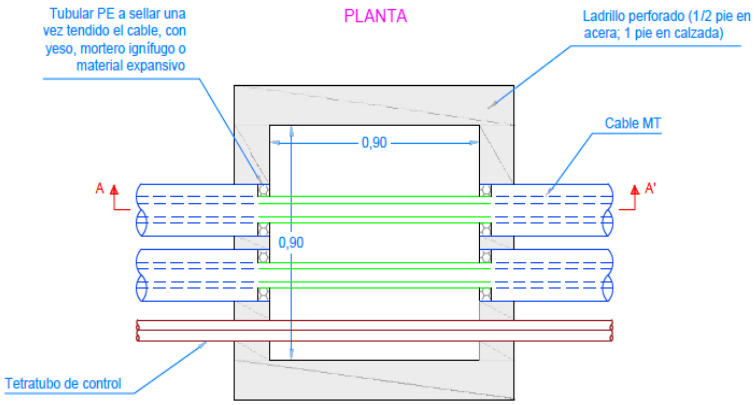


Ilustración 27. Planta de la arqueta de alineación

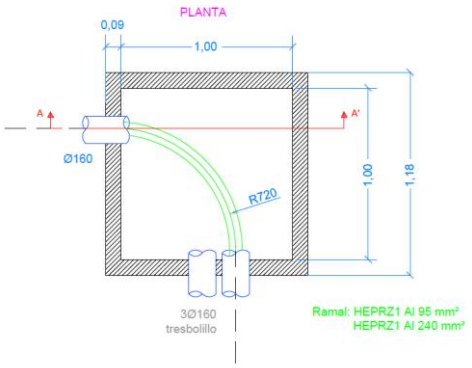


Ilustración 28. Planta de la arqueta de giro

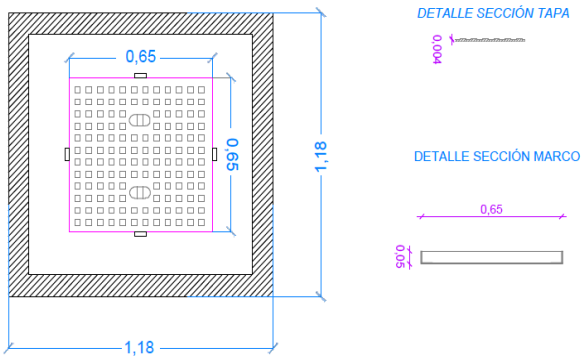


Ilustración 29. Detalle de la tapa de la arqueta registrable

Todos los tubos que penetren en las arquetas se dispondrán enfrentados a las caras de las mismas nunca oblicuamente. Se realizará el corte de los tubos mediante un corte vertical y paralelo a la cara de la arqueta que lo aloje.

Los tubos sobresaldrán de las paredes de las arquetas un mínimo de 100 mm y un máximo de 200 mm (ver ilustración). Los tubos en las arquetas deben dejarse con los tapones colocados



Ilustración 30. Entrada de tubos a la arqueta

9.2.4 AFECCIONES A ORGANISMOS

La infraestructura eléctrica afectará a los siguientes organismos debido a la ubicación de ésta.

AFECCIÓN	ORGANISMOS
Ocupación de territorio municipal	Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira (Sevilla)
Cruzamiento de las zonas de servidumbre de las LAAT	E-Distribución Redes Digitales
Información del proyecto de la infraestructura de evacuación	Sociedad Española de Ornitología (SEO Birdlife)
Información del proyecto de la infraestructura de evacuación	Ecologistas en Acción
Información del proyecto de la infraestructura de evacuación	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Tabla 35. Organismos afectados

La dirección de los organismos afectados por la línea de evacuación objeto de estudio serán los que a continuación se presentan:

NOMBRE ORGANISMO	DATOS DEL ORGANISMO
Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira	- Dirección: Pl. el Duque, 1, 41500 Alcalá de Guadaira, Sevilla - Teléfono: 955796095
E-Distribución Redes Digitales	- Dirección: C/ Ribera del Loira, 60, 28042, Madrid. - Teléfono: 900878119
Sociedad Española de Ornitología (SEO Birdlife)	- Dirección: Universidad Pablo Olavide, Edificio Biblioteca, Despacho 25.111, Sevilla - Teléfono: 955183188
Ecologistas en Acción	- Dirección: Centro de Ecología Social Germinal, Parque s/n, 41015, Sevilla - Teléfono: 954904241
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	- Dirección: PL. Juan de la Cruz, 10, 28071, Madrid - Teléfono: 915976577

Tabla 36. Dirección de los organismos afectados

9.3 CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (*CPYM*)

El centro de Protección y Medida (***CPyM***) tiene la función de realizar la medida fiscal de la energía generada en la instalación del parque solar "*Alcalá V*" y la protección de la misma.

El centro de Protección y Medida se colocará en edificio de hormigón prefabricado Tipo ***PFU-5/20***, este tipo de edificios constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

9.3.1 SITUACIÓN Y UBICACIÓN

La instalación eléctrica objeto del presente proyecto se ubican en el interior de la parcela 28 del polígono 38 del término municipal de Alcalá de Guadaira, provincia de Sevilla. Esta ubicación se detalla en el documento 2 "*Planos*", bajo el título "***SITUACIÓN & EMPLAZAMIENTO DEL CPyM***".

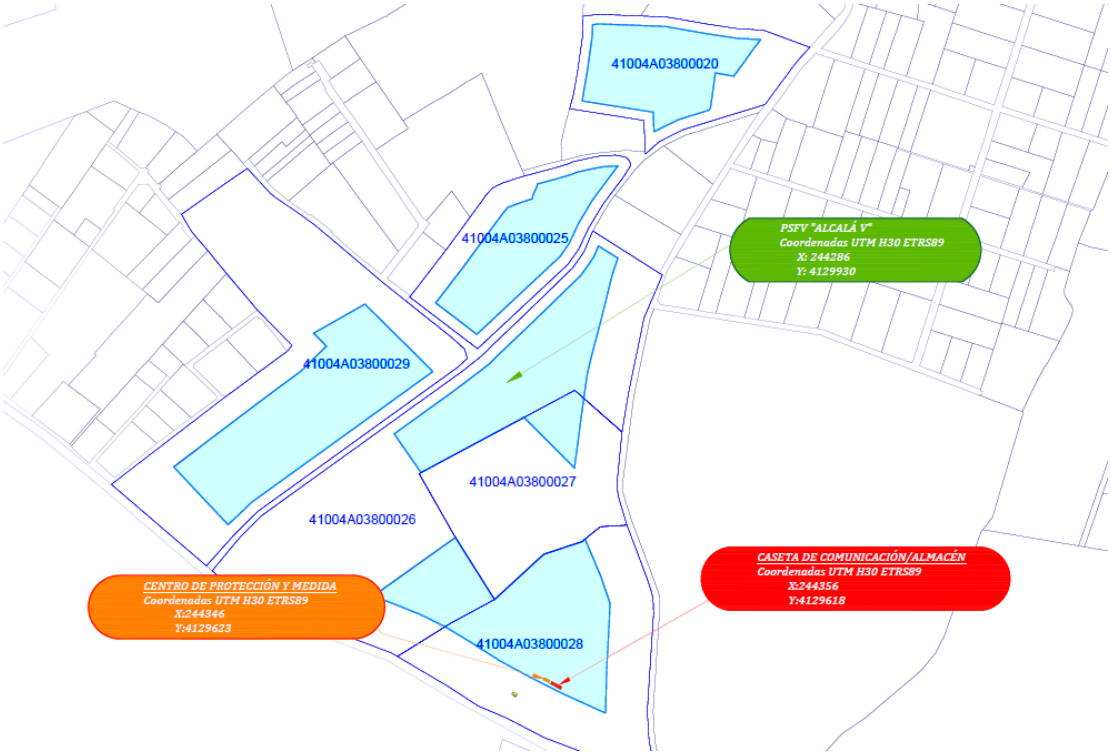


Ilustración 31. Ubicación del CPyM

INSTALACIÓN	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	MUNICIPIO
CPyM	41004A0380002800001S	38	28	Alcalá de Guadaira

Ilustración 32. Ubicación del Centro de Protección y Medida

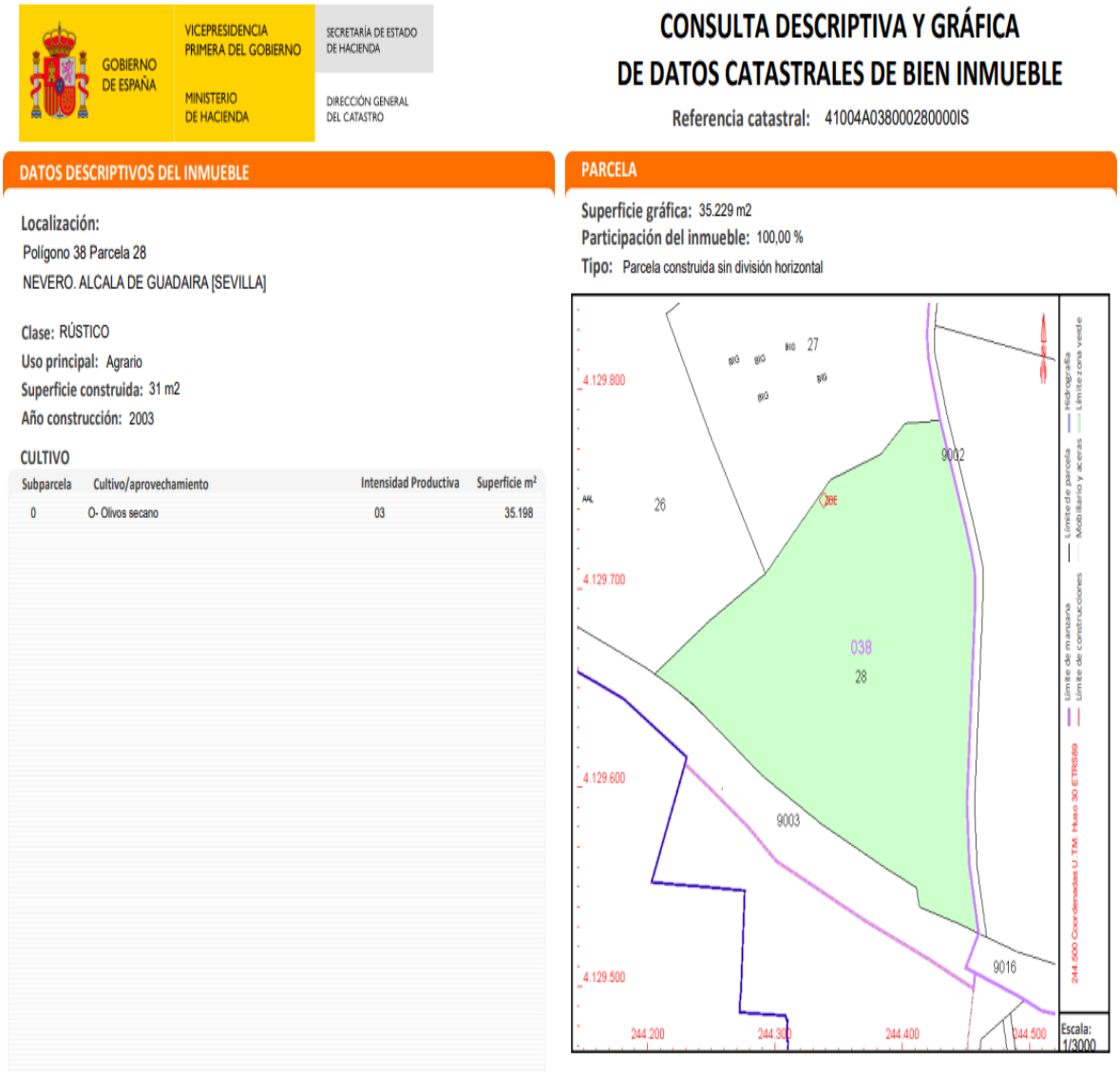


Ilustración 33. Datos descriptivos de la parcela afectada

En la siguiente tabla se indican las coordenadas donde se ubica la subestación, según el sistema geodésico de referencia ETRS89-Huso 30:

LOCALIZACIÓN (H30)			
Proyecto	Abscisa (mE)	Norte (mN)	Referencia catastral
CPyM	244346	4129623	41004A0380002800001S

Tabla 37. Coordenadas UTM Huso de CPyM.

9.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE PROTECCION Y MEDIDA

El Centro de Protección y Medida ***(CPyM)*** será de tipo abonado y quedará ubicado en una caseta de obra prefabricada de hormigón de la casa comercial Ormazabal, tipo ***PFU-5/20***, donde se conectará la estación solar, tipo intemperie de la casa comercial Power Electronics, desde el cual se evacuará la energía generada en la instalación solar *"Alcalá V"* a la red de distribución propiedad de E-Distribución Redes Digitales.

Con el fin de reducir las dimensiones del edificio, se ha previsto utilizar celdas prefabricadas para alojar el aparellaje de A.T., el cual irá inmerso en una atmósfera de hexafluoruro de azufre (SF_6).

Para garantizar una conexión adecuada de la instalación fotovoltaica *"Alcalá V"* a la red de distribución propiedad de E-Distribución Redes Digitales, que garantice unas condiciones óptimas de seguridad, funcionamiento y explotación de la red, es preciso dotar a la instalación fotovoltaica de sistemas y equipos específicos de maniobra y protección que no se instalan en otro tipo de instalaciones conectadas a red. la instalación se deberá dotar de los sistemas de telecontrol, protección y telemedida. En nuestro caso, el telecontrol se realizará desde el centro de seccionamiento.

9.3.2.1 PROTECCIÓN

La instalación fotovoltaica *"Alcalá V"* estará dotada de un sistema de protecciones y un interruptor automático DYR para permitir la desconexión en caso de una falta en la red o en la instalación fotovoltaica provocando la desconexión de dicha instalación.

El interruptor (DYR) estará dotado de un automatismo que permitirá su reposición de forma automática si su apertura se ha producido por actuación de las protecciones voltimétricas (*27, 59, 64, 81 y relé anti isla RA1*) instaladas en el punto de interconexión con la red.

El automatismo permitirá el cierre si se cumplen las siguientes condiciones:

- *Existe presencia de tensión de red, estable como mínimo durante 3 minutos*
- *No hay disparo de las protecciones de sobreintensidad 50/51 y 50N/51N*
- *No existe orden de disparo y bloqueo del Centro de Control de la compañía distribuidora (cuando la conexión a red es mediante fusible XS ó seccionalizador).*

El automatismo bloqueará el cierre por actuación de las protecciones de sobreintensidad (*50/51-50N/51N*) asociadas al interruptor DYR y cuando se envíe una orden de disparo desde el Centro de Control de la compañía distribuidora, hasta que éste establezca la autorización de cierre enviando una orden de desbloqueo. Si la apertura del interruptor DYR se produce manualmente por personal de la instalación fotovoltaica, el automatismo quedará deshabilitado.

La celda del DYR dispondrá de una bobina por mínima tensión que provocará su disparo por fallo de la alimentación de Vcc. El disparo de cualquiera de los magnetotérmicos de la celda provocará, a su vez, el disparo del DYR e impedirá su cierre mientras no se rearmen.

El relé de protecciones del DYR dispondrá de control por watch-dog y la activación del mismo provocará disparo y enclavamiento de la celda.

A continuación, se describen brevemente las características de las protecciones:

- *Relé 27: Un relé trifásico o tres relés monofásicos de mínima tensión conectados entre fases. Detectan las faltas entre fases que se producen en la red y provocan el disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,10 y 1,00 seg. Nivel de ajuste en 0,60 seg. Tendrá una regulación del 85 % de la tensión nominal de la red entre fases y tiempo de disparo en 0,60 seg.*
- *Relés 81m y 81M: Relés de máxima y mínima frecuencia para detectar funcionamiento en red aislada. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,10- 3,00 seg. y un margen de frecuencia entre 48 y 51 Hz. Nivel de ajuste en 0,20 seg.*
- *Relé 59: Un relé de máxima tensión conectado entre fases para detectar funcionamiento en red separada y provocar disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,20 y 1,00 seg. Tendrá una regulación del 110 % de la tensión nominal de la red entre fases y tiempo de disparo en 0,60 seg.*
- *Relé 64: Un relé de máxima tensión homopolar para detectar faltas a tierra en la red y provocar disparo. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,10 y 1,00 segundo. Dicho relé irá conectado a un triángulo abierto de relación 110:3 dispuesto para tal efecto en el secundario del transformador de tensión para protección.*

  Regulación:

  a) 20 voltios para T/t con secundario en triangulo abierto de tensión nominal 110/3.
  b) 35 voltios para T/t con secundario en triangulo abierto de tensión nominal 110:√3.
  c) 60 voltios para T/t con secundario en triangulo abierto de tensión nominal 110.

  Nivel de ajuste en 0,6 seg.

- *Relés 51/50: Dos relés de fase y uno de neutro de máxima intensidad, tiempo inverso, con unidad instantánea y temporizada para detectar faltas en la instalación y provocar el disparo del interruptor de interconexión. El rango de la unidad de disparo instantáneo de fase permitirá su ajuste para el 130% de la intensidad de falta en el lado secundario del transformador de potencia.*

- *Relé anti-isla (RA1): Su objetivo es detectar la condición en la que la instalación generadora queda, aunque se da forma transitoria, suministrando energía a terceros en una isla separada del resto de la red de distribución eléctrica. Según la O.M. del 5 de septiembre de 1985, un generador aislado no podrá mantener tensión en la red de distribución y deberá instalar un teledisparo cuando la tecnología utilizada presente estricto funcionamiento en isla. En consecuencia, es preceptiva la instalación por parte del generador de un sistema de protección anti-isla que garantice la desconexión del interruptor de interconexión en menos de 0,5 segundos desde la apertura del interruptor de la compañía distribuidora.*

La instalación estará dotada de un sistema de teledisparo. Para instalaciones generadoras de potencia inferior a 5 MW, como es el caso del presente proyecto, se instalará una protección de derivada de frecuencia.

9.3.2.2 TELEMEDIDA:

La función del sistema de telemedida es la de informar al Centro de Operaciones de E-Distribución Redes Digitales, si la instalación generadora *"Alcalá V"* está produciendo energía eléctrica y para esto necesita una comunicación remota que permita saber las siguientes medidas:

- *Potencia activa de la instalación generadora mediante medida analógica bidireccional.*
- *Potencia reactiva de la instalación generadora mediante medida analógica bidireccional.*
- *Tensión de la instalación generadora mediante medida analógica bidireccional.*

Los sistemas de telemedida y de protecciones se instalarán en el Centro de Protección y Medida.

Las comunicaciones remotas serán las homologadas y normalizadas por la compañía Distribuidora Eléctrica (*E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.*)

Se ubicarán en la instalación fotovoltaica *"Alcalá V"* y se comunicará con el Centro de Control de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

La instalación fotovoltaica garantizará la operatividad permanente del equipo.

En nuestro caso, la remota de telemedida se instalará en el centro de protección y medida.

Los tipos generales de celdas empleados en el Centro de Protección y Medida son ORMAZABAL: Celdas compactas y modulares de aislamiento y corte en SF_6, extensibles in situ a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas, empleándose en nuestro caso seis (6) celdas modulares.

9.3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El Centro de Protección y Medida ***(CPyM)*** estará ubicado en una caseta independiente de construcción prefabricada de hormigón tipo ***PFU-5/20*** con una puerta peatonal, de dimensiones exteriores 6.080 x 2.380 mm, y una altura útil de 2.585 mm, cuyas características se describen en esta memoria.

9.3.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

LOCAL

Los edificios prefabricados PFU, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de AT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos centros es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos. La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

PLACA PISO

Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

ACCESOS

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones (con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un dispositivo de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Seccionamiento. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

VENTILACIÓN

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

ACABADO

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

CALIDAD

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad AENOR de acuerdo a ISO 9000.

ALUMBRADO

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

VARIOS

EDIFICIO PREFABRICADO: PFU.

Los índices de protección presentados por estos edificios son:

- *Centro: IP 23*
- *Rejillas: IP 33*

Las sobrecargas admisibles son:

- *Sobrecarga de nieve: 250 kg/m²*

- *Sobrecarga del viento: 100 kg/m² (144 km/h)*
- *Sobrecarga en el piso: 400 kg/m²*

Las temperaturas de funcionamiento, hasta una humedad del 100% son:

- *Mínima transitoria: -15 ºC*
- *Máxima transitoria: +50 ºC Máxima media diaria: +35 ºC*

CARACTERÍSTICAS DETALLADAS:

Edificio prefabricado: PFU 5/20

- *Nº de transformadores: uno (1).*
- *Tipo de ventilación: Normal*
- *Puertas de acceso peatón: una (1) puerta de acceso*
- ***Dimensiones exteriores***
  - *Longitud: 6.080 mm*
  - *Fondo: 2.380 mm*
  - *Altura: 3.045 mm*
  - *Altura vista: 2.585 mm*
  - *Superficie : 14,50 m^2*
  - *Peso: 17.460 kg*
- ***Dimensiones interiores***
  - *Longitud: 5.900 mm*
  - *Fondo: 2.200 mm*
  - *Altura: 2.355 mm*
  - *Superficie : 13,00 m^2*
- ***Dimensiones de la excavación:***
  - *Longitud: 6.880 mm*
  - *Fondo: 3.180 mm*
  - *Altura: 560 mm*

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

9.3.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

9.3.4.1 CARACTERISTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

El Centro de Protección y Medida (*CPyM*) se alimenta por medio de una línea subterránea de alta tensión con conductor del tipo RHZ1 12/20 kV (3x1x240) mm² K Al + H16, y evacuará la energía producida en la instalación solar fotovoltaica *"Alcalá V"* mediante una línea subterránea de alta tensión del mismo tipo, quedando conectado al Centro de Seccionamiento.

9.3.4.2 CARACTERISTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.

Las celdas serán modulares con aislamiento y corte en SF_6, 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.

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. 3 Divisores capacitivos de hasta 24 kV. Bridas de sujeción de cables de Alta Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm^2 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.

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 de la instalación 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 aparamenta 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 Fontal 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.

- ***Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:***
  - *Tensión asignada: Hasta 24 kV*
  - *Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:*
    - *A tierra y entre fases: 50 kV*
    - *A la distancia de seccionamiento: 60 kV.*
  - *Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):*

- *A tierra y entre fases: 125 kV*
- *A la distancia de seccionamiento: 145 kV.*

Las celdas CGMCosmos forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para AT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.) Las partes que componen estas celdas son:

- *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.

- *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*).

9.3.4.3 CELDA DE ENTRADA Y SALIDA.

ACOMETIDA ENTRADA/SALIDA, 1: CGMCOSMOS-L.

Se dispondrá de dos (2) celdas modulares con función de línea, para la acometida de entrada y salida de cables de A.T., permitiendo comunicar con el embarrado del conjunto general de celdas.

La celda cgmcosmos-l 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 ekor.vpis para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas.

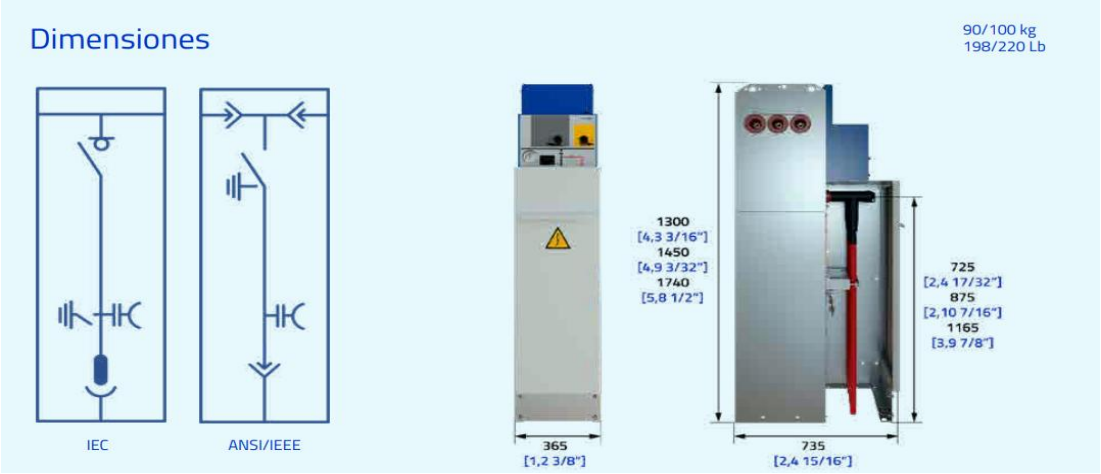


Ilustración 34. Celda modular de línea cgmcosmos-l

- ***Características eléctricas:***
  - *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 entre fases: 50 kV*
    - *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*
  - *Capacidad de cierre (cresta): 40 kA*
  - *Capacidad de corte*
    - *Corriente principalmente activa: 630 A*
  - *Clasificación IAC: AFL*

- ***Características físicas:***
  - *Ancho: 365 mm*
  - *Fondo: 735 mm*
  - *Alto: 1740 mm*
  - *Peso: 95 kg*
- ***Otras características constructivas:***
  - *Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM*

9.3.4.4 CELDA DE PROTECCIÓN.

CONTROL DE TENSIÓN: CGMCOSMOS-P PROTECCIÓN FUSIBLES CON FUNCIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DEL EMBARRADO.

Se dispondrá de una (1) celda modular cgmcosmos-p de protección con fusibles y transformadores de tensión para la alimentación del relé ekorRPS de la celda de protección general.

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, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

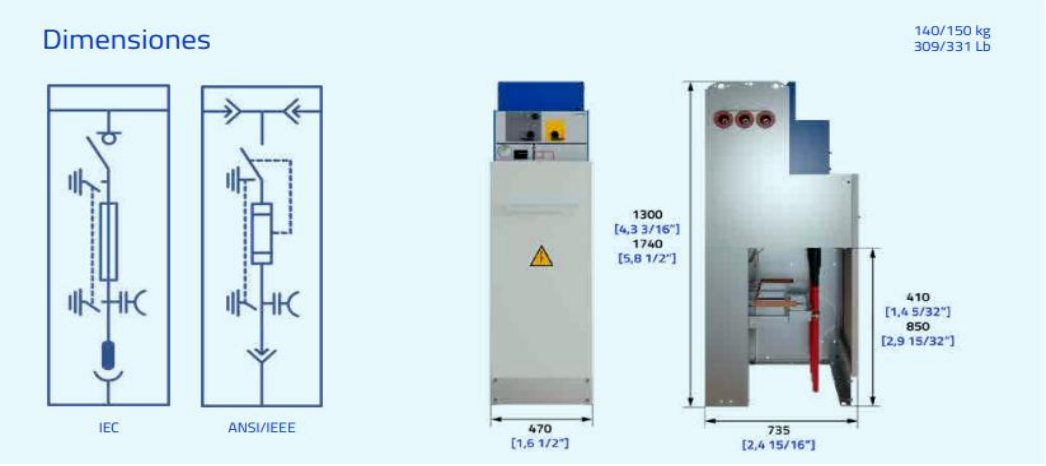


Ilustración 35. Celda modular con protección con fusibles- cgmcosmos-p

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, 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.

- ***Características eléctricas:***
  - *Tensión asignada: 24 kV*
  - *Intensidad asignada en el embarrado: 400 A*
  - *Intensidad asignada en la derivación: 200 A*
  - *Intensidad de fusibles: 3x160 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 entre fases: 50 kV*
  - *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*
  - *Capacidad de cierre (cresta): 40 kA*
  - *Capacidad de corte*
  - *Corriente principalmente activa: 400 A*
  - *Clasificación IAC: AFL*
- ***Características físicas:***
  - *Ancho: 470 mm*
  - *Fondo: 735 mm*
  - *Alto: 1740 mm*
  - *Peso: 140 kg*
- ***Otras características constructivas:***
  - *Mecanismo de maniobra posición con fusibles: manual tipo BR*
  - *Combinación interruptor-fusibles: combinados*
- ***Transformadores de tensión:***
  - *Relación de transformación: 22000:√3-110:√3-100:3*
  - *Potencia: 25 VA Clase de precisión: CL 0,5*

PROTECCIÓN GENERAL: CGMCOSMOS-V INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE VACÍO CON UNIDAD EKORRPS.

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

- *La celda cgmcosmos-v 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.*

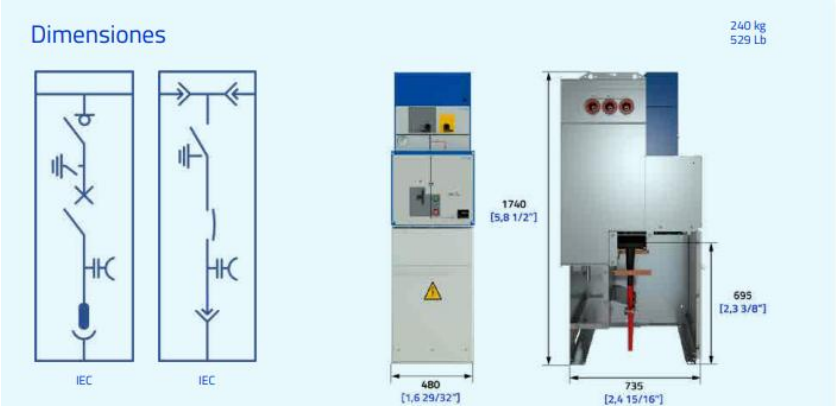


Ilustración 36. Celda modular de protección mediante interruptor automático - cgmcosmos-v

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.

- ***Características eléctricas:***
  - *Tensión asignada: Hasta 24 kV*
  - *Intensidad asignada: 400 A*
  - *Nivel de aislamiento*
    - *Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV*
    - *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*
  - *Capacidad de cierre (cresta): 400 A*
  - *Capacidad de corte en cortocircuito: 16 kA / 40 kA*
  - *Clasificación IAC: AFL*
- ***Características físicas:***
  - *Ancho: 480 mm*
  - *Fondo: 850 mm*
  - *Alto: 1740 mm*
  - *Peso: 218 kg*
- ***Otras características constructivas:***
  - *Mando interruptor automático: motorizado*

La unidad ekorRPS aporta adicionalmente la capacidad de conexión y desconexión incluso en condiciones de falta de sobreintensidades y cortocircuitos en la red general de A.T., aumentando de una forma más fiable la protección de la instalación.

Compuesta de un relé electrónico multifunción comunicable con funciones de protección: 50-51, 50N-51N, 27-59, 81M/m, 64, derivada frecuencia, sensores de intensidad, disparador bioestable, alimentación 48 Vcc con equipo cargador y batería 48 Vcc, contactos auxiliares para señalización de estado del interruptor y transformadores de intensidad.

PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR: CGMCOSMOS-P O SIMILAR CON PROTECCIÓN MEDIANTE FUSIBLES.

Se dispondrá de una (1) celda modular cgmcosmos-p de protección con fusibles y transformadores de tensión para la alimentación del relé ekorRPS de la celda de protección general.

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, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, 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.

- ***Características eléctricas:***
  - *Tensión asignada: hasta 24 kV*
  - *Intensidad asignada en el embarrado: 400 A*
  - *Intensidad asignada en la derivación: 200 A*
  - *Intensidad de fusibles: 3x160 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 entre fases: 50 kV*
    - *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*
  - *Capacidad de cierre (cresta): 40 kA*

- *Capacidad de corte*
  - *Corriente principalmente activa: 400 A*
- *Clasificación IAC: AFL*

- ***Características físicas:***
  - *Ancho: 470 mm*
  - *Fondo: 735 mm*
  - *Alto: 1740 mm*
  - *Peso: 140 kg*
- ***Otras características constructivas:***
  - *Mecanismo de maniobra posición con fusibles: manual tipo BR*
  - *Combinación interruptor-fusibles: combinados*
- ***Transformadores de tensión:***
  - *Relación de transformación: 22000:√3-110:√3-100:3*
  - *Potencia: 25 VA Clase de precisión: CL 0,5*

9.3.4.5 CELDA DE MEDIDA.

MEDIDA : CGMCOSMOS-M.

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo de Vn=24 kV y 800 mm de ancho por 1025 mm de fondo por 1740 mm de alto y 170 kg de peso.

La celda CGMCOSMOS-M con función de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los contadores de medida de energía.

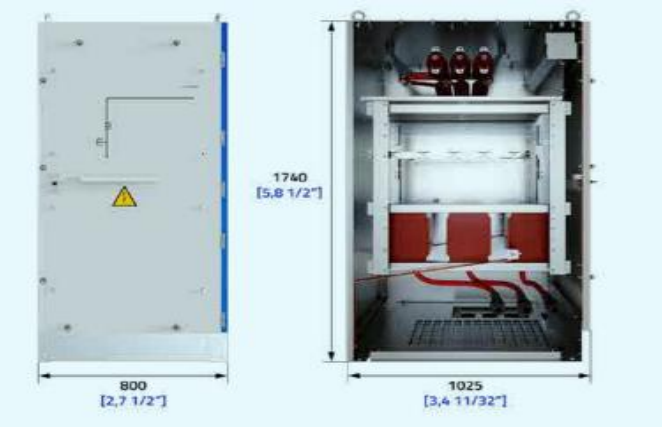


Ilustración 37. Celda modular de medida con aislamiento en aire - cgmcosmos-m

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos auxiliares, y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- *Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI*
- *Transformadores de intensidad:*
- *De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:*
    - *Relación de transformación: 50-100/5A*
    - *Potencia: 15 VA*
    - *Clase de precisión: CL0,5S*
    - *Intensidad térmica: 80 In*
    - *Sobreintensidad admisible en permanencia: FS <= 5*
    - *Aislamiento*
        - *tensión nominal [kV]: 24*
        - *a frecuencia. industrial (1 min) [kV]: 50*
        - *a impulso tipo rayo (1,2/50) [kV]:125*
- *Transformadores de tensión*
    - *Relación de transformación: 22000: √3-110: √3-110:3*
    - *Potencia: 25 VA Clase de precisión: CL0,5*
    - *Sobretensión admisible en permanencia: 1,2 Vn*
    - *Aislamiento*
        - *tensión nominal [kV]: 24*
        - *a frecuencia. industrial (1 min) [kV]: 50*
        - *a impulso tipo rayo (1,2/50) [kV]: 125*

9.3.4.6 TRANSFORMADOR

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- ***Otras características constructivas:***
  - *Regulación en el primario: +2.5%,+5%,+7.5%,+10%*
  - *Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%*
  - *Grupo de conexión: YZn11*
  - *Protección incorporada al transformador: Termómetro*

CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles.

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

- *Interruptor manual de corte en carga de 160 A.*
- *Una (1) Salida formadas por bases portafusibles.*
- *Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.*
- *Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.*
- *Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.*
- *Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material.*
- *Características eléctricas*
  - *Tensión asignada: 440 V*
  - *Nivel de aislamiento*
  - *Frecuencia industrial (1 min)*
    - *a tierra y entre fases: 10 kV*
    - *entre fases: 2,5 kV*
  - *Impulso tipo rayo:*
    - *a tierra y entre fases: 20 kV*
  - *Dimensiones: Altura: 730 mm*
    - *Anchura: 360 mm*
    - *Fondo: 265 mm*

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA 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.

INTERCONEXIONES DE MT:

Puentes MT Transformador 1: ***Cables MT 12/20 kV***

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al. La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224. En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

INTERCONEXIONES DE BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: ***Puentes transformador-cuadro***

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,60/1 kV tipo RZ1 de 1x240 Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2 x fase + 2 x neutro.

- ***Defensa de transformadores:***
  - *Defensa de Transformador 1: Protección física transformador*
  - *Protección metálica para defensa del transformador.*
  - *Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.*
- ***Equipos de iluminación:***
  - *Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación*
  - *Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.*
  - *Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.*

9.3.5 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

En el centro de protección y medida se llevará a cabo la medida de la energía generada por la instalación fotovoltaica *"Alcalá V"*. La potencia nominal de la instalación de generación es de 4,965 MW. Según el RD 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, se trata de un punto de medida situado en frontera de generación cuya potencia aparente nominal es superior a 450 kVA, por tanto, se trata de un pto. de medida "*TIPO 2*"

La medida de la energía generada se realiza de forma indirecta mediante contador/registrador electrónico conectado a regleta de verificación con módem de comunicación remota para telemedida, ubicado en armario normalizado tipo CMAT1/2 de poliéster de 770x750x300 mm.

El equipo de medida estará dotado de dos contratos, uno de venta destinado a la medida de la energía eléctrica y otro de compra destinado a registrar los consumos asociados al sistema de generación durante los momentos en los que no se está generando energía o ésta no es suficiente para alimentar los propios consumos del sistema. Las características del punto. de medida serán:

- *Sentido de la medida: Bidireccional (venta/compra).*
- *Forma de medida: Telemedida.*
- *Precisión del contador activa: ≤ C*
- *Precisión del contador reactiva: ≤1*
- *Precisión de los trafos de tensión: ≤ 0,5*
- *Precisión de los trafos de intensidad: ≤ 0,5S*

9.3.6 PROTECCIÓN Y TELEMEDIDA.

La protección general de la instalación se lleva a cabo mediante el relé electrónico RPS de la firma, instalado en la celda de interruptor automático general de la planta con las funciones descritas anteriormente.

Con el fin de llevar a cabo la explotación de la red de distribución en adecuadas condiciones de seguridad y calidad, el Centro de Operaciones de la compañía distribuidora recibe mediante un sistema de telemedida los siguientes datos:

- *Potencia activa de la instalación generadora.*
- *Potencia reactiva de la instalación generadora.*
- *Tensión de la instalación generadora.*

Para ello la instalación cuenta con un armario mural de telecomunicaciones tipo ekorRTU, conteniendo en su interior, entre otros, los siguientes elementos:

- *Equipo cargador-rectificador de 48 Vcc.*
- *Batería de larga duración de 48 Vcc*
- *Conectores.*
- *Equipo modem GPRS para comunicación.*



9.3.6.1 UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL.

UNIDAD DE CONTROL INTEGRADO: EKOR.RCI.

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc.

Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación.

Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota.

Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características :

- *Funciones de Detección*
  - *Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A*
  - *Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A*
  - *Asociado a la presencia de tensión*
  - *Filtrado digital de las intensidades Magnetizantes*
  - *Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa*
  - *Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A*
- *Presencia / Ausencia de Tensión*
  - *Acoplo capacitivo (pasatapas)*
  - *Medición en todas las fases L1, L2, L3*
  - *Tensión de la propia línea (no de BT)*
- *Paso de Falta / Seccionalizador Automático*
- *Intensidades Capacitivas y Magnetizantes*
- *Control del Interruptor*
  - *Estado interruptor-seccionador*
  - *Maniobra interruptor-seccionador*
  - *Estado seccionador de puesta a tierra*
  - *Error de interruptor*
- *Detección Direccional de Neutro*

Otras características:

- I_{th}/I_{din} *= 20 kA /50 kA*
- *Temperatura = -10 ºC a 60 ºC*
- *Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz ± 1 %*
- *Comunicaciones: ProtocoloMODBUS(RTU)/PROCOME*
  - *Ensayos:*
    - *De aislamiento según 60255-5*
    - *De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011*
    - *Climáticos según CEI 60068-2-X*
    - *Mecánicos según CEI 60255-21-X*
    - *De potencia según CEI 60265 y CEI 60056*

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de Centro de Medida *"CM"*.

Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

SEÑALIZACIÓN Y MANDO DE LA PRIMERA CELDA DE LÍNEA.

- *Maniobra e indicación de interruptor*
- *Indicación del estado del seccionador de tierra*
- *Indicación de paso de falta de fases y tierra*
- *Indicación de presencia de tensión en cada fase*
- *Medidas de intensidad de cada fase y residual*

SEÑALIZACIÓN Y MANDO ADICIONAL.

- *Maniobra e indicación del interruptor de la segunda celda de línea.*
- *Indicación de interruptor de la celda de transformador.*
- *Alarmas de batería baja, fallo cargador y falto Vca.*
- *Local/Telemando.*
- *Posibilidad de indicación de presencia de personal.*
- *Otras alarmas generales de la instalación (agua, humos, etc.).*

COMUNICACIONES.

- *Protocolo de comunicaciones IEC 60870-5-104.*
- *Guía Técnica para RTUs AT.*
- *Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.*
- *Un (1) Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos s/ especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc.*
- *Un (1) Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.*
- *Un (1) Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.*
- *Un (1) Maneta Local / Telemando.*
- *s/ Bornas, accesorios y pequeño material.*

ARMARIO DE COMUNICACIONES ADICIONAL ACOM-I-GPRS.

Armario de comunicaciones (ACOM), con unas dimensiones totales máximas de 310 x 400 x 200 mm (Alto x Ancho x Fondo). La envolvente exterior, de plástico libre de halógenos, debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

Compuesto por un único compartimento independiente y con tapa desmontable para un correcto acceso a su interior en zonas con espacio reducido. Se debe poder observar el estado de los equipos sin necesidad de acceder a su interior.

Debe permitir una óptima operación sobre sus elementos en cualquier circunstancia. Todos los elementos estarán referidos a tierra de protección y por lo tanto se debe poder acceder directamente para operaciones de mantenimiento, configuración, etc.

El armario debe disponer de ventilación no forzada mediante aireadores laterales para una correcta circulación del aire y del calor generado por los diferentes equipos.

La entrada al armario es directa mediante prensaestopas sin necesidad de conector externo.

Para simplificar la conexión de alta tensión por parte del operario, se instalará un dispositivo de conexión con dos bornes para la alimentación y conector Ethernet hembra apantallado.

De esta forma el instalador únicamente deberá instalar una manguera Ethernet prefabricada y los hilos de alimentación entre la aparamenta y el armario ACOM.

9.3.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT).

9.3.7.1 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 (si este es prefabricado).

No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Este sistema de tierras está formado por cable desnudo de 50 mm^2 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.

9.3.7.2 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 (0,60/1 kV) de 50 mm^2 de sección, que se hace salir del recinto a través de los tubos de paso de la baja tensión.

9.3.8 INSTALACIONES SECUNDARIAS

9.3.8.1 ALUMBRADO

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará los accesos al centro de transformación.

9.3.8.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Según la MIE-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300ºC 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 ni el volumen unitario de cada transformador ni el volumen total de dieléctrico, que es de 290 litros, superan los valores establecidos por la norma, se incluirá 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. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan 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.

9.3.8.3 VENTILACIÓN

Para la evacuación del calor generado en el interior del CT, deberá posibilitarse la circulación de aire. Cuando se prevean transmisiones de calor en ambos sentidos de las paredes y/o techos que puedan perjudicar a los locales colindantes o al propio CT, deberán aislarse térmicamente estos cerramientos.

Las rejas de ventilación deberán situarse en fachada, vía pública o patios interiores de manzana. Se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

La ventilación podrá ser natural o, bajo convenio, forzada:

- *Ventilación natural: Para la renovación del aire en el interior del CT, se establecerán huecos de ventilación que permitan la admisión de aire frío del exterior, situándose éstos en la parte inferior próxima a transformadores. La evacuación del aire caliente (en virtud de su menor densidad) se efectuará mediante salidas situadas en la parte superior de los CT.*
- *Ventilación forzada: Se adoptará cuando, por características de ubicación del CT, sea imposible la ventilación natural. Los conductos de ventilación forzada deberán ser totalmente independientes de otros conductos de ventilación del edificio. Las rejillas de admisión y expulsión de aire se instalarán de forma que un normal funcionamiento de la ventilación no pueda producir molestias a vecinos o viandantes, cumpliendo lo que al respecto fijen las Ordenanzas Municipales. Se respetarán las condiciones acústicas impuestas.*

9.3.9 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1. *No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.*
2. *Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.*

3. *Todas las celdas de A.T., dispondrán de enclavamientos mecánicos que relacionen entre sí los distintos elementos que la componen; todos ellos, excepto los de puerta, son accionables con las celdas en tensión.*
4. *El C.T. dispondrá, para la maniobra de los elementos en tensión, de banqueta aislante para 24 kV y guantes de goma para 24 kV. Los enclavamientos de puerta no se pueden accionar en presencia de tensión.*
5. *Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.*
6. *Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.*
7. *El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de AT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.*
8. *Tanto las puertas de acceso, como las de celdas y rejas interiores del C.T., dispondrán de placa o rótulo que indique la existencia de A.T. Además, se colocará, en un lugar visible, un cartel o placa de instrucciones de primeros auxilios, así como un equipo autónomo de alumbrado de emergencia.*

9.3.10 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

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 µT para el público en general***
- ***Inferior a 500 µT 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 Ormazabal 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.*

9.4 LÍNEA SUBTERRANEA DE EVACUACIÓN (CPYM-CS)

9.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La energía producida en la planta fotovoltaica "*Alcalá V*" será transportada a través de una línea subterránea de alta tensión que enlazará el *CPyM* con el centro de seccionamiento "*Premier Alcalá III*".

Esta infraestructura, con un nivel de tensión de 15 kV, está ubicada en el término municipal de Alcalá de Guadaira y permitirá la evacuación de **4,965 MWn** generados por los inversores del parque solar "*Alcalá V*".

La evacuación final al punto de conexión en la subestación "*Entrenúcleos*", ubicada en el término municipal de Dos Hermanas, se realizará mediante otra línea denominada "*CS. Premier Alcalá III – SE Entrenúcleos*".

El tipo de cable empleado en la línea subterránea es aislado, con conductor de aluminio y pantalla de cobre con denominación **Al RHZ1 12/20 kV 1x240/16** y disposición en triángulo. La longitud aproximada de la línea de evacuación es de **46,90 metros** y discurre íntegramente por el municipio de Alcalá de Guadaira.

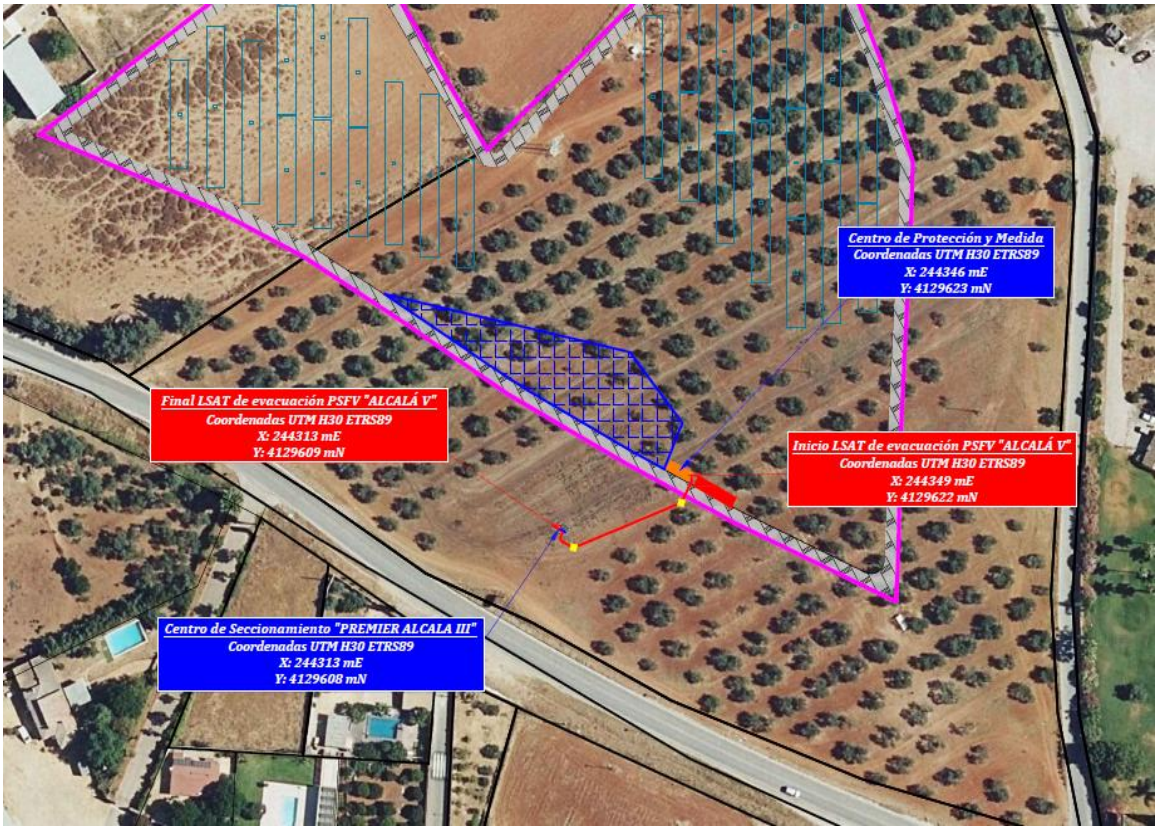


Ilustración 38. Situación del LSAT (Fuente: Propia)

Las características de la línea proyectada son:

NOMBRE DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	ORIGEN	FINAL	LONGITUD LÍNEA [m]	SECCIÓN [mm²]
LSAT (CPyM-CS) de la PFV "Alcalá V"	CPyM de la PFV "Alcalá V"	CS "Premier Alcalá III"	46,9	240

Tabla 38. Trazado de la línea subterránea

Las coordenadas UTM (H30 ETRS89) de los puntos singulares son las siguientes:

NOMBRE DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	ORIGEN (CPyM)		FINAL (CS "PREMIER ALCALÁ III")	
	X_{UTM}	Y_{UTM}	X_{UTM}	Y_{UTM}
LSAT (CPyM-CS) de la PFV "Alcalá V"	244349	4129622	244313	4129609

Tabla 39. Origen y final de la línea subterránea

9.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la siguiente tabla se recogen las características generales de la línea de evacuación eléctrica:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Sistema	Alterna trifásica 50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada	17,50 kV
Categoría	Tercera
Potencia a transportar por circuito	4,965 MW_n
Disposición de los cables	Triángulo
N.º de circuitos	Uno
N.º de cables por fase	Uno
Conductor de circuito	RHZ1 12/20 kV 1x240/16
Cable de fibra óptica	PKP ADSS-48

Tabla 40. Características de la infraestructura eléctrica

El nivel de aislamiento de la línea de evacuación objeto del presente proyecto corresponde a la categoría A, según el apartado 2.1. de la ITC-LAT 06, siendo los niveles de asilamiento de los cables y sus accesorios los que se muestran a continuación:

NIVELES DE AISLAMIENTO	
Tensión nominal de la red, U_n	15 kV
Tensión más elevada de la red, U_s	17,50 kV
Características mínimas del cable y accesorios, U_o/U	12/20 kV
Valor cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo, U_p	125 kV

Tabla 41. Características de los niveles de aislamiento

9.4.3 LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

A continuación, se presenta la relación actualizada de todos los datos de las parcelas afectadas por el recorrido de la línea eléctrica "*Alcalà V*":

MUNICIPIO	CÓD. MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	LONGITUD DEL TRAZADO (m)
Alcalá de Guadaira	41	38	28	41004A038000280000IS	46,90

Tabla 42. Listado de parcelas afectadas

9.4.4 AFECCIONES A ORGANISMOS

La infraestructura eléctrica afectará a los siguientes organismos debido a la ubicación de esta:

AFECCIÓN	ORGANISMOS
Ocupación de territorio municipal	Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira (Sevilla)
Información del proyecto de la infraestructura de evacuación	Sociedad Española de Ornitología (SEO Birdlife)
Información del proyecto de la infraestructura de evacuación	Ecologistas en Acción
Información del proyecto de la infraestructura de evacuación	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Tabla 43. Organismos afectados

9.4.5 CABLE SUBTERRÁNEO DE POTENCIA

El conductor escogido parar llevar a cabo la evacuación de la energía se ajustarán a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento de alta tensión sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06.

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO	
Tipo	1x240 mm^2 RHZ1 K Al+H16 12/20 kV
Material del conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Cobre
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor	240 mm^2
Sección de la pantalla	16 mm^2
Diámetro nominal aislamiento	30,5 mm
Diámetro nominal exterior	39,7 mm
Peso aproximado	1,61 kg/m
Radio mínimo de curvatura (estático)	720 mm
Radio mínimo de curvatura (dinámico)	880 mm

Tabla 44. Características del cable subterráneo

Las características eléctricas del cable aislado de potencia son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO	
Tensión nominal simple, U_o	***12 kV***
Tensión nominal entre fases, U	***20 kV***
Tensión máxima entre fases, U_m	***24 kV***
Tensión a impulsos, U_p	***125 kV***
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	***90 ºC***
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	***250 ºC***
Resistencia del conductor a 20 ºC (DC)	***0,125 Ω/km***
Resistencia del conductor a 90 ºC (AC)	***0,160 Ω/km***
Reactancia inductiva	***0,105 Ω/km***
Capacidad	***0,30 µF/km***

Tabla 45. Características eléctricas del cable subterráneo

Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2 y se diseñaron bajo la norma UNE HD 620-9E.

9.4.6 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Las comunicaciones a implementar en líneas con cable subterráneo se basarán siempre en fibra óptica tendida junto con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

El cable está formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección antirroedores.

Está compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la misma se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad.

También el núcleo óptico se rellenará con un gel antihumedad. Este componente cumplirá la norma EN 60794-1-1:2002 en cuanto a densidad, viscosidad y penetración del cono. Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

Las características de este cable son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA	
Tipo	**PKP 48 FO Monomodo**
N.º de fibras	**48**
Tracción máxima admisible	**320 daN**
Temperatura de almacenamiento	**-25ºC a 70ºC**
Temperatura de operación	**-20ºC a 60ºC**
Aplastamiento	**300 daN**
Curvatura	**225 mm**
Diámetro	**15,3 mm**
Masa	**185 kg/km**

Tabla 46. Características del cable de comunicaciones

El cable de comunicaciones se instalará en el interior de un tubo de PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja que los cables de potencia.

9.4.7 ZANJA

La línea eléctrica de media tensión proyectada transcurre de manera subterránea. Dependiendo del tipo de terreno, del número de circuitos por zanja o de si se trata o no de un cruzamiento, las características de esta cambiarán. Así pues, existen características comunes a todas ellas:

- *Los cables de potencia se instalarán entubados, cada terna en un tubo de polietileno corrugado de doble pared PN 10 D200.*
- *El conductor de fibra óptica irá instalado en un tubo de polietileno liso de alta densidad y simple capa D63.*
- *El tubo menos profundo se instalará, como mínimo, a una profundidad que asegure una distancia de 800 mm desde su parte superior hasta la superficie.*
- *Los primeros 100 mm de la zanja se rellenarán de tierra compactada de la excavación, y los siguientes 500 mm de material seleccionado.*
- *En los 450 mm más profundos de la zanja, esta se rellenará de arena de río lavada (para zanja en terrizo) o de hormigón HM-20/p/25/I (para cruzamientos de calzada o acera).*
- *A 250 mm de profundidad, se colocarán bandas señalizadoras según norma ETU 205A.*
- *La anchura de la zanja asegurará, como mínimo, 100 mm desde los laterales del tubo hasta las paredes verticales de ésta.*

La zanja diseñada para la línea subterránea de evacuación de la planta fotovoltaica "*Alcalá V*" tiene las siguientes dimensiones:

- ***Una (1) terna**: Tramo de evacuación con zanja independiente*. ***(1.050 mm de profundidad x 400 mm de anchura).***

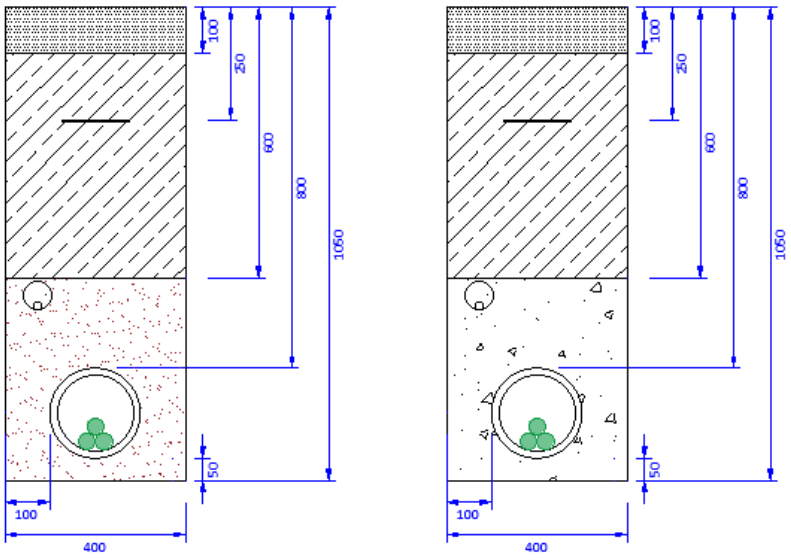


Ilustración 39. Tipos de Zanjas; a la izquierda con relleno de arena de río lavado y a la derecha con dado de hormigón.

9.4.8 ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable.

Las paredes de estas arquetas deberán entubarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos.

En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no.

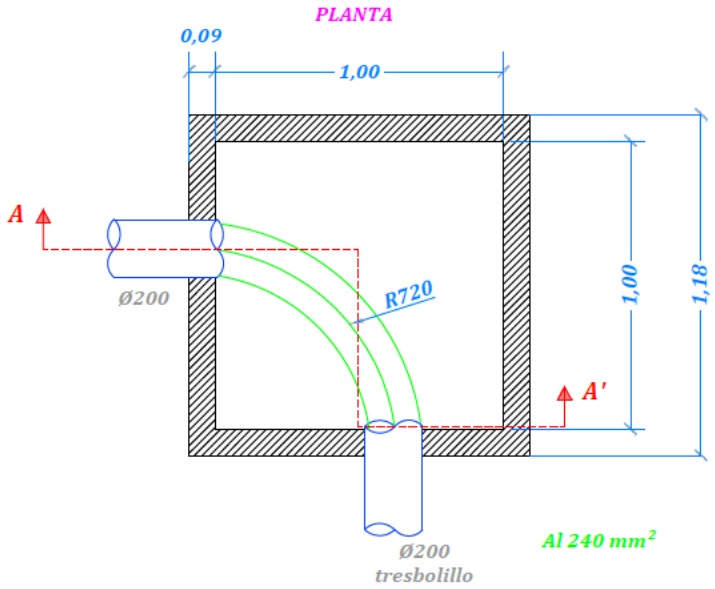


Ilustración 40. Planta de la arqueta de giro tipo (Tipo 2)

10. *INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN COMÚN: PSFV "ALCALA IV" Y PSFV "ALCALA V"*

10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN COMÚN

En este apartado se detalla la infraestructura de evacuación necesaria para transportar la energía generadas por ambas plantas solares "*Alcalá V*" (*objeto de este proyecto*) y *"Alcalá IV"* (*objeto de otro proyecto*), hasta la celda de la subestación *"Entrenúcleos"* (*propiedad de E-Distribución Redes Digitales).*

Las instalaciones eléctricas que forman de la infraestructura de evacuación son:

- ***Un Centro de Seccionamiento (CS):*** El Centro de Seccionamiento actuará como nudo eléctrico recolectando la energía por las diferentes líneas de alta tensión de las dos (2) plantas solares: "*Alcalá V*" (*objeto de este proyecto*) y *"Alcalá IV"* (*objeto de otro proyecto*). Este centro también proporcionará protección intermedia entre los distintos tramos del sistema de transporte, asegurando y mejorando la calidad del suministro eléctrico.



Ilustración 41. Ubicación del Centro de Seccionamiento "CS"

- ***Una Línea de A.T (línea de enlace):*** Línea de enlace en 15 kV denominada *"CS Premier Alcalá III - SE Entrenúcleos"* entre el centro de seccionamiento y el punto de conexión de la subestación *"Entrenúcleos",* propiedad de E-Distribución Redes Digitales, con una longitud aproximada de 9.506 metros.

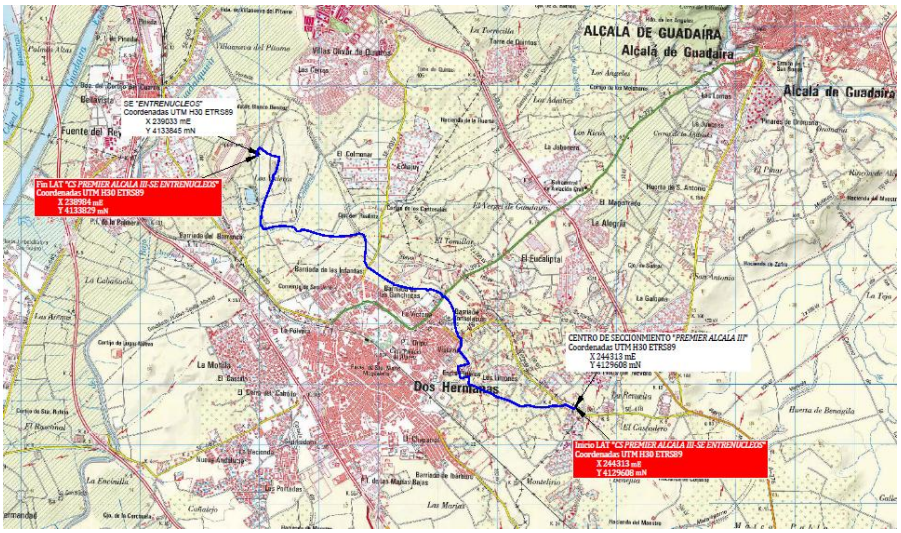


Ilustración 42. Trazado de la línea de evacuación de enlace

- ***Un Centro de Medida (CM):*** El edificio del centro de medida será prefabricado y del tipo ***PFU-3*** de Ormazábal o similar, su función principal es realizar la medida fiscal del conjunto de las dos (2) plantas solares *"Alcalá V" (Objeto del presente Proyecto).*y *"Alcalá " (Objeto de otro Proyecto)* en el punto frontera de la subestación *"Entrenúcleos"*, propiedad de E-Distribución Redes Digitales.



Ilustración 43. Ubicación del centro de medida "CM"

10.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

10.2.1 DESCRIPCION GENERAL

El siguiente nivel para la evacuación de la energía y que pertenece a la infraestructura de evacuación de la instalación fotovoltaica es el Centro de Seccionamiento *"CS"*, su misión será actuar como nudo eléctrico recolectando la energía transportada por los ramales y servir como protección intermedia entre la generación y el transporte, asegurando y mejorando la calidad del suministro previo a la transformación.

El desarrollo de la planta solar fotovoltaica en el municipio de Alcalá de Guadaira (*Sevilla*), precisa de una infraestructura eléctrica que permita la distribución y evacuación de la energía producida por las siguientes plantas fotovoltaicas, a través del Centro de Seccionamiento de 15 kV:

PSFV "Alcalá IV" (5,662 MW_p /4,965 MW_n)

PSFV "Alcalá V" (5,662 MWp /4,965 MWn)

De conformidad con la normativa vigente, se tiene que disponer de todas las infraestructuras eléctricas necesarias para evacuar la energía producida que a continuación se indican:

1. ***Infraestructura Eléctrica Centro De Seccionamiento***
    a. ***Sistemas de 15 kV***
    b. ***Transformador auxiliar: 50 kVA; 15/0,42 kV***
    c. ***Control, protecciones y servicios auxiliares***
    d. ***Red de tierras***
2. ***Obra Civil***
    a. ***Edificio de control y maniobra***

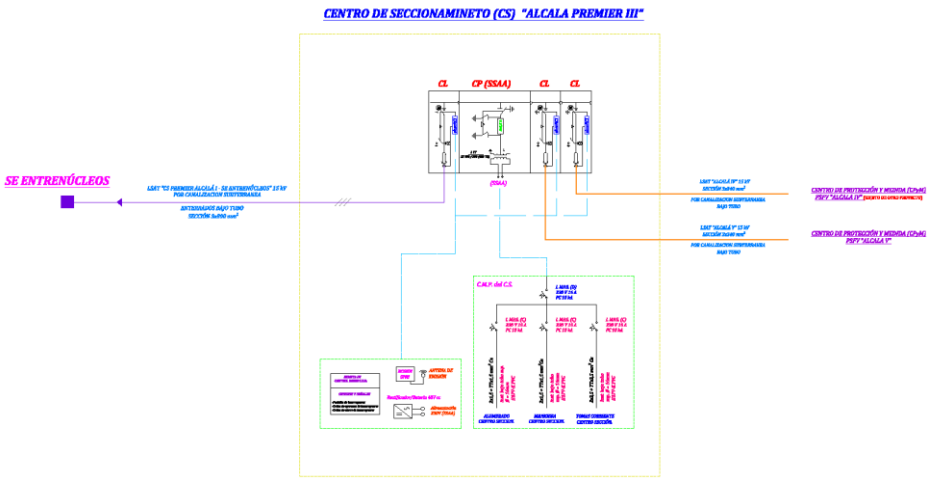


Ilustración 44. Unifilar del CS

10.2.2 UBICACIÓN

El Centro de Seccionamiento *"CS"* estará ubicada en el municipio de Alcalà De Guadaira (*Sevilla*), y más concretamente:

INSTALACIÓN	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	MUNICIPIO
Centro de Seccionamiento	***41004A03800028000IS***	***38***	***28***	***Alcalá De Guadaira***

Tabla 47. Ubicación del CS



Ilustración 45. Localización del Centro de Seccionamiento

En la siguiente tabla se indican las coordenadas donde se ubica la subestación, según el sistema geodésico de referencia ETRS89-Huso 30:

LOCALIZACIÓN (H30)			
Proyecto	***Abscisa (m E)***	***Norte (m N)***	***Referencia catastral***
Centro de Seccionamiento	***244313***	***4129308***	***41004A03800028000IS***

Tabla 48. Coordenadas UTM Huso del Centro de Seccionamiento

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 41004A038000280000IS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 38 Parcela 28
NEVERO. ALCALA DE GUADAIRA [SEVILLA]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida: 31 m2
Año construcción: 2003

CONSTRUCCIÓN

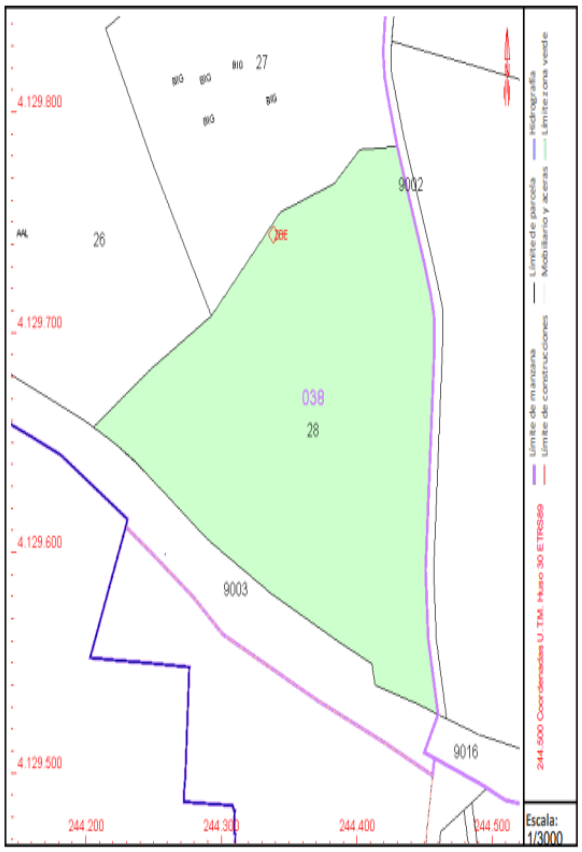
Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1/00/01	31

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	O- Olivos secano	03	35.198

PARCELA

Superficie gráfica: 35.229 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Ilustración 46. Datos descriptivos de la parcela afectada

CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CS"			
Nombre	**Vértice Perímetro CS**	**Coordenadas**	
		X UTM	**Y UTM**
Centro de Seccionamiento	**A**	**244312**	**4129611**
	B	**244316**	**4129609**
	C	**244315**	**4129607**
	D	**244311**	**4129609**

Tabla 49. Coordenadas del Centro de Seccionamiento

10.2.3 INSTALACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento será de maniobra interior (*tipo caseta, según norma IEC 62271 - 202*), en edificio de estructura monobloque y envolvente de hormigón, del fabricante Ormazábal, tipo ***PFU-4*** o similar; donde se conectará las LSMT proveniente de los centros de protección y medida *"CPyM"* de las plantas solares *"Alcalá IV" (Objeto de otro Proyecto)* y *"Alcalá V" (Objeto de este Proyecto).*

Se utilizarán celdas prefabricadas para alojar el aparellaje de media tensión, el cual irá inmerso en una atmósfera de hexafluoruro de azufre (SF_6). A su vez, con la finalidad de garantizar una conexión adecuada de las instalaciones fotovoltaicas a la red de distribución que garantice unas condiciones óptimas de seguridad, funcionamiento y explotación de la red, es preciso dotar a las instalaciones fotovoltaicas de sistemas y equipos específicos de maniobra y protección que no se instalan en otro tipo de instalaciones.

En este proyecto, el telecontrol se realizará en el mismo Centro de Seccionamiento, mientras que las protecciones y telemedida se instalarán en el Centro de Protección y Medida *"CPyM"* de cada uno de las dos (2) plantas solares fotovoltaicas *"Alcalá De Guadaira IV" (Objeto de otro Proyecto)* y *"Alcalá De Guadaira V" (Objeto de este Proyecto).* El edificio del Centro de Seccionamiento incluirá un equipo modular de celdas para MT, constituido por tres (3) celdas de línea (*Evacuación desde las dos plantas: Dos (2) de Entrada y una (1) Salida*).

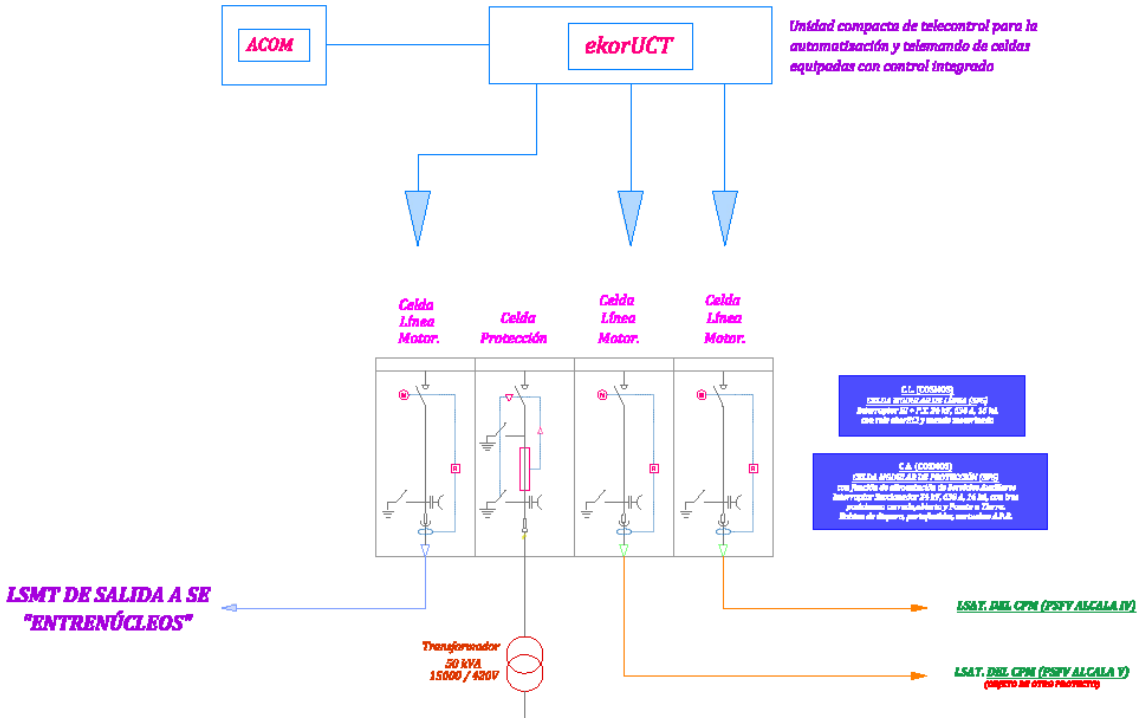


Ilustración 47. Esquema Unifilar General Del Centro De Seccionamiento

También se instalará un transformador de 50 kVA junto con una celda de protección con ruptofusible, con el objetivo de alimentar los servicios auxiliares del centro y posibles suministros futuros en BT de la compañía distribuidora. Se implementará un sistema de control integrado de las celdas, así como un sistema de telemando compacto.

10.2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

En relación a lo que determina el Reglamento sobre Condiciones de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación, la instalación se clasifica como de *3ª categoría. Categoría de la red según UNE 20-435: Categoría A*, ya que su tensión nominal es de 15 kV.

El Centro de Seccionamiento será de maniobra interior y se clasifica, según su posición relativa respecto a la línea de alimentación, como de paso.

10.2.5 OBRA CIVIL

El Centro de Seccionamiento objeto del presente proyecto es un centro prefabricado que estará ubicado en la parcela 28 del polígono 38, perteneciente al término municipal de Alcalá De Guadaira (*Sevilla*).

10.2.5.1 LOCAL

El edificio constará de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporarán todos los componentes eléctricos: desde la aparamenta MT hasta los cuadros BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control y comunicaciones, así como las interconexiones entre los diversos elementos. La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

Envolvente

La envolvente es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo. Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente. Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores. El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Ventilación

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

Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

Características Detalladas

- *Tipo de ventilación: Normal*
- *Puertas de acceso peatón: 1 puerta*
- ***Dimensiones exteriores***
  - *Longitud: 4460 mm*
  - *Fondo: 2380 mm*
  - *Altura: 3045 mm*

- *Altura vista: 2585 mm*
- *Peso: 12000 kg*

➢ ***Dimensiones interiores***

- *Longitud: 4280 mm*
- *Fondo: 2200 mm*
- *Altura: 2355 mm*

➢ ***Dimensiones de la excavación***

- *Longitud: 5260 mm*
- *Fondo: 3180 mm*
- *Profundidad: 560 mm*

10.2.5.2 ESCOMBROS

De acuerdo con lo dispuesto por la Ordenanza Municipal correspondiente, las tierras u otros materiales que pudieran generarse durante las obras de instalación se transportarán a un Vertedero Oficial Autorizado.

10.2.6 TRANSPORTE E INSTALACIÓN

10.2.6.1 TRANSPORTE

Para el transporte del Centro de Seccionamiento, se recomienda el uso de camión-góndola articulado, para evitar roturas por asientos diferenciales, con una altura de plataforma inferior a 900 mm.

10.2.6.2 DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN

Las dimensiones de la excavación serán las siguientes:

- *Longitud: 5260 mm*
- *Fondo: 3180 mm*
- *Profundidad: 560 mm*

10.2.6.3 MANIPULACIÓN

El Centro de Seccionamiento dispone de unos insertos DEHA que permiten su correcta manipulación mediante un balancín, eslingas y enganchadores adecuados con el objeto de garantizar el izado lo más equilibrado posible. La manipulación de la cubierta se realiza roscando los cáncamos en los insertos de la cubierta.

10.2.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

10.2.7.1 TRANSFORMADOR

Se instalará un transformador trifásico de potencia tipo ORGANIC del fabricante Ormazábal, con dieléctrico líquido natural biodegradable, acorde a normas UNE-21.428-2 y "Eco Diseño EU-548-2014" TIER 2 y ensayos de rutina según IEC 60076-1; con las siguientes características:

- *Potencia nominal: 50 kVA*
- *Tensión primaria: 15 kV*
- *Tensión secundaria: 0,42 kV en vacío*
- *Regulación de tensión: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%*
- *Frecuencia: 50 Hz*
- *Tensión de cortocircuito: 4% de la tensión nominal*
- *Masa estimada: 1662 kg*
- *Dimensiones aprox.: Largo 1300 mm x Ancho 849 m x Alto a tapa 1140 mm*
- *Pérdidas en vacío: 270 W*
- *Pérdidas en carga: 2350 W*
- *Bobinados MT/BT: Aluminio/Aluminio*
- *Método de refrigeración: ORGANIC (KNAN)*
- *Punto de combustión: Superior a 350 °C*

10.2.7.2 CELDAS MT

Disposición

La disposición de las celdas será de acuerdo a lo mostrado en el Documento 2: Planos donde se puede observar el alzado y la planta del centro de seccionamiento proyectado.

Las celdas irán montadas sobre bandas metálicas de dimensiones y características adecuadas para servir de soporte y permitirán la entrada y salida de los cables de media tensión median-te huecos semiperforados situados en la parte inferior del CS. Cumplirán con los requisitos establecidos en las *ITC 16, 17 y 18* que se apliquen en función de la naturaleza de la envolvente y el nivel de tensión.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF_6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada). Para evitar el incumplimiento de cualquiera de estos aspectos generales el equipamiento interior será montado en fábrica, garantizando una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos en obra civil.

Tipo y características de las celdas MT

Se instalará un sistema de celdas modulares 3L1A (tres (3) celdas de línea, una (1) de servicios auxiliares) de la marca Ormazábal con aislamiento integral en SF_6.

Celda de línea CGMCOSMOS-L 3 UNIDADES

Celda de tipo modular, con corte y aislamiento integral en SF6, con interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103) conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Con mando motorizado. Se incluirá indicador presencia tensión y relé de control integrado comunicable ekorRCI con detección de sobreintensidades (Fase-Fase y Fase-Tierra).

Valores eléctricos:

- *Tensión nominal: Hasta 24 kV*
- *Intensidad nominal: 400 A*
- *Intensidad de corta duración: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s*

Celda de protección general con ruptofusible CGMCOSMOS-P 1 UNIDAD

Celda de protección con fusibles para transformadores de potencia igual o inferior a 630 kVA, destinada a la protección del transformador de potencia. Celda de tipo modular, con corte y aislamiento integral en SF6, con interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103) conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo BR con bobina de disparo a 230 Vca y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105.

Valores eléctricos

- *Tensión nominal: Hasta 24 kV*
- *Intensidad nominal: 400 A*
- *Intensidad de corta duración: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s*
- *Intensidad de corta duración PAT: 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s*

10.2.8 CARACTERÍSITICAS DE LA APARAMENTA ASOCIADA A LAS CELDAS

10.2.8.1 INTERRUPTOR-SECCIONADOR

Los interruptores-seccionadores serán de uso general de clase E2 y estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Cumplirán lo indicado en la norma UNE EN 60 265-1 e instalado en la celda y en su posición de servicio, dispondrán de un dispositivo que indique su estado, accionamiento eléctrico y dispositivo de enclavamiento mecánico.

10.2.8.2 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA

Los seccionadores de puesta a tierra serán de clase B, y cumplirán lo especificado en la norma *UNE EN 60 129*, y con los valores de corriente admisible asignada de corta duración y poder de cierre asignado sobre cortocircuito indicados en la tabla 3 de la presente norma.

El número de maniobras para verificar el poder de cierre de cortocircuito será de cinco.

La maniobra de cierre de los seccionadores de puesta a tierra será del tipo de "maniobra con acumulación de energía" ó "maniobra manual independiente".

En la función de protección, se dispondrá de dos seccionadores de puesta a tierra accionados por un mismo mando, que pondrá a tierra ambos extremos del cartucho fusible.

El seccionador de puesta a tierra situado a la salida del fusible limitador, tendrá un poder de cierre sobre cortocircuito de 2,5 kA (cresta), como mínimo.

10.2.8.3 FUSIBLES LIMITADORES

Los fusibles existentes deben cumplir la norma *UNE-EN 60282-1* .

10.2.9 UNIDAD DE TELECONTROL Y TELEMEDIDA

El Centro de Seccionamiento estará dotado de un sistema que permita el control automatizado de las celdas, en base a los criterios de la compañía distribuidora, así como de un sistema de telemando que permita la toma de datos y accionamiento remoto de las celdas.

10.2.9.1 SISTEMA DE CONTROL INTEGRADO

Se instalará un Sistema de Control Integrado con detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, tipo ekorRCI en celda de línea, marca ORMAZABAL o similar, diseñado para instalaciones de telecontrol, con las siguientes características:

- *Detección de cortocircuito entre fases desde 5 A - 1200 A.*
- *Detección de faltas fase-tierra de 0.5 A - 480 A.*
- *Incorpora detección por curvas seleccionables para evitar indicaciones erróneas*
- *por corrientes capacitivas.*
- *Indicación presencia/ausencia trifásica de tensión.*
- *Función seccionalizador.*
- *Amperímetro. Medida de intensidades I1, I2, I3 e Io.*
- *Captación de medidas cumpliendo lo especificado en la ET de Supervisión.*
- *Medida de Intensidad con signo con clase mejor del 2% y 5P10 para In = 500 A.*
- *Medida de tensión (V) con clase del 1,5% para el rango +/-10% de Un, incluyendo*
- *sensores y relé.*
- *Medida de potencia activa (P) con un error máximo del 2%.*
- *Medida de potencia reactiva (Q) con un error máximo del 2%.*
- *Captadores de intensidad y tensión instalados y comprobados en fábrica para evitar manipulación incorrecta en campo por terceros.*
- *Puerto de comunicaciones RS485 preparado para el telemando.*
- *Señales adicionales para telemando: Estado interruptor (A/C), estado seccionador PaT (A/C), maniobra interruptor, error interruptor…*
- *Alimentación auxiliar: De 24 Vdc a 125 Vdc.*
- *Display para tarado/consulta local.*

El relé ekorRCI está orientado a las celdas de centros telemandado, alimentándose de la misma fuente que las motorizaciones y la RTU.

Se instalará también una Unidad Terminal Remota para la BT, que recibirá la información de las medidas de las tarjetas de supervisión avanzada de BT, mediante comunicaciones, captará las medidas de Tensión, y enviará toda la información del Cuadro BT a los sistemas de la compañía.

Este equipo estará instalado en armario independiente. El cuadro dispone de control con protecciones de circuitos auxiliares y toma de corriente.

El Cuadro BT contará con acceso a un servidor web.

10.2.9.2 SISTEMA DE TELEMANDO

Se instalará un sistema de telemando en un armario de dimensiones adecuadas, sobre las celdas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes dispositivos:

- *Unidad Remota de Telemando (RTU tipo ekorCCP) para comunicación con los relés de la familia ekor que incluyen la siguiente funcionalidad:*
  - *Maniobra e indicación de cada interruptor.*
  - *Indicación del estado de los seccionadores de tierra.*
  - *Indicación de paso de falta de fases y tierra.*
  - *Activación e indicación del seccionalizador automático.*
  - *Indicación de presencia de tensión en cada fase.*
  - *Medidas de intensidad de cada fase y residual.*
  - *Indicación de disparos del interruptor automático.*
  - *Activación e indicación del reenganchador.*
  - *Activación e indicación del estado protecciones.*
  - *Disparo celda de transformador.*
  - *Anomalía posición.*
  - *Supervisión interruptor*
- *Funcionalidad adicional con captación directa:*
  - *Indicación de disparo magnetotérmicos de alimentación motores, mando y alimentación 230 Vca.*
  - *Alarmas de batería baja, fallo cargador y falta Vca.*
  - *Local/Telemando.*
  - *Automatismos en servicio/ Fuera de servicio*
  - *Posibilidad de indicación de presencia de personal.*
  - *Otras alarmas generales del Centro (agua, humos, etc.)*

- *Equipo cargador-batería protegido contra cortocircuitos, con las siguientes características técnicas:*
  - *Alimentación. Tensión: 230 Vca ± 20% monofásica.*
  - *Frecuencia: 50 Hz ± 5%*
  - *Aislamiento a la entrada de 10 kV/1 min, resto de grupos 2,5 kV/1 min.*
  - *Rectificador. Tensión nominal de salida: 48 Vcc ± 15%.*
  - *Intensidad de salida: 5 A.*
  - *Batería de Pb vida mínima de 5 años.*
  - *Capacidad nominal 18 Ah a 48 V. c.c.*
- *Transformador de Ultra aislamiento 2 kVA,*
- *Compartimento de comunicaciones con bandeja extraíble y bornas de conexión seccionables de 12 y 48 Vcc. Interconexiones a módem con conectores DB9+DB25 instaladas.*

10.2.10 INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Las instalaciones de puesta a tierra (en adelante, PaT) están constituidas por un electrodo enterrado y por las líneas de tierra que conecten dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra. Las líneas de puesta a tierra estarán constituidas por conductores con una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión. El Centro de Seccionamiento estará provisto de un circuito de tierra interno para facilitar la conexión de los diferentes elementos a la ejecución de la red de puesta a tierra exterior al Centro de Seccionamiento. (Ver plano en *Documento 2: Planos*)

10.2.10.1 TIERRA DE PROTECCIÓN

La línea de tierra de protección (herrajes) recoge la puesta a tierra de los diferentes elementos que componen el equipo eléctrico (celdas de MT, transformador de potencia y Cuadro de Baja Tensión), así como la armadura de la envolvente de hormigón, que sean susceptibles de quedar en tensión de forma accidental.

Para la línea de tierra de la PaT de Protección se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

10.2.10.2 TIERRA DE SERVICIO

El circuito de tierra de servicio conectará con el neutro del transformador de potencia. Dicho circuito estará configurado por 3 picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro y 2 m de largo, dispuestas en hilera con una separación de 3 m unidas por un conductor unidas por un conductor de cobre desnudo de 50 mm^2, según se describe en el Anejo 1 de la presente memoria.

10.2.11 INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

El centro dispondrá de una serie de instalaciones que complementan la operatividad del mismo garantizando la seguridad en condiciones de riesgo o simplemente manteniendo las condiciones para hacer posibles los trabajos.

10.2.11.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con la instrucción ITC-RAT 14, se adoptarán las medidas siguientes:

a) Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores. Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato ó transformador.

En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad. Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 ºC será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

b) Sistemas de extinción.

b.1) Extintores móviles

Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo, de acuerdo con los niveles que se establecen en b.2).

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. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

b.2) Sistemas fijos.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300 °C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1000 kVA en cualquiera o mayor de 4000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones. Asimismo, en aquellas instalaciones con otros equipos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300ºC y con volumen de aceite en cada equipo mayor de 600 litros o mayor de 2400 litros en el conjunto de aparatos también deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones. Se dispondrá de un sistema de alarma que prevenga al personal de la actuación del sistema contra incendios, provisto de un tiempo de retardo suficiente para poder evacuar el recinto.

Si la instalación de alta tensión está integrada en un edificio de uso de pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio dichas potencias se reducirán a 50 kVA y los volúmenes a 400 litros. La actuación de estos sistemas fijos de extinción de incendios será solamente obligatoria en los compartimentos en los que existan aparatos con dieléctrico inflamable o combustible.

Si los transformadores o equipos utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300ºC podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Las instalaciones fijas de extinción de incendios podrán estar integradas en el conjunto general de protección del edificio.

c) Resistencia al fuego de la envolvente.

Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independiente.

d) Pantallas y sectores de incendios.

En todas las instalaciones, cuando se instalen juntos varios transformadores, y a fin de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite al averiarse otro próximo, se instalará una pantalla entre ambos de las dimensiones y resistencia mecánica apropiadas.

10.2.11.2 VENTILACIÓN

Tal y como se indica en la ITC RAT-14 para conseguir una buena ventilación de las instalaciones, la ventilación será natural por medio de huecos protegidos con rejillas adecuadas que comunican con el exterior, para entrada de aire frío y salida de aire caliente.

Para la evacuación del calor generado en el interior del CT, deberá posibilitarse la circulación de aire. Cuando se prevean transmisiones de calor en ambos sentidos de las paredes y/o techos que puedan perjudicar a los locales colindantes o al propio CT, deberán aislarse térmicamente estos cerramientos.

Las rejas de ventilación deberán situarse en fachada, vía pública o patios interiores de manzana.

Se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas. La ventilación podrá ser natural o, bajo convenio, forzada:

- *Ventilación natural: para la renovación del aire en el interior del centro, se establecerán huecos de ventilación que permitan la admisión de aire frío del exterior, situándose éstos en la parte inferior próxima a transformadores. La evacuación del aire caliente (en virtud de su menor densidad) se efectuará mediante salidas situadas en la parte superior del centro.*
- *Ventilación forzada: se adoptará cuando, por características de ubicación del centro, sea imposible la ventilación natural. Los conductos de ventilación forzada deberán ser totalmente independientes de otros conductos de ventilación del edificio. Las rejillas de admisión y expulsión de aire se instalarán de forma que un normal funcionamiento de la ventilación no pueda producir molestias a vecinos o viandantes, cumpliendo lo que al respecto fijen las Ordenanzas Municipales. Se respetarán las condiciones acústicas impuestas.*

10.2.12 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Toda instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión, o cualquier otro tipo de accidente.

a) Todas las puertas que den acceso a los recintos en que se hallan aparatos de alta tensión, estarán provistas de la señal normalizada de riesgo eléctrico.

b) Todas las máquinas y aparatos principales, celdas, paneles de cuadros y circuitos deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en que su identificación se pueda hacer claramente a simple vista.

c) Deben colocarse carteles de advertencia de peligro en todos los puntos que por las características de la instalación o su equipo lo requieran.

d) En zonas donde se prevea el transporte de máquinas o aparatos durante los trabajos de mantenimiento o montaje se colocarán letreros indicadores de gálibos y cargas máximas admisibles.

e) En los locales principales, y especialmente en los puestos de mando y oficinas de jefes o encargados de las instalaciones, existirán esquemas de dichas instalaciones, al menos unifilares, e instrucciones generales de servicio.

f) Las señales, placas y advertencias deben estar hechas de material duradero e insensible a la corrosión e impresas con caracteres indelebles.

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- *No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, al seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.*
- *Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.*

- *Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.*

10.2.13 MEDIDAS CORRECTORAS

En relación con cuanto dispone el Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas, en el centro a que se refiere este Proyecto se tomarán las siguientes disposiciones:

- *El centro no tendrá ningún elemento bajo tensión superior a 230 V, con respecto a tierra, accesible a personas.*
- *Se deberá colocar a tierra la parte metálica de las celdas de Media Tensión.*

10.3 LSAT DE EVACUACIÓN "*C.S. PREMIER ALCALÁ III - SE ENTRENÚCLEOS*"

10.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La línea "*C.S. Premier Alcalá III - SE Entrenúcleos*" presenta un nivel de tensión de 15 kV para la evacuación de la energía generada por las plantas solares fotovoltaicas "*Alcalá IV*" (*objeto de otro proyecto*) y "*Alcalá V*" (*objeto de este proyecto*), con un total de 9,93 MWn generados en los inversores de los parques.

Dicha línea de evacuación, completamente subterránea, conectará el nuevo Centro de Seccionamiento "*Premier Alcalá III*" de 15 kV, ubicado en el término municipal de Alcalá de Guadaíra (provincia de Sevilla), con la subestación "*Entrenúcleos*", perteneciente a **E-Distribución Redes Digitales** y ubicada en el término municipal de Dos Hermanas (provincia de Sevilla).

La línea de evacuación compartirá zanja la mayor parte de su trazado con otras dos líneas de evacuación de características similares a las indicadas en los siguientes apartados y cuyas especificaciones serán objeto de otros proyectos.

El tipo de cable empleado en la línea subterránea es aislado, con conductor de aluminio y pantalla de cobre con denominación **RHZ1-OL 1x800 K Al+H16** y disposición en triángulo.

La longitud aproximada de la línea de evacuación es de **9.506 metros** y discurre por los municipios de Alcalá de Guadaira y Dos Hermanas.

Las características de la línea proyectada son:

NOMBRE DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	*ORIGEN*	*FINAL*	*LONGITUD LÍNEA [m]*	*SECCIÓN [mm²]*
LSAT "C.S. Premier Alcala III – SE Entrenúcleos"	*C.S. "Premier Alcala III"*	*SE Entrenúcleos*	*9.506*	*1 x 800*

Tabla 50. Trazado de la línea subterránea

TÉRMINO MUNICIPAL	*PROVINCIA*	*LONGITUD TRAZADO [m]*
Alcalá de Guadaíra	*Sevilla*	*111*
Dos Hermanas	*Sevilla*	*9.395*

Tabla 51. Distribución de la línea por municipios

Las coordenadas UTM (H30 ETRS89) de los puntos singulares son las siguientes:

NOMBRE DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	ORIGEN (C.S. "PREMIER ALCALÁ III")		FINAL (SE ENTRENÚCLEOS)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}	X_{UTM}	Y_{UTM}
LSAT "C.S. Premier Alcalá III – SE Entrenúcleos"	244313	4129608	238984	4133829

Tabla 52. Origen y final de la línea subterránea

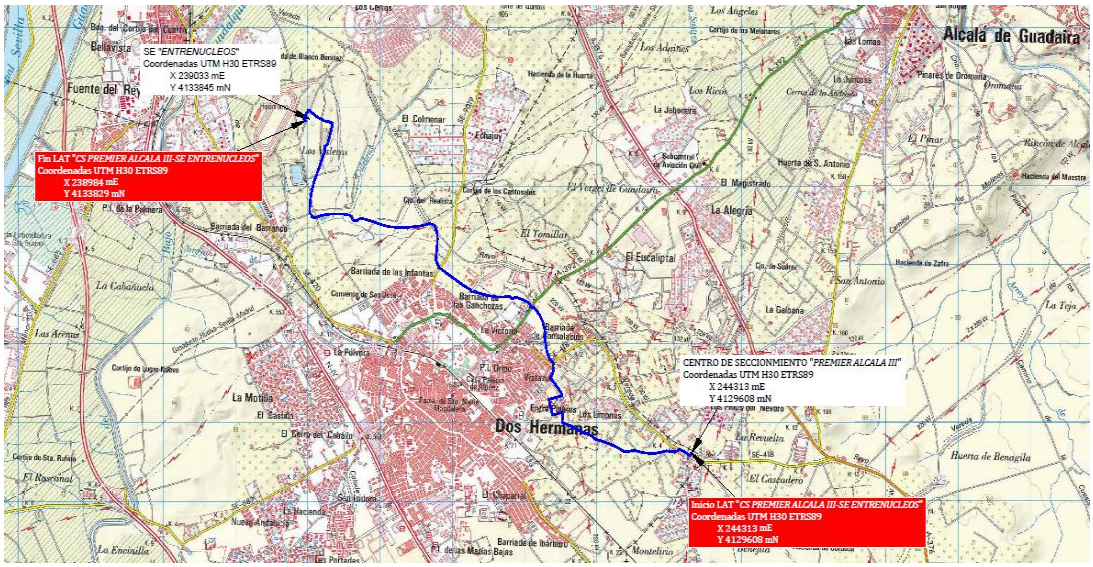


Ilustración 48. Situación de la línea (Fuente: Propia)

10.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la siguiente tabla se recogen las características generales de la línea de evacuación eléctrica:

LAT "C.S. PREMIER ALCALÁ III – SE ENTRENÚCLEOS"	
Sistema	**Alterna trifásica 50 Hz**
Tensión nominal	**15 kV**
Tensión más elevada	**17,5 kV**
Categoría	**Tercera**
Potencia a transportar por circuito	**9,93 MW_n**
Disposición de los cables	**Triángulo**
N.º de circuitos	**Uno**
N.º de cables por fase	**Uno**
Conductor de circuito	**RHZ1-OL 1x800 K Al+H16**
Cable de fibra óptica	**PKP ADSS-48**

Tabla 53. Características de la infraestructura eléctrica

El nivel de aislamiento de la línea de evacuación objeto del presente proyecto corresponde a la categoría A, según el apartado 2.1. de la ITC-LAT 06, siendo los niveles de asilamiento de los cables y sus accesorios los que se muestran a continuación:

NIVELES DE AISLAMIENTO	
Tensión nominal de la red, U_n	**15 kV**
Tensión más elevada de la red, U_s	**17,50 kV**
Características mínimas del cable y accesorios, U_o/U	**12/20 kV**
Valor cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo, U_p	**125 kV**

Tabla 54. Características de los niveles de aislamiento

10.3.3 LISTADO DE PARCELAS AFECTADAS

A continuación, se presenta la relación actualizada de todos los datos de las parcelas afectadas por el recorrido de la línea eléctrica "*C.S. Premier Alcalá III - SE Entrenúcleos*":

MUNICIPIO	*CÓD. MUNICIPIO*	*POLÍGONO*	*PARCELA*	*REFERENCIA CATASTRAL*	*LONGITUD DEL TRAZADO (m)*
Alcalá de Guadaira	*41*	*38*	*28*	*41004A03800028*	13,71
Alcalá de Guadaira	*41*	*38*	*9003*	*41004A03809003*	97,20
Alcalá de Guadaira	*41*	*25*	*9006*	*41038A02509006*	96,91
Alcalá de Guadaira	*41*	*25*	*9004*	*41038A02509004*	1.833,88
Alcalá de Guadaira	*41*	*24*	*9003*	*41038A02409003*	29,35
Dos Hermanas	-	-	-	*Sin Ref. Cat.* *Calle Cura Diamantino* *Calle Fulgencio Morón Rodena* *Calle Padre Fernando Trejo* *Avda. Juan Pablo II* *Ronda Adolfo Suárez*	3.324,94
Dos Hermanas	-	-	-	*0123909TG4302S*	99,52
Dos Hermanas	-	-	-	*0123908TG4302S*	122,92
Dos Hermanas	-	-	-	*0123905TG4302S*	48,95
Dos Hermanas	-	-	-	*Sin Ref. Cat.* *Arroyo*	*11,71*

Dos Hermanas	-	-	-	*0726703TG4302S*	99,01
Dos Hermanas	-	-	-	*0925601TG4302N*	33,68
Dos Hermanas	-	-	-	*Sin Ref. Cat. Avda. Leopoldo Calvo-Sotelo Avda. de Plácido Fernández Viagas Avda. de las Universidades*	*2.900,45*
Dos Hermanas	-	-	-	*0928409TG4302N*	*100,13*
Dos Hermanas	-	-	-	*0231201TG4303S*	*148,56*
Dos Hermanas	-	-	-	*8735814TG3383N*	*353,07*
Dos Hermanas	-	-	-	*Sin Ref. Cat. Camino público*	*134,47*
Dos Hermanas	-	-	-	*8735809TG3383N*	*39,89*

Tabla 55. Listado De Parcelas Afectadas

10.3.4 AFECCIONES A ORGANISMOS

La infraestructura eléctrica de A.T. se verá afectada por los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

AFECCIÓN	*COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)*	*ORGANISMO AFECTADO*
Paralelismo con línea de media tensión subterránea	*Inicio: X: 238951; Y: 4133850 Fin: X: 239147; Y: 4133861*	*E-Distribución Redes Digitales*
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	*X: 239009 Y: 4133955*	*E-Distribución Redes Digitales*
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	*X: 239012 Y: 4133958*	*E-Distribución Redes Digitales*
Cruzamiento con línea de 220 kV aérea	*X: 239061 Y: 4133927*	*Red Eléctrica de España*

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 239184 Y: 4133852	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 239188 Y: 4133850	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de 220 kV aérea	X: 239229 Y: 4133824	Red Eléctrica de España
Cruzamiento con línea de 220 kV aérea	X: 239300 Y: 4133812	Red Eléctrica de España
Ocupación Avenida de las Universidades	Inicio: X: 239325; Y: 4133803 Fin: X: 239071; Y: 4132606	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Ocupación de la Vereda del Rayo	Inicio: X: 239325; Y: 4133803 Fin: X: 239345; Y: 4133799	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, Junta de Andalucía
Paralelismo con la Vereda del Rayo	Inicio: X: 239349; Y: 4133799 Fin: X: 240799; Y: 4132319	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, Junta de Andalucía
Cruzamiento con línea telefónica	X: 239059 Y: 4132632	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 239060 Y: 4132621	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 239066 Y: 4132609	E-Distribución Redes Digitales
Ocupación Avenida de Plácido Fernández Viagas	Inicio: X: 239071; Y: 4132606 Fin: X: 240713; Y: 4132515	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 239095 Y: 4132603	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 239115 Y: 4132596	Telefónica S.A.
Cruzamiento cauce innominado	X: 239359 Y: 4132644	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con el Arroyo de las Culebras	X: 239516 Y: 4132639	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
Cruzamiento con línea telefónica	X: 239583 Y: 4132628	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 239758 Y: 4132584	Telefónica S.A.
Cruzamiento con el Arroyo de Baena	X: 240222 Y: 4132472	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 240259 Y: 4132471	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con gasoducto Huelva – Sevilla – Córdoba - Madrid	X: 240477 Y: 4132480	ENAGÁS S.A.
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	Inicio: X: 240664; Y: 4132513 Fin: X: 240681; Y: 4132518	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 240676 Y: 4132517	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 240677 Y: 4132517	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de 220 kV aérea	X: 240769 Y: 4132475	Red Eléctrica de España
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 240779 Y: 4132448	E-Distribución Redes Digitales
Ocupación Avenida de Leopoldo Calvo-Sotelo	Inicio: X: 240713; Y: 4132516 Fin: X: 240789; Y: 4132026	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 240797 Y: 4132365	E-Distribución Redes Digitales
Ocupación de la Vereda del Rayo	Inicio: X: 240799.; Y: 4132319 Fin: X: 240798; Y: 4132291	Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, Junta de Andalucía

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Paralelismo con línea de media tensión subterránea	Inicio: X: 240677.; Y: 4132517 Fin: X: 240774; Y: 4132047	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento cauce innominado	X: 240798 Y: 4132289	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
Cruzamiento carretera SE 40	X: 240794 Y: 4132250	Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana
Cruzamiento con gasoducto	X: 240790 Y: 4132211	Nedgia Andalucía S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 240787 Y: 4132181	Telefónica S.A.
Ocupación de Ronda Adolfo Suárez	Inicio: X: 240789.; Y: 4132026 Fin: X: 242383; Y: 4130767	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con gasoducto	X: 240823 Y: 4131959	Nedgia Andalucía S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241042 Y: 4131812	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241075 Y: 4131790	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241242 Y: 4131691	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241256 Y: 4131683	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión	X: 241263 Y: 4131663	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con Calle Albéniz	X: 241264 Y: 4131662	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea de media tensión subterráneo	X: 241301 Y: 4131654	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterráneo	X: 241302 Y: 4131654	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterráneo	X: 241312 Y: 4131658	E-Distribución Redes Digitales

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea de media tensión subterráneo	X: 241313 Y: 4131658	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241326 Y: 4131655	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de baja tensión subterráneo	X: 241345 Y: 4131648	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241401 Y: 4131630	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241457 Y: 4131615	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241715 Y: 4131589	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241720 Y: 4131590	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241783 Y: 4131592	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241800 Y: 4131593	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241817 Y: 4131581	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con Calle innominada	X: 241836 Y: 4131567	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea telefónica	X: 241876 Y: 4131584	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241899 Y: 4131580	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 241981 Y: 4131553	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 242058 Y: 4131512	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 242060 Y: 4131511	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242071 Y: 4131504	Telefónica S.A.
Cruzamiento con Avenida 28 de febrero	X: 242094 Y: 4131462	Ayuntamiento de Dos Hermanas

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con carretera A-392	X: 242094 Y: 4131462	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 242100 Y: 4131460	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242127 Y: 4131457	Telefónica S.A.
Cruzamiento con agrupación de líneas de media tensión subterráneas	X: 242139 Y: 4131448	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 242278 Y: 4131193	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242289 Y: 4131095	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242290 Y: 4131051	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242300 Y: 4130961	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242307 Y: 4130926	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242369 Y: 4130786	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242370 Y: 4130782	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242376 Y: 4130771	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242391 Y: 4130766	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242394 Y: 4130762	Telefónica S.A.
Cruzamiento con Avenida Joselito El Gallo	X: 242396 Y: 4130760	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con carretera A-8031	X: 242396 Y: 4130760	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
Cruzamiento con gasoducto	X: 242398 Y: 4130758	Nedgia Andalucía S.A.

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242400 Y: 4130756	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242402 Y: 4130750	Orange S.A.
Cruzamiento con Camino de los Frailes	X: 242402 Y: 4130748	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con gasoducto	X: 242400 Y: 4130740	Nedgia Andalucía S.A.
Ocupación Avenida Juan Pablo II	Inicio: X: 242398; Y: 4130735 Fin: X: 242365; Y: 4130559	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 2423955 Y: 4130721	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con gasoducto	X: 242396 Y: 4130712	Nedgia Andalucía S.A.
Paralelismo con gasoducto	Inicio: X: 242396; Y: 4130712 Fin: X: 242398 Y: 4130702	Nedgia Andalucía S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242400 Y: 4130646	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242399 Y: 4130643	Jazztel
Paralelismo con agrupación de líneas de baja y media tensión subterráneas	Inicio: X: 242402; Y: 4130754 Fin: X: 242365 Y: 4130568	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con gasoducto	X: 242365 Y: 4130560	Nedgia Andalucía S.A.
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 242365 Y: 4130559	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con líneas de baja tensión subterráneas	X: 242365 Y: 4130560	E-Distribución Redes Digitales
Ocupación Calle Padre Fernando Trejo	Inicio: X: 242365; Y: 4130559 Fin: X: 242521; Y: 4130350	Ayuntamiento de Dos Hermanas

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242473 Y: 4130420	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242519 Y: 4130357	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242520 Y: 4130352	E-Distribución Redes Digitales
Ocupación Calle Fulgencio Morón Ródena	Inicio: X: 242521; Y: 4130350 Fin: X: 242341; Y: 4130288	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242513 Y: 4130332	Telefónica S.A.
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242481 Y: 4130324	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242468 Y: 4130320	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242419 Y: 4130309	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242406 Y: 4130306	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242358 Y: 4130294	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242358 Y: 4130294	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242357 Y: 4130294	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242341 Y: 4130288	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242341 Y: 4130288	E-Distribución Redes Digitales
Ocupación Calle Cura Diamantino	Inicio: X: 242341; Y: 4130288 Fin: X: 242362; Y: 4130191	Ayuntamiento de Dos Hermanas
Cruzamiento con línea telefónica	X: 242340 Y: 4130285	Telefónica S.A.

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 242341 Y: 4130282	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión subterránea	X: 242341 Y: 4130281	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242365 Y: 4130179	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión subterránea	X: 242372 Y: 4130161	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 242452 Y: 4130106	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 242472 Y: 4130111	E-Distribución Redes Digitales
Paralelismo con línea de media tensión aérea	Inicio: X: 242473 ; Y: 4130111 Fin: X: 243514; Y: 4129639	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242531 Y: 4130069	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242525 Y: 4130023	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242523 Y: 4130009	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242530 Y: 4129994	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión aérea	X: 242648 Y: 4129948	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242714 Y: 4129918	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de 220 kV aérea	X: 242715 Y: 4129917	Red Eléctrica de España
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242875 Y: 4129849	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242956 Y: 4129803	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242971 Y: 4129794	E-Distribución Redes Digitales

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 242981 Y: 4129790	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 243036 Y: 4129769	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 243120 Y: 4129743	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 2432267 Y: 4129707	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 243237 Y: 4129701	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión aérea	X: 243294 Y: 4129675	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 243354 Y: 4129641	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 243423 Y: 4129626	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 243514 Y: 4129639	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión aérea	X: 243627 Y: 4129617	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión aérea	X: 243642 Y: 4129615	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 243649 Y: 4129613	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 243684 Y: 4129608	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 243701 Y: 4129607	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de media tensión aérea	X: 243925 Y: 4129627	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión tramo trenzado	X: 243973 Y: 4129636	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de baja tensión aérea	X: 243977 Y: 4129635	E-Distribución Redes Digitales
Cruzamiento con línea de 66 kV aérea	X: 244131 Y: 4129644	E-Distribución Redes Digitales

AFECCIÓN	COORDENADAS UTM (H30 ETRS89)	ORGANISMO AFECTADO
Cruzamiento con línea telefónica	***X: 244138 Y: 4129648***	***Telefónica S.A.***
Cruzamiento con línea telefónica	***X: 244139 Y: 4129649***	***Telefónica S.A.***
Cruzamiento con línea telefónica	***X: 244140 Y: 4129649***	***Telefónica S.A.***
Ocupación de la Vereda del Rayo	***Inicio: X: 244132; Y: 4129645 Fin: X: 244307; Y: 4129598***	***Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, Junta de Andalucía***
Paralelismo con carretera A-8031	***Inicio: X: 244152; Y: 4129651 Fin: X: 244286; Y: 4129576***	***Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda***
Cruzamiento con carretera A-8031	***X: 244295 Y: 4129582***	***Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda***

Tabla 56. Afecciones por cruzamientos y paralelismos

10.3.5 NORMAS GENERALES DE DISEÑO

CRITERIOS DE DISEÑO PREVIOS

Antes de la elección del trazado definitivo de la línea subterránea se recopilará toda la información posible (*en el Ayuntamiento, empresas de servicios públicos, etc.*) acerca de otros servicios subterráneos previamente existentes en la zona, como telefonía u otras redes de comunicación, agua, alcantarillado, gas, alumbrado público y otras redes eléctricas de media o baja tensión.

Además, se recabará de los Organismos afectados los posibles condicionantes o normas particulares existentes en los cruzamientos o paralelismos con la línea de alta tensión.

En la fase de proyecto se efectuará el replanteo de la obra asegurándose de la inexistencia de obstáculos al emplazamiento previsto y se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo mediante calas de reconocimiento. Asimismo, se utilizarán equipos de detección cuando la complejidad del trazado lo requiera o siempre que se considere conveniente.

Se abrirán calas de reconocimiento en los sitios en los que se presuma que pueda haber servicios afectados, para confirmar o rectificar el trazado previsto y establecer la profundidad de dichos servicios.

Las catas tendrán una anchura mínima de 70 cm y una profundidad mínima de 10 cm superior a la de la excavación necesaria para la obra en el punto considerado. Cada cata deberá registrarse y cada uno de los registros formará parte del informe sobre el trazado. Cada registro de cata contendrá, como mínimo, el nombre del proyecto, tramo, pozo Nº ubicación, punto kilométrico, situación respecto al eje de la línea, dimensiones, fecha de inspección, nombre del inspector, descripción del suelo y servicios localizados.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones de tendido deben tener las curvas en función del diámetro del cable o cables que se vayan a canalizar y del tubo utilizado para la canalización. Con toda la información cartográfica, de campo y la anteriormente mencionada, se elegirá un trazado siguiendo los siguientes criterios:

- *Se respetarán los condicionados y normas particulares de los Organismos afectados en el trazado.*
- *Siempre las líneas discurrirán por terrenos de dominio público, solamente en casos excepcionales se admitirá la instalación en zonas de propiedad privada.*
- *Cuando la línea discurra por zonas urbanas, el trazado irá preferentemente bajo calzada, en la proximidad de la acera y paralelo a los bordillos.*
- *En los casos excepcionales en que la solución racional, desde el punto de vista técnico y/o económico, implique la instalación de la línea en zona privada, además de las condiciones de carácter general, se gestionará, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, en orden a garantizar el acceso permanente a las instalaciones para la explotación y mantenimiento de estas, así como para atender el suministro de los futuros clientes. Las condiciones técnicas contemplarán anchura, profundidad, protección mecánica, señalizaciones internas y externas de las zanjas, tipo de pavimento, etc. En cualquier caso, la solución constructiva para pasos en zonas de propiedad privada se convendrá de mutuo acuerdo entre la propiedad, proyectista, director de obra y los servicios técnicos de la empresa.*
- *El trazado será lo más rectilíneo posible, y las curvas tendrán el mayor radio de curvatura posible para no dañar al cable.*
- *Como mínimo este radio de curvatura deberá ser mayor que los radios mínimos de curvatura a que se pueden someter tanto los cables que se van a colocar la tensión.*

Se tendrán en cuenta los lugares donde se van a situar los empalmes, si son necesarios, para evitar que el metraje de las bobinas haga que estos se sitúen en lugares inconvenientes.

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Las distancias a cumplir en cruzamientos con otros servicios, proximidades y paralelismos de las redes en proyecto se fijan como mínimas las siguientes:

CRUZAMIENTOS	CONDICIONES
Con otros conductores subterráneos	La distancia entre cables será como mínimo 25 cm
Con cable de telecomunicaciones	La distancia entre cables será como mínimo 20 cm
Con canalizaciones de agua	La distancia entre cables y tuberías será como mínimo 20 cm
Gaseoductos/ Oleoductos	Distancias mínimas especificadas en la tabla 10

Tabla 57. Distancias a cumplir en cruzamientos con otros servicios

PARALELISMOS	CONDICIONES
Con otros conductores subterráneos	La distancia entre cables de media y alta tensión será como mínimo de 25 cm
Con cable de telecomunicaciones	La distancia entre cables será como mínimo 20 cm
Con canalizaciones de agua	La distancia entre cables y tuberías será como mínimo 20 cm
Gaseoductos/ Oleoductos	Distancias mínimas especificadas en la tabla 10

Tabla 58. Distancias a cumplir en paralelismos con otros servicios

En cuanto a cruces con conducciones de alcantarillado, los cables discurrirán por encima de las alcantarillas.

Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 250 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J.

En cuanto a paralelismos, las situaciones serán similares a los cruzamientos en el caso de otros cables eléctricos, alcantarillado y canalizaciones de agua.

En cuanto a las canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente, aunque cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Tabla 59. Distancias en cruzamientos y paralelismos con canalizaciones de gas

A continuación, se muestra un diagrama de la sección de los paralelismos:

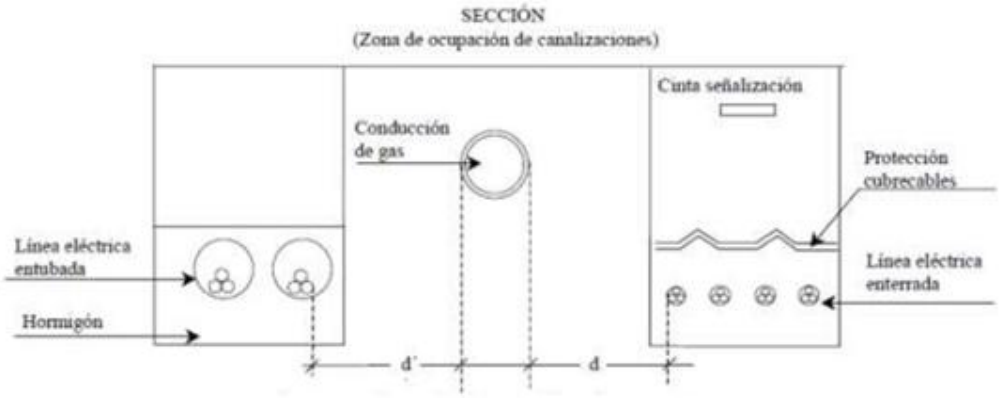


Tabla 60. Diagrama de la sección de los paralelismos

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

10.3.6 CABLE SUBTERRÁNEO DE POTENCIA

El conductor será del tipo RHZ1 12/20 kV 1x800/16 con conductor de aluminio y pantalla de cobre. Su composición general se muestra en la siguiente ilustración:

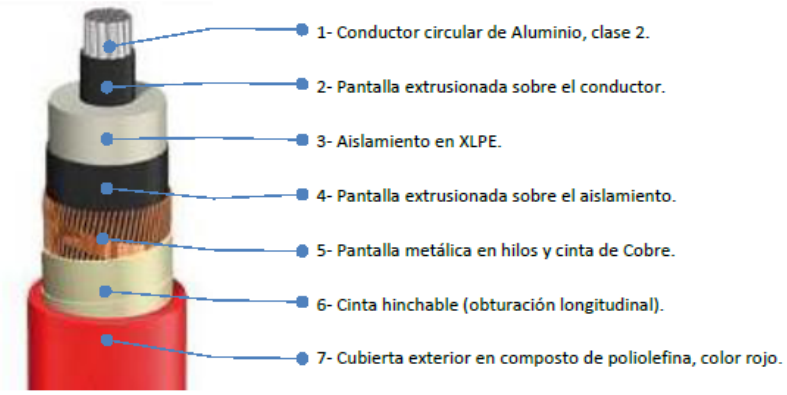


Ilustración 49. Cable aislado 12/20 kV

Las características del cable aislado de potencia son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO	
Tipo	**RHZ1-OL 12/20 kV**
Material del conductor	**Aluminio**
Material de la pantalla	**Cobre**
Material del aislamiento	**XLPE**
Sección del conductor	**800 mm^2**
Sección de la pantalla	**16 mm^2**
Diámetro nominal aislamiento	**46,5 mm**
Diámetro nominal exterior	**55,4 mm**
Peso aproximado	**3,64 kg/m**
Radio mínimo de curvatura (estático)	**1.000 mm**
Radio mínimo de curvatura (dinámico)	**1.220 mm**

Tabla 61. Características del cable subterráneo

Las características eléctricas del cable aislado de potencia son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO	
Tensión nominal simple, Uo	***12 kV***
Tensión nominal entre fases, U	***20 kV***
Tensión máxima entre fases, Um	***24 kV***
Tensión a impulsos, Up	***125 kV***
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	***90 ºC***
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	***250 ºC***
Resistencia del conductor a 20 °C (DC)	***0,0367 Ω/km***
Resistencia del conductor a 90 °C (AC)	***0,047 Ω/km***
Reactancia inductiva	***0,088 Ω/km***
Capacidad	***0,50 µF/km***

Tabla 62. Características eléctricas del cable subterráneo

Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2 y se diseñaron bajo la norma UNE HD 620-9E.

10.3.7 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Las características de este cable son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA	
Tipo	***PKP 48 FO Monomodo***
N.º de fibras	***48***
Tracción máxima admisible	***320 daN***
Temperatura de almacenamiento	***-25ºC a 70ºC***
Temperatura de operación	***-20ºC a 60ºC***
Aplastamiento	***300 daN***
Curvatura	***225 mm***
Diámetro	***15,3 mm***
Masa	***185 kg/km***

Tabla 63. Características del cable de comunicaciones

El cable de comunicaciones se instalará en el interior de un tubo de PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja que los cables de potencia.

10.3.8 TERMINALES

La conexión del cable con las celdas de aislamiento integral en SF_6 de los centros en origen y final de la línea eléctrica se realizará mediante terminales enchufables apantallados.

Las características técnicas de los terminales serán compatibles con el cable proyectado, así como el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación.

10.3.9 EMPALMES

Los empalmes empleados para realizar la conexión de los distintos tramos de conductores subterráneos serán premoldeados. La línea se dispondrá en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario.

Los empalmes no deben limitar la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga. Para ello, se elegirán de acuerdo con la naturaleza, composición y sección de los cables, realizándose con elementos de unión de tal naturaleza que no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Del mismo modo, los empalmes deben admitir las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar. Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los empalmes a la hora del montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del aislamiento deberán adecuarse a los valores especificados en la tabla de características del cable subterráneo.

Los empalmes constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

- *Parte mecánica; constituida por los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable en ambos extremos del empalme y la envolvente o cubierta exterior.*
- *Parte eléctrica; constituida por elementos y materiales que permiten soportar el gradiente eléctrico en la parte central del empalme y en las zonas de transición entre el empalme y el cable.*

Con relación a la forma en la que se realiza la conexión, los empalmes pueden ser directos, para conexiones rígidas a tierra de las pantallas del cable, o preparados para cruzamiento de pantallas en conexiones especiales.

10.3.10 ZANJA

Las líneas eléctricas de media tensión proyectadas transcurren de manera subterránea. Dependiendo del tipo de terreno, del número de circuitos por zanja o de si se trata o no de un cruzamiento, las características de esta cambiarán. Así pues, existen características comunes a todas ellas:

- *Los cables de potencia se instalarán entubados, cada terna en un tubo de polietileno corrugado de doble pared PN 10 D200.*
- *El conductor de fibra óptica irá instalado en un tubo de polietileno liso de alta densidad y simple capa D63.*
- *El tubo menos profundo se instalará, como mínimo, a una profundidad que asegure una distancia de 800 mm desde su parte superior hasta la superficie.*
- *Los primeros 100 mm de la zanja se rellenarán de tierra compactada de la excavación, y los siguientes 500 mm de material seleccionado.*
- *En los 450 mm más profundos de la zanja, esta se rellenará de arena de río lavada (para zanja en terrizo) o de hormigón HM-20/p/25/I (para cruzamientos de calzada o acera).*
- *A 250 mm de profundidad, se colocarán bandas señalizadoras según norma ETU 205A.*
- *La anchura de la zanja asegurará, como mínimo, 100 mm desde los laterales del tubo hasta las paredes verticales de ésta.*

Las zanjas diseñadas para la línea subterránea de evacuación "*C.S. Premier Alcalá III – SE Entrenúcleos*" tiene las siguientes características:

- ***Dos (2) ternas:*** Tramo de la evacuación de LSAT "*C.S. Premier Alcalá III – SE Entrenúcleos*" compartido con la evacuación del parque fotovoltaico "*Alcalá IV*" (*Objeto de otro proyecto*) **(*1050 mm de profundidad x 600 mm de anchura*)**

- ***Tres (3) ternas:*** Tramo de la evacuación de LSAT "*C.S. Premier Alcalá III – SE Entrenúcleos*" compartido con LSAT "*C.S. Premier Alcalá I – SE Entrenúcleos*" (*Objeto de otro proyecto*) y con LSAT "*C.S. Premier Alcalá II – SE Entrenúcleos*" (*Objeto de otro proyecto*) **(*1250 mm de profundidad x 600 mm de anchura*).**

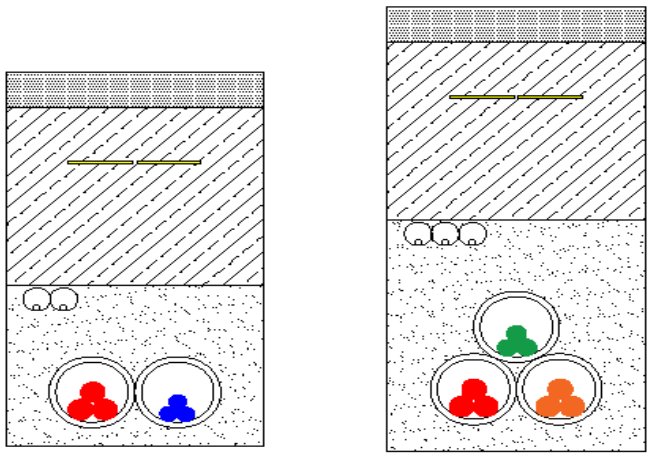


Ilustración 50. Tipos de Zanjas

Finalmente, se instalarán hitos de señalización. Los hitos consistirán en pilotes cuadrados de piedra, de una altura de unos 30 cm y un lado de 15 cm.

Los hitos irán situados cada 50 m, además de marcando los cambios de dirección (color amarillo) y en las cajas de empalme (color rojo).

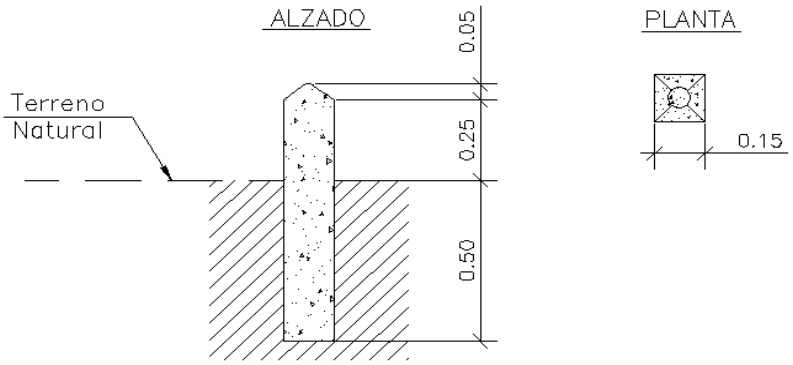


Tabla 64. Detalle del hito de señalización

10.3.11 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

ESTUDIOS PREVIOS

El diseño del trabajo debe ser preciso para la elección de la máquina y útiles adecuados para cada obra. Así pues, es necesario realizar una topografía exacta de la zona de trabajo y una investigación geológica con sondeos de recuperación de testigo continuo para determinar el terreno a perforar.

Por otra parte, en la mayoría de las obras, es imprescindible la investigación y detección de los servicios existentes en el subsuelo (tubería de agua, telefónica, gas, electricidad, etc.) mediante el equipo de Georradar.

En el caso de obras más específicas, como el cruce de grandes ríos, es necesario realizar el estudio de tomografía eléctrica, que determinará la extensión lateral y en profundidad de las diferentes unidades geológicas y el estudio de batimetría para conocer el fondo de los ríos o marino. Una vez obtenida toda esta información, se procede al estudio de gabinete a fin de determinar la viabilidad técnica y económica de la obra.

EMPLAZAMIENTO DE EQUIPOS Y LOGÍSTICA

Antes de iniciar los trabajos de perforación, se adecuará la zona de trabajo, tanto el emplazamiento inicial de la perforación, como la zona de ocupación para la salida, donde se colocará el tubo para su soldadura y posterior manipulación para la instalación.

PERFORACIÓN PILOTO

Consiste en perforar siguiendo el trazado diseñado, conectando la cata de entrada con la cata de salida de la perforación. Para ello se utiliza un cabezal direccionable que permite cambios de orientación, junto con un varillaje especial que admite estas desviaciones.

La orientación del cabezal está controlada en todo momento por sistemas de navegación adecuados al tipo de trabajo.

Desde la cata inicial se introduce en el terreno el cabezal direccionable que está unido a un varillaje por donde se inyectan los lodos, de esta manera se consigue el avance de la perforación.

Para obtener más poder erosionador se aumenta la velocidad de la inyección de los lodos a presión regulada y con la ayuda de la punta de perforación, se encargan de excavar el terreno y transportar el detritus perforado por el túnel hasta el punto de entrada.

En terrenos duros, se utiliza un sistema de motor de lodos (Mud-motor) que permite accionar un cabezal de perforación que excava terrenos de gran dificultad.

SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

La navegación permite conocer exactamente, y en cada instante, la localización de la punta de perforación, su inclinación y otros datos como son la temperatura, etc.

Sistemas Vía Radio: es un sistema inalámbrico muy utilizado en el mundo de la perforación horizontal dirigida, ya que permite localizar el cabezal hasta 15 m de profundidad que es umbral máximo para las ondas emitidas.

Sistema de Cable: Proceso de navegación similar al sistema vía radio, con la diferencia de que este caso el cabezal va conectado por cable, el cual aumenta el rango de profundidad máxima de navegación hasta 42 m.

Sistema MGS: En este caso, para la localización del cabezal de perforación, es necesario el tendido de un anillo exterior de forma rectangular en planta, por el que se hace pasar una corriente eléctrica que genera un campo magnético. Este sistema, por lo tanto, permite determinar la localización del cabezal de perforación, sin ser necesario que el navegador esté situado en la vertical de este cabezal.

Giroscopio

OPERACIÓN DE ENSANCHE

Se realiza al terminar la perforación piloto, habitualmente en sentido inverso, tirando del ensanchador. Una vez el cabezal llega al punto de salida, se instala un escariador que ensancha el diámetro de la perforación.

Este proceso puede constar de más de una fase, para lograr en cada una de ellas un diámetro de perforación mayor hasta llegar al diámetro necesario para instalar el tubo.

Es necesario estudiar detalladamente la naturaleza del terreno, para elegir las herramientas adecuadas para la ejecución de los trabajos. Trabajos con terreno suave, se podrán realizar con ensanchadores del tipo flycutter o barriles, mientras que, en trabajos de roca y roca dura, será necesario el uso de ensanchadores especiales, con protecciones adicionales de carburo de tungsteno para garantizar el funcionamiento y diámetros excavados.

Una vez abierto el diámetro necesario, y antes de la instalación del tubo, se deberá llevar a cabo una limpieza del microtúnel y verificación del diámetro ensanchado para garantizar que no existen puntos de subdiámetro y por lo tanto no habrá obstáculos para la posterior instalación de las tuberías.

TRATAMIENTO DEL LODO DE PERFORACIÓN

Una vez el lodo de perforación llega a la cata (mezcla formada por el propio fluido de perforación, bentonita y agua, junto con los detritus del frente perforado) se bombea desde la cata de entrada hasta el equipo de reciclaje para poder separar los dos componentes (fluidos y detritus). En todo momento se obtendrán los fluidos de perforación limpios, que se reutilizarán, y detritus que deberán tratarse como residuo de construcción (material resultante seco).

Tratamiento del detritus sólido: Una vez pasado por el equipo de reciclaje, se separan los detritus de la perforación, que son expulsados del sistema y depositados en recipientes para permitir la carga de camiones/contenedores para transportar a vertedero o revalorizar a la obra. Se trata de un material sólido y que se puede transportar sin dificultad.

Tratamiento de los residuos de perforación (líquido): El tratamiento de los fluidos de la perforación es ligeramente diferente. Las tierras, el material sólido una vez desecado, podrá ser transportado a vertedero o revalorizado en la misma obra, al igual que el detritus. El agua obtenida se podrá verter directamente al sistema de alcantarillado o aprovecharse para otros trabajos en los que sea necesaria agua limpia.

SOLDADURA DEL TUBO DE POLIETILENO (PE)

La soldadura a tope es una técnica que se utiliza para unir tubos de PE 80 o PE 100. Aplica preferentemente a tuberías de polietileno de alta y media densidad (PEAD y PEMD, respectivamente), de diámetro mayor a 63 mm. Se trata de un sistema muy habitual de soldadura de grandes canalizaciones, consistiendo en calentar los extremos de los tubos a unir con una placa calefactora que está a una temperatura de 210 ± 10 °C y aplicar a continuación una determinada presión (valor normalizado).

Las soldaduras se realizarán según el estándar: DVS-2207-1. Una vez soldados cada uno de los tubos, se procederá por medio de una herramienta especial, a quitar las soldaduras residuales del interior del tubo (cordón de soldadura interior o rebaba), antes de continuar con el proceso de soldadura. El polietileno PE100 presenta unas características que lo hacen muy ventajoso respecto a otros materiales (acero, hormigón, etc.):

- *Óptima flexibilidad.*
- *Resistente a agentes, atmósferas y terrenos agresivos.*
- *Pérdida de carga casi nula*
- *Inestabilidad en la congelación*
- *Ausencia de los sedimentos e incrustaciones en su interior.*

- *Propiedades mecánicas a la tracción*
- *Baja densidad*
- *Excelente manipulación*
- *Fácil de soldar*
- *No se deteriora*

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA (CAMISA)

La tubería soldada en toda su longitud se alinea y se fija justo detrás del ensanchador (una vez logrado el diámetro del túnel deseado) y se introduce non-stop en el interior de la perforación tirando de ella suavemente, ya que la suspensión compuesta por lodos actúa como medio deslizante y reduce el rozamiento con las paredes del microtúnel. Finalmente, la tubería ya instalada continúa libre de tensiones.

CAMISA EXTERIOR DEL TOPO

La camisa exterior de la perforación será un tubo de polietileno PE100 de diámetro nominal 500 mm y PN6. Se presenta en la siguiente tabla las diferentes dimensiones normalizadas según la norma de referencia UNE-EN 12201:

Dimensiones de los tubos

Diametro (mm)			Espesor de Pared (mm)								Ovalación (mm
			PN 5		PN 6		PN 8		PN 10		
DN	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Máx
32	32,0	32,3	---	---	---	---	---	---	2,0	2,3	1,3
40	40,0	40,4	---	---	---	---	2,0	2,3	2,4	2,8	1,4
50	50,0	50,4	---	---	2,0	2,3	2,4	2,8	3,0	3,4	1,4
63	63,0	63,4	---	---	2,5	2,9	3,0	3,4	3,8	4,3	1,5
75	75,0	75,5	---	---	2,9	3,3	3,6	4,1	4,5	5,1	1,6
90	90,0	90,6	---	---	3,5	4,0	4,3	4,9	5,4	6,1	1,8
110	110,0	110,7	---	---	4,2	4,8	5,3	6,0	6,6	7,4	2,2
125	125,0	125,8	---	---	4,8	5,4	6,0	6,7	7,4	8,3	2,5
140	140,0	140,9	---	---	5,4	6,1	6,7	7,5	8,3	9,3	2,8
160	160,0	161,0	---	---	6,2	7,0	7,7	8,6	9,5	10,6	3,2
180	180,0	181,1	---	---	6,9	7,7	8,6	9,6	10,7	11,9	3,6
200	200,0	201,2	---	---	7,7	8,6	9,6	10,7	11,9	13,2	4,0
225	225,0	226,4	---	---	8,6	9,6	10,8	12,0	13,4	14,9	4,5
250	250,0	251,5	---	---	9,6	10,7	11,9	13,2	14,8	16,4	5,0
280	280,0	281,7	---	---	10,7	11,9	13,4	14,9	16,6	18,4	9,8
315	315,0	316,9	9,7	10,8	12,1	13,5	15,0	16,6	18,7	20,7	11,1
355	355,0	357,2	10,9	12,1	13,6	15,1	16,9	18,7	21,1	23,4	12,5
400	400,0	402,4	12,3	13,7	15,3	17,0	19,1	21,2	23,7	26,2	14,0
450	450,0	452,7	13,8	15,3	17,2	19,1	21,5	23,8	26,7	29,5	15,6
500	500,0	503,0	15,3	17,0	19,1	21,2	23,9	26,4	29,7	32,8	17,5
560	560,0	563,4	17,2	19,1	21,4	23,7	26,7	29,5	33,2	36,7	19,6
630	630,0	633,8	19,3	21,4	24,1	26,7	30,0	33,1	37,4	41,3	22,1
710	710,0	716,4	21,8	24,1	27,2	30,1	33,9	37,4	42,1	46,5	---
800	800,0	807,2	24,5	27,1	30,6	33,8	38,1	42,1	47,4	52,3	---
900	900,0	908,1	27,6	30,5	34,4	38,3	42,9	47,3	53,3	58,8	---
1000	1000,0	1009,0	30,6	33,5	38,2	42,2	47,7	52,6	59,3	65,4	---
1200	1200,0	1210,8	36,7	40,5	45,9	50,6	57,2	63,1	71,1	78,4	---
1400	1400,0	1412,6	42,9	47,3	53,5	59,0	66,7	73,5	83,0	91,5	---
1600	1600,0	1614,4	49,0	54,0	61,2	67,5	76,2	84,0	94,9	104,4	---
1800	1800,0	1816,2	55,1	60,8	68,8	75,8	85,8	94,5	106,6	117,4	---
2000	2000,0	2018,0	61,2	67,5	76,4	84,2	95,3	105,0	118,4	130,4	---

Ilustración 51. Dimensiones de los tubos PE100

10.3.12 ENSAYOS

Ensayos Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicados en la norma:

- *UNE-HD 620-5E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento seco, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42)kV. Parte 5.- Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 Y 5E-5).* ▪
- *UNE-HD 620-10E: 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).*

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc…) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada:

Ensayo de verificación del orden de fases.

El objeto de este ensayo es realizar la comprobación y el timbrado de las fases para asegurar que no ha habido ningún cruzamiento de las mismas durante el tendido o durante la confección de los accesorios.

Ensayo de medida de la resistencia del conductor

El objeto de este ensayo es verificar la continuidad del cable y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla

El objeto de este ensayo es verificar la continuidad de la pantalla y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable.

El objeto de este ensayo es comprobar que la cubierta exterior del cable no ha sido dañada accidentalmente durante el transporte, almacenamiento, manipulación o tendida del cable.

Este ensayo se realizará mediante un generador portátil, aplicando una tensión continua de 10 kV entre la pantalla metálica y tierra durante un minuto.

Ensayo de descargas parciales

La generación de la tensión de ensayo para la medida de las descargas parciales se realizará mediante un generador resonante de frecuencia variable en corriente alterna. La onda de tensión será prácticamente sinusoidal y de frecuencia comprendida entre 20 y 300 Hz.

La tensión de ensayo se elevará escalonadamente hasta la tensión de pre-stress que se mantendrá durante 10 segundos. Luego se reducirá lentamente el nivel de tensión hasta la tensión de ensayo a la que se realizarán la medida de las descargas parciales.

La duración del ensayo será la mínima necesaria para cada medida, teniendo en cuenta que será necesario repetir el proceso tantas veces como accesorios disponga la línea (siempre que no sea posible la medida simultánea utilizando fibra óptica, conexión por radio o Internet, etc.).

Ensayo de tensión sobre el aislamiento.

La finalidad de este ensayo es asegurar que no se ha dañado el aislamiento del cable durante los trabajos previos, de manera que se pueda poner en servicio el cable con las suficientes garantías. El método operativo será aplicar una tensión alterna a frecuencia industrial (50 Hz) entre conductor y la pantalla de durante un tiempo determinado.

Ensayo de medida de la capacidad

Para cada una de las fases se deberá medir la capacidad entre el conductor y la pantalla metálica y la tan (δ).

Ensayo de medida de impedancias

El objeto de este ensayo es realizar una serie de medidas de impedancias que permita obtener la impedancia en secuencia directa y la impedancia homopolar de la instalación. ▪

Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra.

Una vez realizados todos los ensayos se verificará que las conexiones del sistema de puesta a tierra de la instalación (cajas de puesta a tierra, puesta a tierra de terminales y empalmes, puesta a tierra de las pantallas, conexión de autoválvulas, etc.) se corresponde con la proyectada para la instalación.

10.3.13 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es "***SOLID BONDING***" o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea.

Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable.

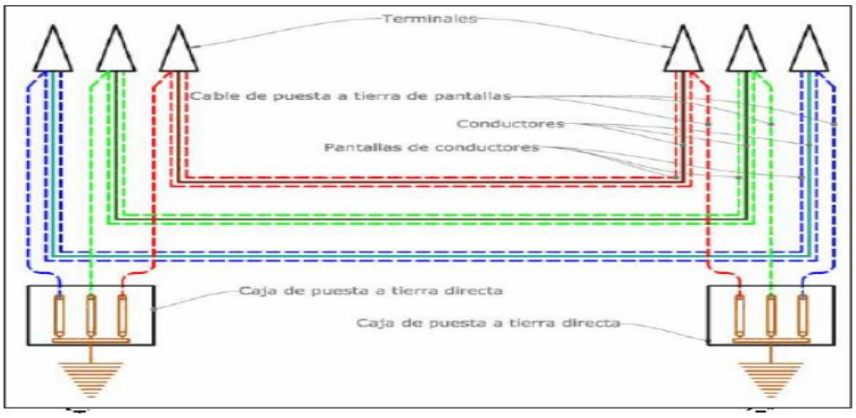


Ilustración 52. Puesta a tierra de pantallas

Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación.

Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- *En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.*
- *En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para una distribución de cables al tresbolillo, caso de este*

10.3.14 MONTAJE ELECTROMECÁNICO

10.3.14.1 INSTALACIÓN

La instalación estará formada por un circuito enterrado en el interior de tubos, dispuestos en triángulo y embebidos en un prisma de hormigón o arena.

La zanja, en la que van instalados los cables, tendrá las dimensiones indicadas en los planos, pudiendo ser la profundidad variable en función de los cruzamientos con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado y que obliguen a una profundidad mayor según se indica en la ITC-LAT 06.

Además de los tubos de los cables de potencia de 200 mm de diámetro exterior, se colocarán tubos corrugados de 63 mm de diámetro exterior para los cables de control (fibra óptica).

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 50 veces el diámetro exterior del tubo con motivo de facilitar la operación de tendido.

Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones. A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores.

Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 250 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación.

10.3.14.2 SEÑALIZACIÓN

Tanto en los tramos intermedios como en los puntos extremos de la instalación, se identificarán inequívocamente todos los cables tanto por circuito como por fase. En el exterior y a lo largo de las canalizaciones se colocarán hitos y/o placas de señalización a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y el posterior.

Se señalizarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se señalizará el inicio y final de la curva y el punto medio. En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y la profundidad de la misma.



Ilustración 53. Detalle placa riesgo eléctrico

10.3.14.3 TENDIDO

Todas las fases de instalación de la línea subterránea (tendido, confección de accesorios, conexión a línea aérea y ensayos) deben realizarse en presencia de un representante autorizado y cualificado de la empresa fabricante del cable, cuyas indicaciones deben ser observadas por el instalador.

A la finalización de los trabajos, la empresa fabricante del cable debe expedir certificado de que la instalación se ha ejecutado siguiendo en todo momento sus instrucciones y procedimientos de trabajo, y con personal homologado por el fabricante. Antes del proceso de tendido se debe haber realizado el paso del testigo calibrado a todos los tubos de la zanja.

Los radios de curvatura se definen en número de veces el diámetro exterior del cable "D". Los radios de curvatura mínimos finales, una vez los cables en su posición definitiva, para los cables unipolares, R > 15 D. Durante el tendido el radio de curvatura no debe ser inferior a 20 D.

En el caso de que la composición del cable obligue a curvas cuyo radio esté comprendido entre 15 y 20 veces su diámetro, durante el tendido se suavizará la curva de forma que el cable no quede sometido a radios de valor inferior a 20 veces su diámetro, a excepción del tramo indispensable, que quedará ubicado definitivamente en la curva.

Una vez que la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar (es suficiente una elevación de 0,10 a 0,15 m respecto al suelo) Se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni la herramienta empleada para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.).

La extracción se hará por rotación de la bobina alrededor del eje, con salida del cable por la parte superior de la bobina, colocándose a su salida rodillos centradores.

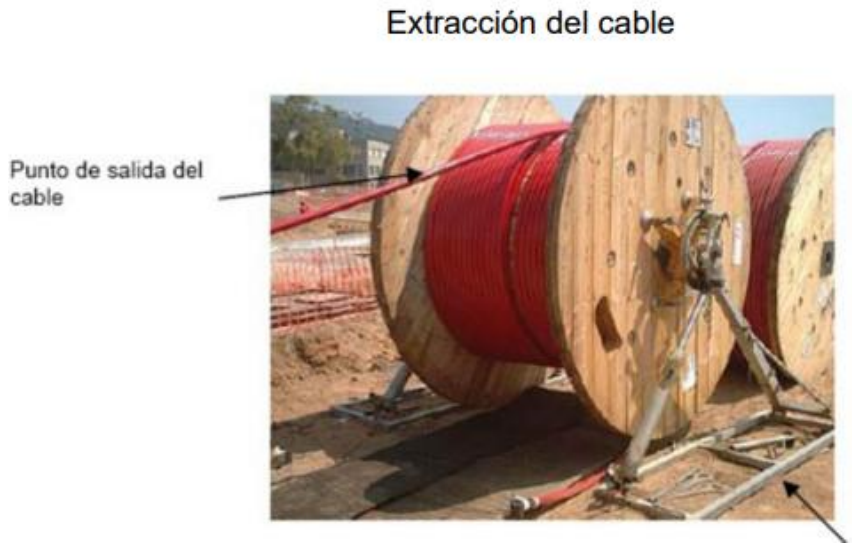


Ilustración 54. Disposición de bobina

El sistema a emplear para el tendido de los cables será el tiro, por medio de cuerda de acero, que proporciona un cabrestante.

El extremo del cable donde se aplica el esfuerzo estará dotado de un cabezal especial de modo que dicho esfuerzo se aplique directamente al conductor del cable.

El cabezal se pondrá directamente al conductor y consiste en un manguito atornillado, bien mediante tornillos punzantes que se clavarán al conductor cuando sean apretados, o bien mediante mordazas cónicas, que a medida que se rosca el cabezal aprietan más contra el conductor y disponen de una argolla donde se fijará el cable de acero para efectuar la tracción.

10.3.14.4 ARQUETAS DE AYUDA AL TENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no.

Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones.

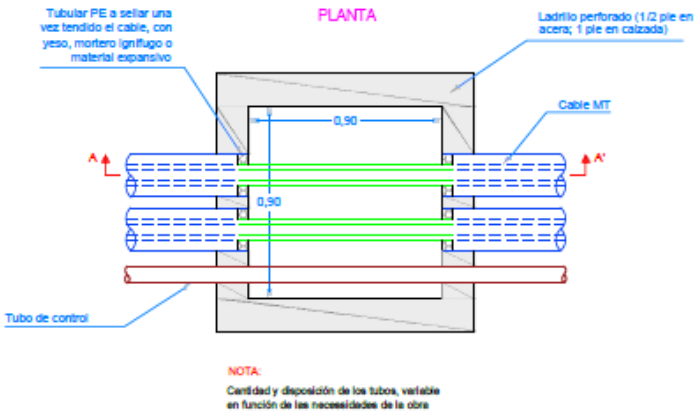


Ilustración 55. Planta de la arqueta de alineación

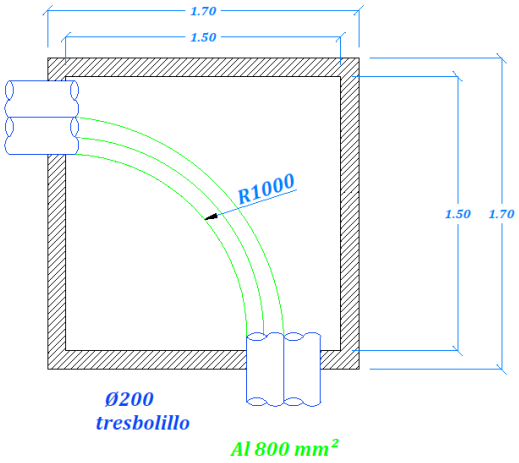


Ilustración 56. Planta de arqueta de giro

10.3.14.5 CONDICIONES LÍMITES DE TENDIDO

El máximo esfuerzo de tiro durante el tendido no podrá, en ningún caso, sobrepasar el esfuerzo máximo de tracción que soporta el cable. Según esto la fuerza máxima de tracción en N/mm^2, será:

$$P = S \cdot \sigma$$

Donde:

- *S, es el área de sección transversal del conductor en mm^2*
- *σ, es el esfuerzo de tracción máximo permitido y su valor es 3 DaN/mm^2, para cables con conductor de aluminio debiendo mantenerse constante durante el tendido de estos.*

Esta máquina posee unos rodillos que giran gracias a un motor. El cable al apoyar sobre estos rodillos es empujado de una forma suave sin ser presionado para no dañarlo. De esta forma se reduce la necesidad de aumentar la fuerza del cabrestante para completar el tendido. Es aconsejable sincronizar la velocidad de tiro de ambas máquinas.



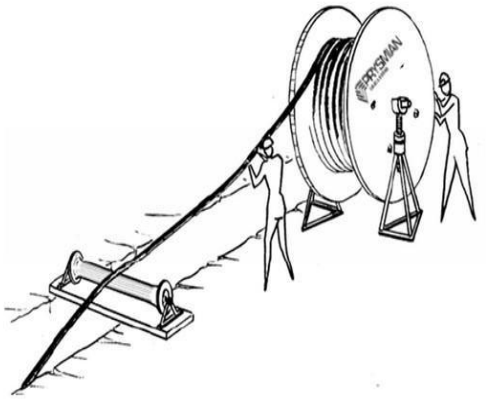


Ilustración 57. Detalle máquina de tiro y entrada de cable en zanja

Se certificará que en ningún momento se ha sobrepasado la tensión máxima permitida del cable para lo cual se dispondrán de datos sobre la ejecución del tendido, estos deben de obtener mediante máquinas registradoras, instaladas en los cabrestantes, las cuales darán la información sobre los metros de cable instalados, tensión ejercida en cada instante durante el tendido, paradas realizadas, etc.

- *Por velocidad de tendido: Será del orden de 3,5 a 6 metros por minuto y debe mantenerse constante durante el tendido.*
- *Por temperatura ambiente: En el caso de temperaturas inferiores a 0 ℃ el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación.*

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0℃ no se permitirá hacer el tendido del cable entrada y a la salida de los tubos; estos rodillos se colocarán elevados respecto al tubo, para evitar el rozamiento entre cable y tubo. Partiendo del esfuerzo máximo y aplicando un coeficiente de fricción de 0,5 como primera aproximación se puede hallar la longitud máxima que se puede instalar sin sobrepasar los esfuerzos admitidos, indicados anteriormente, bien por limitación de la sección de los conductores o por los esfuerzos laterales en las curvas. En tendidos largos, es fácil que los límites de esfuerzos calculados puedan ser superados. Para evitar que el cable sufra esos esfuerzos será necesario efectuar catas de tiro donde se instalarán maquinas intermedias de ayuda al tendido, llamadas "Perros tiracables".



Ilustración 58. Perro tiracables

10.3.14.6 ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

La infraestructura de cables de media tensión no dispondrá de medios registrables en su estado final de tendido. De modo complementario, se concreta en la disposición de arquetas registrables para uso específico del cableado de telecomunicaciones, es decir, recibirán y registrarán exclusivamente los multiductos descritos previamente.

En este sentido, cabe apuntar que estos multiductos no tienen la simple consideración de tubo de protección, sino que formará parte, a todos los efectos, de la canalización eléctrica o infraestructura principal.

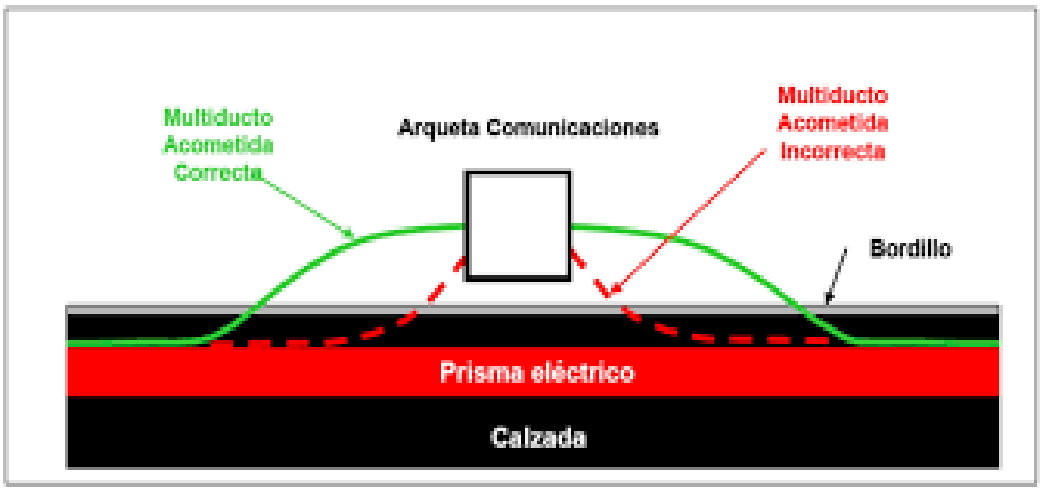


Ilustración 59. Detalle en planta de la colocación arqueta comunicaciones

Las arquetas se dispondrán distanciadas un máximo de 40 m en los tramos rectos de la canalización y, en todo caso, delimitando todos los cruces bajo calzada, y en todos aquellos puntos singulares en los que se materialicen cambios relevantes de la dirección del trazado.

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Todos los tubos que penetren en las arquetas se dispondrán enfrentados a las caras de las mismas nunca oblicuamente. Se realizará el corte de los tubos mediante un corte vertical y paralelo a la cara de la arqueta que lo aloje.

Los tubos sobresaldrán de las paredes de las arquetas un mínimo de 100 mm y un máximo de 200 mm (ver ilustración). Los tubos en las arquetas deben dejarse con los tapones colocados



Ilustración 60. Detalle entrada tubos telecomunicaciones

Constructivamente las arquetas serán prefabricadas en fibra o fibra composite, ya sea en poliéster reforzado con fibra de vidrio o polipropileno, respectivamente de los tipos modulares AM-A1PE o AM-A1PP.Todas ellas estarán normalizadas y construidas según UNE 201004 «Arquetas de material plástico destinadas a usos eléctricos de baja tensión».

La construcción de estas arquetas se realiza disponiendo el/los módulo/s (más suplementos en profundidad en función de la cota del prisma de tubulares a registrar) de fibra como elemento interior visto y hormigonado (HM-20/P/20/I) los paramentos contra el terreno en espesor mínimo de 20 cm previa presentación y acometida de tubos y preparación de fondo con lecho de grava drenante o solera de hormigón en masa.

CRITERIO DE INSTALACIÓN DE ARQUETAS COMUNICACIONES						
UBICACIÓN	Acera		Calzada		Long. entre arquetas (m)	Observaciones
	MARCO	TAPA	MARCO	TAPA		
Zona urbana	M2	T2	M3	T3	100	
Cambios de dirección	M2	T2	M3	T3	-	
En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio	M2	T2	M3	T3	-	Recomendable usar MMC / TMC en ambos casos

Ilustración 61. Criterios de instalación de arquetas para cableado óptico de telecomunicaciones y definición de registros

10.3.14.7 REALIZACIÓN TERMINALES

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por el organismo regulador. La colocación de terminales y la ejecución de empalmes estarán realizada siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante, las normas de obligado cumplimiento de los reglamentos vigentes y las normas propias y recomendaciones de las compañías suministradoras.

No se pueden realizar modificaciones en los equipos utilizados para la ejecución de las conexiones. Los extremos del cable se prepararán siguiendo las instrucciones del fabricante y se protegerán durante el proceso de instalación con el fin de evitar la entrada de humedad en el interior. Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto. Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación. Una vez finalizados los trabajos, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de tubos, cables, etc.).

10.4 CENTRO DE MEDIDA

Las especificaciones de este tipo de centros serán de acuerdo a las recogidas en la norma informativa *FNH001 CC.TT* prefabricados de hormigón en superficie, de la compañía distribuidora.

10.4.1 UBICACIÓN Y ACCESOS

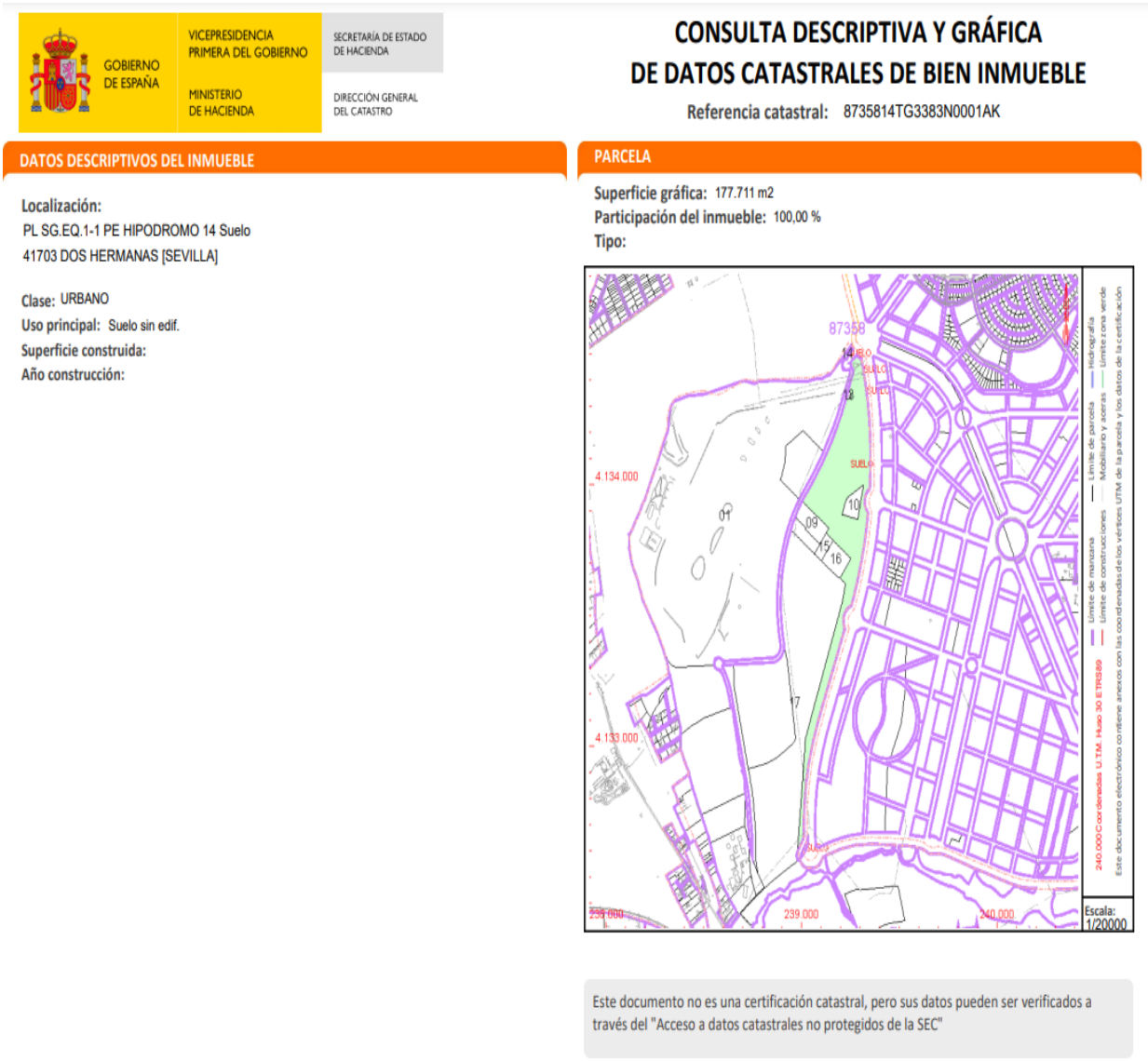
El Centro de Medida se ubica en el interior de la parcela con referencia catastral **8735814TG3383N0001AK** situada en el término municipal de Dos Hermanas, provincia de Sevilla. Esta ubicación se detalla en el *Documento nº2: "Planos"*, bajo el título "***LOCALIZACION DEL CENTRO DE MEDIDA***".



Ilustración 62. Localización del Centro de Medida

LOCALIZACIÓN (H30)			
Proyecto	***Abscisa (m E)***	***Norte (m N)***	***Referencia catastral***
Centro de Medida	***239169***	***4133856***	***8735814TG3383N0001AK***

Tabla 65. Coordenadas UTM Huso del Centro de Seccionamiento



GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 8735814TG3383N0001AK

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
PL SG.EQ.1-1 PE HIPODROMO 14 Suelo
41703 DOS HERMANAS [SEVILLA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 177.711 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Ilustración 63. Datos Catastrales De La Parcela Afectada

La ubicación del Centro de Medida *"CM"* se ha determinado teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio, siguiendo principalmente los siguientes aspectos:

- ***Canalizaciones:*** *El emplazamiento elegido del Centro de Medida "CM" permite el tendido, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al Centro de Medida "CM", hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.*
- ***Nivel freático:*** *El nivel freático más alto se encuentra a más de 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del Centro de Medida "CM".*
- ***Accesibilidad:*** *El acceso al Centro de Medida "CM" es directo, desde la calle o vial público de modo que se garantiza la entrada de personas y de materiales, así como la adecuada señalización y delimitación ante eventuales trabajos en el "CM".*

- ***Transporte:*** *Las vías para los accesos de materiales permiten el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del Centro de Medida "CM", hasta el lugar de ubicación del mismo.*
- ***Ventilación y accesos:*** *Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplen con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.*
- ***Inundabilidad:*** *No se trata de zonas inundables, y además se ha comprobado que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de seccionamiento, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.*

10.4.2 OBRA CIVIL

El edificio del centro de medida será prefabricado y del siguiente tipo:

- ***Centro de Medida: CASETA PREFABRICADA DE ORMAZABAL PFU-3 o similar.***

Consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, la aparamenta de AT, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La ubicación se ha determinado considerando el *Art. 47 del R.D. 1955/2000*, así como los aspectos siguientes:

- *Dispone de acceso directo desde la vía pública.*
- *Tendrá una acera exterior, preferentemente de al menos 1,10 m de anchura, para protección suplementaria frente a tensiones de contacto.*
- *Los viales para el acceso al centro permiten al transporte, en camión, de las celdas y demás elementos integrantes, hasta el lugar de ubicación del mismo.*
- *El acceso estará situado en una zona que, con el centro abierto, deje libre permanentemente el paso de bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro.*
- *El local se encontrará a la misma cota que el vial de acceso.*

La principal ventaja que presentan estos centros es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierra. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 Kohm respecto de la tierra de la envolvente. Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro.

Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Puertas y ventilación

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas, abrirán hacia fuera de forma que se abatan sobre el muro de la fachada. Estarán impregnadas de una mano de pintura antioxidante y posteriormente, dos manos de pintura plástica aislante. Tanto las puertas, como las ventanas, no se conectarán al circuito de tierra de herrajes.

La ventilación se realizará mediante rejilla de acceso al exterior, colocada en la pared posterior y en un lateral.Las rejillas serán de lamas, o angulares, con disposición laberíntica, para evitar la introducción de alambres que puedan tocar las partes en tensión, tendrán grado de protección IP-33 (*UNE 20324*) y UN IK 09 (*UNE-EN 50102*).

Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9000.

Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

Cimentación

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.

- *Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie de EP sobresaliendo 25 cm por cada lado.*
- *Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.*
- *Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.*
- *Bajo la solera, para evitar el contacto con la humedad salina del suelo, que por capilaridad puede provocar la corrosión masiva de la estructura armada del CT, en la base en la cual se sustenta el Centro de Medida "CM" prefabricado, se extenderá una capa nivelada de grava de 20 cm de espesor, la cual además se prolongará 1 m a su alrededor, hasta una altura de 40 cm.*

Características Detalladas

- *Nº reserva de celdas: una (1)*
- *Puertas de acceso peatón: una (1) puerta de acceso*
- *Dimensiones exteriores:*
  - *Longitud: 3280 mm.*
  - *Fondo: 2380 mm.*
  - *Altura: 3045 mm.*
  - *Altura vista: 2585 mm.*
  - *Peso: 10545 kg.*
- *Dimensiones interiores:*
  - *Longitud: 3100 mm.*
  - *Fondo: 2200 mm.*
  - *Altura: 2355 mm.*
- *Dimensiones de la excavación:*
  - *Longitud: 4080 mm.*
  - *Fondo: 3180 mm.*
  - *Profundidad: 560 mm (+ 450 mm para nivelación y cimentación).*

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

10.4.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

10.4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de la cual se alimenta el Centro de es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según la ITC-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz. La potencia de cortocircuito mínima en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 212,25 MVA.

CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

CELDAS: CGMCOSMOS

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF_6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 ºC según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

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.

Tres (3) divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm^2 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.

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 Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación 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.*

Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMCOSMOS es 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 puedan 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.*

Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

- *Tensión nominal : 24 kV*
- *Nivel de aislamiento*
  - *Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)*
  - *A tierra y entre fases : 50 kV*
  - *A la distancia de seccionamiento : 60 kV*
- *Impulso tipo rayo*
  - *A tierra y entre fases : 125 kV*
  - *A la distancia de seccionamiento : 145 kV*

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA APARAMENTA MT Y TRANSFORMADORES

Celdas de línea

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de maniobra. Asimismo, dispondrá de pasapatas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, del modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor. Esta celda a instalar con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda cgmcosmos 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 ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

Esta celda se une mecánicamente a las adyacentes para evitar el acceso a los cables.

Características eléctricas:

- *Tensión asignada: 24 kV*
- *Intensidad asignada: 630 A*
- *Intensidad de corta duración (1s) eficaz: 21 kA.*
- *Intensidad de corta duración (1s) cresta: 52,5 kA*
- *Nivel de aislamiento*
  - *Frecuencia industrial (1 min)*
  - *a tierra y entre fases: 50 kV*
  - *Impulso tipo rayo*
  - *a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*
- *Clasificación IAC: AFL*

Características físicas:

- *Ancho: 365 mm*
- *Fondo: 735 mm*
- *Alto: 1300 mm*

- *Peso: 95 kg*

Otras características físicas:

- *Mando interruptor: motorizado tipo BM*

Protección General: cgmcosmos-v Interruptor automático de vacío

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características: La celda cgmcosmos-v 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.

Características eléctricas:

- *Tensión asignada: 24 kV*
- *Intensidad asignada: 630 A*
- *Nivel de aislamiento*
- *Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV*
- *Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV*
- *Capacidad de cierre (cresta): 400 A*
- *Capacidad de corte en cortocircuito: 20 kA*
- *Clasificación IAC: AFL*

Características físicas:

- *Ancho: 480 mm*
- *Fondo: 850 mm*
- *Alto: 1740 mm*
- *Peso: 218 kg*

Otras características constructivas:

Mando interruptor automático: manual RAV

Medida: CGMCOSMOS-M Medida

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-M de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad. La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

Características eléctricas

- *Tensión asignada: 24 kV.*

Características físicas

- *Ancho: 800 mm.*
- *Fondo: 1025 mm.*
- *Alto: 1740 mm.*
- *Peso: 165 kg.*

Otras características constructivas

- *Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI.*

De aislamiento seco y construidos atendiendo a las normas UNE-EN 61869-1, 61869-2 y 61869- 3, siendo sus características según "NRZ102 Especificaciones Particulares de las instalaciones privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT". De aislamiento seco y construidos atendiendo a las normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de tensión

- *Relación de transformación : 16500/V3-110 V*
- *Sobretensión admisible en permanencia : 1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas*
- *Medida*
  - *Potencia : 10 VA*
  - *Clase de precisión : 0,5*

Transformadores de intensidad

- *Relación de transformación : 200-300/5 A*
- *Intensidad térmica : 80 In*
- *Sobreint. admisible en permanencia : Fs ≤ 5*
- *Medida*
  - *Potencia : 10 VA*
  - *Clase de precisión : 0,5 s*

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

El material vario del Centro 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.

Equipos de iluminación

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

El conjunto consta de dos equipos de medida con contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico, caja de resistencias de carga, una regleta de verificación, etc. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

Puede observarse la conexión de los equipos de medida y equipos que lo conforman en los planos del centros de Medida.

UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

Unidad de Control: RGDAT

Equipo detector de paso de falta, instalado en celdas GSM001, con las siguientes características:

Funciones de protección:

- *Sobreintensidad de fase*
- *Sobreintensidad direccional de tierra*
- *Presencia de tensión*
- *Dos (2) Transformadores de intensidad de fase*
- *Un (1) Transformador de intensidad homopolar*
- *Un (1) Manguera de interconexión con la UP*

Instalación de alumbrado

El Centro dispondrá de punto de luz con su fusible e interruptor correspondiente, el cable RV. 0,6/1 KV, de 2x2,50 mm² en cobre en montaje bajo tubo superficial, así como, de una lámpara para luz de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

Protección contra incendios

Se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89B en los centros de seccionamiento.

No es necesaria la instalación de sistema fijos de extinción, ya que no se cuentan con transformadores en el centro.

Equipos de seguridad:

Para las maniobras y protección del personal, el Centro dispondrá de:

- *Guantes aislante 36 KV.*
- *Banco aislante 36 KV.*
- *Placa de primeros auxilios.*
- *Placas de peligro de muerte y E.T.*

10.4.3.2 PROTECCIONES

Protección contra sobreintensidades

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores AT/BT, estos deberán protegerse contra sobreintensidades producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor- seccionador de protección del transformador. En casos excepcionales podrán utilizarse interruptores automáticos accionados por relés de sobreintensidad.

El centro de entrega no tiene transformadores, realizándose las protecciones contra sobreintensidades en los centros de transformación del cliente.

Protección térmica del transformador

El centro de entrega no tiene transformadores, realizándose las protecciones térmicas en los centros de transformación del cliente.

Protección contra cortocircuitos

El centro de entrega no tiene transformadores, realizándose las protecciones térmicas en los centros de transformación del cliente. La protección contra eventuales cortocircuitos se realizará en las preceptivas celdas de protección de los centros de transformación del cliente.

Protección contra sobretensiones en AT

En el caso de existir transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CE, se aplicando a nuestro caso, se instalará, en el punto de conversión, una protección contra sobretensiones de la aparamenta instalada en el Centro de Medida *"CM"* mediante pararrayos.

La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible evitando en su trazado las curvas pronunciadas.

10.4.3.3 PUESTA A TIERRA

El CEM estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en el propio Centro de Medida *"CM"*

En general la instalación de puesta a tierra estará formada por dos circuitos independientes: el correspondiente a la tierra general y el de neutro, que se diseñarán de forma que, ante un eventual defecto a tierra, la máxima diferencia de potencial que pueda aparecer en la tierra de neutro sea inferior a 1.000 V.

La separación mínima entre los electrodos entre los electrodos de los mencionados circuitos.

Se podrá prescindir de una red independiente de puesta a tierra de neutro en aquellos casos en los que la intensidad de defecto y la resistencia de puesta a tierra general sean tales que ante un posible defecto a tierra la elevación de potencial en la red de la instalación de puesta a tierra sea inferior a 1.000 V.

Se conectarán al circuito de puesta a tierra general las masas de AT y BT y más concretamente los siguientes elementos:

- *Envolturas y pantallas metálicas de los cables.*
- *Envolvente metálica de las celdas de distribución secundaria y cuadros de BT.*
- *Bornas de tierra de los detectores de tensión.*
- *Bornas de puesta a tierra de los transformadores de intensidad de BT.*
- *Pantallas o enrejados de protección.*
- *Mallazo equipotencial de la solera.*

- *Tapas y marco metálico de los canales de cables.*

Las rejillas de ventilación y las puertas se instalarán de manera que no estén en contacto con la red de tierra general del CE.

Diseño de la instalación de puesta a tierra

Para diseñar la instalación de puesta a tierra se ha utilizado el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría" elaborado por UNESA.

El método UNESA establece el siguiente procedimiento a seguir para el diseño de la instalación de puesta a tierra de un CT:

1. *Investigación de las características del terreno. Se admite la estimación del valor de la resistividad del terreno, con los condicionantes especificados en la ITC-RAT 13, aunque resulta conveniente medirla in situ mediante el método de Wenner.*
2. *Determinación de la intensidad de defecto a tierra y del tiempo máximo de eliminación del defecto. El cálculo de la intensidad de defecto tiene una formulación diferente según el sistema de instalación de la puesta a tierra del neutro, pudiendo ser:*
   - *Neutro aislado.*
   - *Neutro unido a tierra.*
   - *Directamente.*
   - *Mediante impedancia.*
3. *Diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra.*
4. *Cálculo de la resistencia de puesta a tierra.*
5. *Cálculo de las tensiones de paso en el exterior del CT.*
6. *Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior del CT.*
7. *Comprobación de que las tensiones de paso y contacto son inferiores a los valores máximos admisibles definidos en el ITC-RAT 13 "Instalaciones de puesta a tierra".*
8. *Investigación de las tensiones transferidas al exterior.*
9. *Corrección y ajuste del diseño inicial.*

Elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son los electrodos de puesta a tierra y las líneas de tierra.

Electrodos de puesta a tierra

La composición de los electrodos podrá estar formada por una combinación de:

- *Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.*
- *Conductores enterrados horizontalmente (cable de cobre C-50).*

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la del extremo superior de las picas. Se utilizarán electrodos alojados en perforaciones profundas para instalaciones ubicadas en terrenos con una elevada resistividad, o por cualquier otra causa debidamente justificada.

Líneas de puesta a tierra

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm^2 o con conductores de aluminio aislado de 95 mm^2. Cuando se empleen conductores de aluminio, la unión entre conductores de aluminio y cobre deberá realizarse con los medios y materiales adecuados.

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su recorrido con un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV, de 10 kV eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de 20 kV a impulso tipo rayo 1,20/50 kV.

10.4.3.4 TIERRA DE PROTECCIÓN:

La puesta a tierra general del CEM estará constituida por picas en hilera unidas entre sí mediante cable de cobre desnudo de 50 mm^2 y alojadas en una zanja, en el exterior del edificio, de una profundidad mínima de 0,50 m. La línea de tierra entre la caja de seccionamiento dispuesta para tal efecto en el interior del Centro de Medida *"CM"* y la primera pica se realizará con cable aislado del tipo XZ1, aislamiento 0,6/1 kV y sección 50 mm^2 de cobre o 95 mm^2 de aluminio.

Con el objeto de facilitar la conexión de los distintos elementos se instalará, grapado a las paredes interiores del CE, ligeramente separado de éstas, y a unos 30 cm del nivel del suelo, un anillo perimetral con cable de cobre desnudo de 50 mm^2, o aluminio de 95 mm^2, al que se conectarán mediante cables del mismo material y piezas de conexión con apriete mecánico según UNE 21021, los distintos elementos a poner a tierra.

El mallazo equipotencial de la solera se conectará a la tierra general del Centro de Medida *"CM"* y para ello se utilizarán al menos dos latiguillos de cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, o aluminio de 95 mm^2, dispuestos en al menos dos puntos diametralmente opuestos del CE.

El anillo perimetral se conectará al electrodo de puesta a tierra mediante, al menos, dos latiguillos de cable de cobre de 50 mm^2 de sección, o aluminio de 95 mm^2, situados en dos puntos opuestos.

Para el paso a través de la solera los latiguillos de conexión discurrirán por el interior de tubos de PVC.

En la instalación de la puesta a tierra general y en la conexión de elementos a la misma, se cumplirán las siguientes condiciones:

- *El recorrido de la línea que constituye el circuito de protección será rectilíneo y paralelo o perpendicular al suelo del CE.*
- *La parte de la instalación de la puesta a tierra general que discurre por el interior del Centro de Medida "CM" (líneas de puesta a tierra) será revisable visualmente en todo su recorrido.*
- *Se instalarán un borne de conexión y seccionamiento para la medida de la resistencia de tierra en los que será posible la inserción de una pinza amperimétrica para la medición de la corriente de fuga o la continuidad del bucle.*
- *Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.*
- *No se unirá a la instalación de puesta a tierra general ningún elemento metálico situado en los perímetros exteriores del CE, tales como puertas de acceso, rejas de ventilación, etc.*
- *La pletina de puesta a tierra de las celdas de distribución secundaria se conectará al circuito de tierra general en sus dos extremos.*
- *Igualmente, la cuba del transformador se conectará a la puesta a tierra general, por lo menos, en los dos puntos previstos para ello.*
- *La envolvente del cuadro de BT (cuando sea metálica) estará conectada al circuito de tierra general, mientras que la pletina de conexión del neutro de BT lo estará a la tierra de neutro.*

10.4.3.5 TIERRA DE SERVICIO:

En nuestro caso no es necesario disponer de tierra de servicio, al no contar con sistema de neutro en BT o AT. En el caso de la alimentación de BT mediante la celda de servicios auxiliares, el secundario del transformador de tensión se conectará a la tierra de protección de la instalación.

10.4.3.6 MEDIDAS ADICIONALES:

El valor de las resistencias de puesta a tierra general y de neutro será tal que, en caso de defecto a tierra, las tensiones máximas de paso y contacto no alcancen los valores peligrosos considerados en la ITCRAT 13. Si esto no fuera posible, se adoptarán medidas de seguridad adicionales tendentes a adecuar dichos valores de las tensiones de paso y contacto en el exterior del CE. En cualquier caso, la siguiente medida será de carácter obligatorio:

Construir exteriormente al Centro de Medida *"CM"* una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra general.

10.4.3.7 INSTALACIONES SECUNDARIAS

Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT. El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- *No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.*
- *Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.*

- *Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.*
- *Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.*
- *El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.*

10.4.4 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

Según establece el apartado 4.7 de la *ITC-RAT 14* del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

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 de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

La comprobación de que no se superan los valores establecidos en dicho Real Decreto se detalla en el documento Estudio de Campos Magnéticos del presente proyecto.

De este modo, si el proyecto real de CT se realiza conforme a la disposición y configuración del proyecto tipo aprobado por la compañía distribuidora, como es el caso que nos ocupa, los cálculos de campos magnéticos para la instalación real se pueden considerar idénticos a los del proyecto tipo, no siendo necesario incluir cálculos específicos adicionales.

Medidas de atenuación de campos magnéticos

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CE, se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- *Las entradas y salidas al Ce de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.*
- *La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.*
- *Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.*
- *En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.*

Medición de campos magnéticos: Métodos, Normas y Control por la Administración

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas.

Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

- *Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).*
- *Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).*
- *Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).*
- *Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.*

10.4.5 INSONORIZACIÓN Y MEDIDAS ANTI VIBRACIONES

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, se han dimensionado de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten 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, se deberá cumplir con el Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales. 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*.

En caso de ser necesario tomar medidas correctoras con el fin de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los transformadores de distribución, se podrá instalar en cada punto de apoyo un amortiguador de baja frecuencia, hasta 5 Hz, especialmente diseñado para la suspensión de transformadores. Cada amortiguador estará formado por suelas de acero y muelles metálicos de alta resistencia.

Los amortiguadores a instalar serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, que será función del peso del transformador a instalar. Este sistema proporcionará además el anclaje del transformador impidiendo su desplazamiento fortuito y/o paulatino a lo largo del tiempo, no autorizándose ningún otro sistema de anclaje que pudiera propiciar la transmisión mecánica de ruidos o vibraciones a otros elementos del local.

10.4.6 PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN

Dado que el centro puede estar afectado por varios tipos de contaminación a la vez, en función de su ubicación, se tomarán las medidas adicionales que correspondan. Para los centros afectados por alta contaminación salina o ambiental se tomarán las medidas siguientes:

- *Las rejillas se colocarán preferentemente en la cara no afectada directamente por vientos dominantes procedentes de la contaminación, y cuando esto no sea posible se instalarán cortavientos adecuados.*
- *Los terminales de los cables de baja tensión, las bornas de BT del transformador y del cuadro de BT, irán protegidos mediante envolventes aislantes.*

10.4.7 SEÑALIZACIÓN Y MATERIAL DE SEGURIDAD

Los centros de entrega estarán dotados de los siguientes elementos de señalización y seguridad:

- *Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14.*
- *En un lugar bien visible del interior se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardíaco. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.*
- *Las celdas de distribución secundaria y el cuadro de BT llevarán también la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico adhesiva.*
- *La señal CR-14 C de Peligro Tensión de Retorno se instalará en el caso de que exista este riesgo.*

11. *RESUMEN DEL PRESUPUESTO*

INSTALACIONES	*EJECUCIÓN MATERIAL*	*EJECUCIÓN CONTRATA*	*TOTAL CON I.V.A.*
INSTALACIÓN DE GENERACIÓN "ALCALÁ V"	*2.668.198,72 €*	*3.203.162,87 €*	*3.875.827,07 €*
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y EDIFICIO DE CONTROL	*79.680,04 €*	*97.484,36 €*	*117.956,07 €*
CENTRO DE SECCIONAMIENTO	*80.425,79 €*	*101.682,55 €*	*123.035,88 €*
LSAT "PREMIER ALCALÁ III – SE ENTRENÚCLEOS"	*1.082.084,97 €*	*1.301.564,45 €*	*1.574.892,98 €*
CENTRO DE MEDIDA	*22.799,04 €*	*29.386,10 €*	*35.557,18 €*
TOTAL	*3.933.188,56 €*	*4.733.280,33 €*	*5.727.269,18 €*

Asciende el presupuesto total de ejecución de las instalaciones de generación e infraestructura de evacuación objeto del presente proyecto a la cantidad de *CUATRO MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS Y TREINTA Y TRES CÉNTIMOS + IVA.*

12. *CONCLUSIÓN*

Con el presente proyecto básico administrativo con los planos y documentos adjuntos, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes actuaciones a realizar para la obtención de autorización administrativa necesaria, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

En los anexos y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la confección de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (*R.D. 223/2008*).

Esperando la Sociedad peticionaria que este proyecto sirva de base para la tramitación del Expediente de Autorización Administrativa.

ANEXOS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

ÍNDICE

I. ***DOCUMENTACIÓN TÉCNICA***

II. ***SIMULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN***

ANEXO I

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

www.jinkosolar.com

Tiger Neo

78HL4-BDV

615-635 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-type



N-Type Technology

N-Type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPcon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.

HOT 2.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 2.0 technology offer better reliability and efficiency.

Dual-Sided Power Generation

Dual-sided power generation gain increases with backside exposure to light, significantly reducing LCOE.

Mechanical Load Enhanced

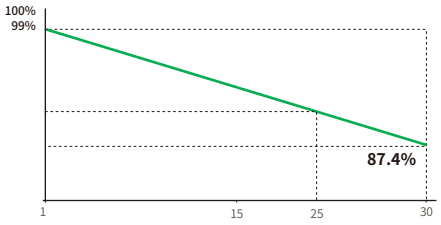
Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load

SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

Anti-PID guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.



12 Year	30 Year	1%	0.4%
Product Warranty	Linear Power Warranty	First-year Degradation	Annual Degradation Over 30 Years

- IEC61215 (2016) / IEC61730 (2016)
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems

CLEAN ENERGY COUNCIL MEMBER

POSITIVE QUALITY™ Continuous Quality Assurance

EU-JKM615-635N-78HL4-BDV-F8-EN

78HL4-BDV 615-635 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156（2×78）
Dimensions	2465×1134×30 mm
Weight	34.0 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
Fire Type	Class C
Output Cables	TUV 1×4.0 mm² (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	2525×1140×1251 mm
Packing detail (Two pallets=One stack)	36 pcs/pallets, 72 pcs/stack, 576 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power – Pmax [Wp]	615	620	625	630	635
Maximum Power Voltage – Vmp [V]	47.20	47.37	47.54	47.70	47.86
Maximum Power Current – Imp [A]	13.03	13.09	13.15	13.21	13.27
Open-circuit Voltage – Voc [V]	56.69	56.82	56.95	57.08	57.21
Short-circuit Current – Isc [A]	13.68	13.74	13.80	13.86	13.92
Module Efficiency STC [%]	22.00	22.18	22.36	22.54	22.72
Power Tolerance	0~+0.3 %				
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C				
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C				
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C				

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (NOCT)

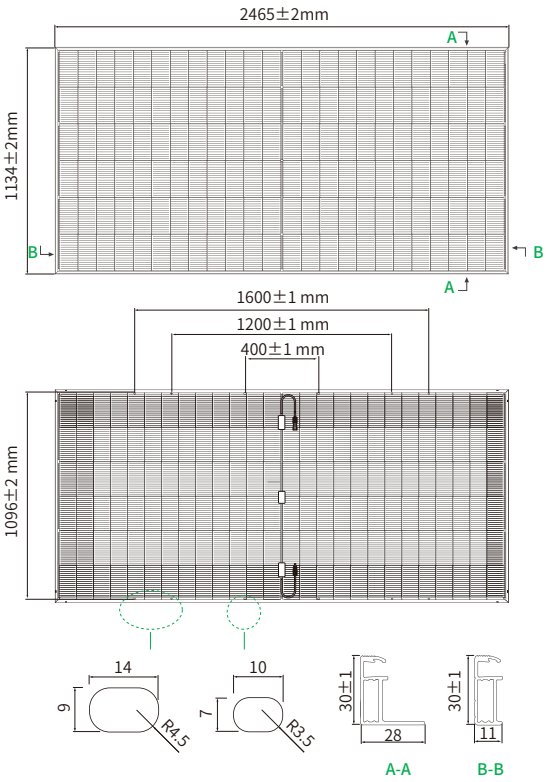
Maximum Power – Pmax [Wp]	463	467	471	4475	479
Maximum Power Voltage – Vmp [V]	44.39	44.54	44.69	44.83	44.98
Maximum Power Current – Imp [A]	10.44	10.49	10.54	10.59	10.64
Open-circuit Voltage – Voc [V]	53.85	53.97	54.10	54.22	54.34
Short-circuit Current – Isc [A]	11.04	11.09	11.14	11.19	11.24

NOCT: Irradiance 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, AM=1.5, Wind Speed 1 m/s

Application Conditions

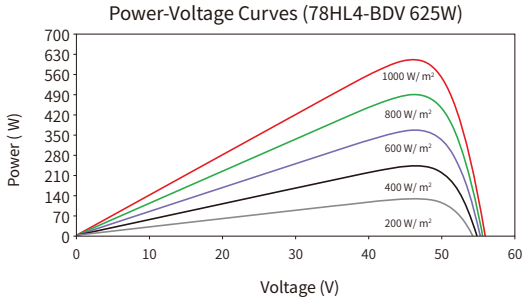
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30
Nominal Operating Cell Temperature -NOCT	45±2°C
Refer. Bifacial Factor	80±5°C

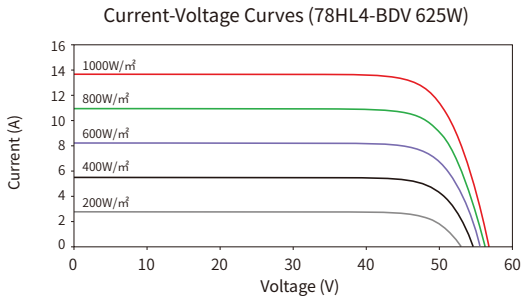
Engineering Drawings



Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

Electrical Performance





© 2024 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Note: Please read the safety and installation manual before using the product. We reserve the right of final interpretation. The specifications in this datasheet are subject to change without notice.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

FREESUN HEMK 630V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		**FS2005K**	**FS3005K**	**FS4010K**
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C[1]	2005	3005	4010
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C[1]	1860	2790	3720
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC)	630V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi)[2]	0.5 leading … 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	DC Voltage Range[3]	891V - 1500V		
	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A)[4]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A)[4]	3470	5205	6940
	Number of MPPt (floating systems)	1	1	1, optionally 2 or 4
	Number of Freemaq DC/DC[4]	Up to 2 (Bus Plus Basic) or 4 (Bus Plus Advanced)		
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.76%	98.79%	98.85%
	Euroeta (η) (preliminary)	98.39%	98.42%	98.59%
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.5 x 7.2		
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2		
	Weight (lbs)	11465	11795	12125
	Weight (kg)	5200	5350	5500
	Type of Ventilation	Forced air cooling		
ENVIRONMENT	Degree of Protection	NEMA 3R / IP55		
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating		
	Relative Humidity	4% to 100% non-condensing		
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)		
CONTROL INTERFACE	Communication Protocol	Modbus TCP		
	Power Plant Controller	Optional		
	Keyed ON/OFF Switch	Standard		
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and isolation monitoring device		
	Humidity Control	Active heating		
	General AC Protection & Disconn.	Circuit breaker		
	General DC Protection & Disconn.	Fuses, DC switch-disconnectors		
	Overvoltage Protection	Type 2 protection for AC and DC (optionally, Type 1+2)		
CERTIFICATIONS & STANDARDS	Safety	UL 1741 / CSA 22.2 No.107.1-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2		
	Installation	NEC 2020 / IEC		
	Utility Interconnect	IEEE 1547:2018 / UL 1741 SB / IEC 62116:2014		

[1] Values at 1.00·Vac nom and cosφ=1.

Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult P-Q charts available: $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA)^2-P(kW)^2)}$.

[3] Consult Power Electronics for derating curves.

[4] Consult Power Electronics for Freemaq DC/DC connection configurations (available for Frame 4).

MV Skid Compact

POTENCIAS	Rango de potencia @ 40 °C	1910 kVA - 4390 kVA
	Rango de potencia @ 50 °C	1775 kVA - 4075 kVA
EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	Rango de tensión MT	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	Rango de tensión BT	600 V /615 V /630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Refrigeración	ONAN
	Grupo de vectores	Dy11
	Protección Transformador	Relé de protección de presión, temperatura (dos niveles) y gases.
		Control de la disminución del nivel dieléctrico.
		PT100 opcional.
	Grado de protección transformador	IP54
	Pérdidas en transformador	Estándar IEC o IEC Tier-2.
	Tanque de aceite	Acero galvanizado. Integrado con válvula y filtro. Opcional
	Configuración celda MT	2 celdas de línea (2L)
	Protección Celda MT	Interruptor automático (V)
	Capacidad de cortocircuito de Celda MT [1]	16 kA 1 s
	Clasificación IAC de Celda MT [1]	A FL 16 kA 1 s
CONEXIONES	Conexión inversor AC	Tobera de conexión, solución “Plug & Play”
	Protección BT	Interruptor automático incluido en el inversor
	Cableado MT AC	Puente MT entre transformador y protección celda MT pre-cableada
ENTORNO	Temperatura ambiente [2]	-10 °C… +50 °C (T > 50 °C reducción de potencia)
	Máx. Altitud (sobre nivel del mar) [1]	Hasta 1000 m
	Humedad relativa	4% a 95% sin condensación
SERVICIOS AUXILIARES	Alimentación disponible de usuario	5 kVA / 40 kVA at 400 V (trifásico), 50 / 60 Hz (integrado en el inversor)
	Armario de usuario	Integrado en el inversor (por defecto). Opcionalmente, armario de BT en el Skid.
	Ventilación	Aire
	Comunicación	Ethernet (fibra óptica o RJ45)
	SAI [1]	1 kVA/0.8 kW (10 minutos). Opcional
OTRO EQUIPAMIENTO	Mecanismo de seguridad	Sistema de enclavamiento mecánico
	Sistema de extinción de incendios	Accesorio de retención del tanque de aceite. Opcional
ESTÁNDARES	Cumplimiento	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

NOTAS

[1] Consulte a Power Electronics para información adicional
[2] Para temperaturas inferiores, consulte a Power Electronics

Vanguard™ 550-2P TRACKER SINGLE-Row / Multidrive system



About TrinaTracker

Flexible solutions adapted to our clients' needs

Customized services and the widest portfolio of products across the entire value chain.

TrinaTracker's highly qualified team and state of the art R&D department offer responsive support to our clients´ needs.

Quality

TrinaTracker has a worldwide reputation of delivering high quality and reliable solutions. TrinaTracker solutions are designed to provide the best levelized cost of electricity.

In-house production and a worldwide supply chain network

TrinaTracker's production facility and supply chain network offer the highest quality with reduced lead times ensuring the best client support.

Supports larger modules

Vanguard 550-2P is designed to support larger modules improving the LCOE without compromising aeroelastic stability.

Compatible with 158/166/182/210 mm wafer size

Upgraded multi-point driver

Vanguard 550-2P has upgraded multi-point drive, stronger wind resistance, suitable for large-size module. Greatly improve the stability of the system.

Bifacial smart tracking

According to real-time weather conditions and actual terrain conditions, smart algorithms dynamically optimize tracking Angle, increase the radiation received by module and reduce the shading loss

Higher Nº of modules per tracker

Vanguard 550-2P is designed with two-in-portrait configuration (2P), 3/4 strings of 1500V per row.

UP TO 120 modules per tracker

Lower Nº of piles per MW

7 piles per row (standard configuration), Number of piles per MW has been optimized.

Up to 45% fewer piles

OPTIMIZED BEARING DESIGN

- Global patented spherical bearings, up to 30% angle adjustability.
- Alleviate the damage caused by uneven foundation settlement during the life cycle of the tracking support
- Release the extra stress caused by the deformation of the tracker system, reduce the load and failure rate of each component.



WIND TUNNEL TESTED BY RWDI

Detailed wind tunnel test method, static load + dynamic load dual test, 3D flutter stability analysis and shock response, evaluate the precise wind pressure distribution on the overall tracking support system.



CE 0099 · UL LISTED [PV SOLAR TRACKER] E492078 · DNV·GL

TrinaTracker

TECHNICAL SPECIFICATIONS

GENERAL FEATURES

Solar tracker type	Single row Single-Axis
Tracking range	110° (±55°)
Drive unit	Linear actuator
Configuration	Two modules in portrait (2P) 3 /4 strings per row (1500V string)
Solar module supported	Framed
Foundation options	Direct ramming / Pre-drilling + ramming / Micropile / PHC piles
Pile section	W
Modules attachment	Bolts, Rivets and Clips
Piles per MW (550Wp module)	~106 piles/MW (1)(120 modules per row)
(450Wp module)	~130 piles/MW (1)(120 modules per row)
Terrain adaptability	15% N-S (2)
Wind and snow loads resistance	Tailored to site conditions
Rear shading factor	0.8%

STRUCTURE

Material	Steel S275 & S355 (EN 10025) or equivalent
Coating	HDG, Z275 (G90) and ZM310 (3)

CONTROLLER

Controller	Electronic board with microprocessor
Ingress Protection Marking	IP65
Tracking algorithm	Bifacial smart tracking (error <0.0015°)
Advanced Wind Control	Smart wind gust alarm
Anemometer	Electric pulse/Ultrasonic
Night-time stow	Configurable
Communication with the tracker	Wired option: RS485 Wireless option: LoRa/Zigbee
Operating conditions	Altitude< 5000m(4) Temperature: -30°C to 60°C
Sensors	Digital inclinometer
Communication ring	Ethernet/ Optical-Fiber
Power (motor drive)	DC motor: 0.15kW
Power supply	Grid connection / String powered / Self-powered with battery

WARRANTY (expandable)

Structure	10 years
Commercial components	5 years

(1) Depending on layout
(2) For scenarios beyond the scope of use, please consult TrinaTracker
(3) Standard configuration. Other coating under request
(4) Standard configuration. Different conditions under request

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2020 Trina Solar Co.,Ltd. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: DS-TT-0001

TrinaTracker



ECOLÓGICO
ECOLOGICAL

PRYSUN
H1Z2Z2-K

Tensión asignada / *Rated voltage:* 1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVac máx.) - 1.5/1.5 kVdc (1.8/1.8 kVdc max.)
Norma diseño / *Design standard:* EN 50618 / IEC 62930
Designación genérica / *Generic designation:* H1Z2Z2-K

CPR COMPLIANT

E ca CPR

DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
https://es.prysmiangroup.com/DoP

DOWNLOAD
the DoP (Declaration of Performance) with this QR code.
https://es.prysmiangroup.com/DoP

Nº DoP 1009483

AENOR Producto Certificado

BUREAU VERITAS 1828 L C I E

CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS | *CHARACTERISTICS AND TESTING*



NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA | *FLAME RETARDANT*
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070-C2



LIBRE DE HALÓGENOS | *HALOGEN FREE*
IEC 62821-1 Annex B
EN 50525-1 Annex B



BAJA OPACIDAD DE HUMOS | *LOW SMOKE OPACITY*
EN 61034-2
IEC 61034-2



ALTA RESISTENCIA AL AGUA (AD7) | *HIGH RESISTANCE TO WATER (AD7)*



RESISTENCIA AL FRÍO | *COLD RESISTANT*



CABLE FLEXIBLE | *FLEXIBLE CABLE*



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA | *RESISTANCE TO ULTRAVIOLET RAYS*



RESISTENCIA A LOS GOLPES | *IMPACT RESISTANT*



RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS | *RESISTANCE TO CHERMICAL AGENTS*



RESISTENCIA AL OZONO | *OZONO RESISTANCE*



RESISTENCIA AL CALOR HÚMEDO | *RESISTANCE TO WET HEAT*

ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV PRYSUN
FV PRYSUN CABLE: ADDITIONAL TESTING & DATA

Vida estimada	*Estimated service life*	**25 años**	*25 years*
Certificación	*Certification*	**Bureau Veritas LCIE**	
Servicios móviless	*Mobile services*	**SI**	*Yes*
Doble aislamiento (clase II)	*Double insulation (class II)*	**SI**	*Yes*
Tª máxima de conductor	*Maximum conductor temperature*	**90°C (120°C 20 000 h)**	
Resistencia al ozono	*Ozone resistance*	**IEC 62930 Tab.3 según**	*as per* **IEC 60811-403; EN 50618 Tab.2 según**	*as per* **EN 50396 tipo de prueba**	*type of test* **B**
Resistencia a los rayos UVA	*UV resistance*	**IEC 62930 Anexo**	*Annex* **E; EN 50618 Anexo**	*Annex* **E**
Protección contra el agua	*Water resistance*	**AD7 (inmersión**	*immersion)*
Resistencia a ácidos y bases	*Resistance to acids and bases*	**IEC 62930 y**	*and* **EN 50618 Anexo B** *[Annex B]* **7 días, 23 °C N-ácido oxálico, N-hidróxido sódico**	*7 days, 23 °C N-Oxalic acid, N-Sodium hydroxide* **(según**	*as per* **IEC 60811-404; EN 60811-404).**
Prueba de contracción	*Cold resistance test*	**IEC 62930 Tab 2 según**	*as per* **IEC 60811-503; EN 50618 Tab 2 según**	*as per* **EN 60811-503 (máxima contracción**	*maximum shrinkage* **2 %)**
Resistencia al calor húmedo	*Resistance to humid heat*	**IEC 62930 Tab.2 y EN 50618 Tab.2 1000h a**	*at* **90°C y**	*and* **85% de humedad para**	*humidity for* **IEC 60068-2-78, EN- 60068-2-78**
Resistencia de aislamiento a largo plazo	*Long-term insulation resistance*	**IEC 62821-2 ; EN 50395-9 (240h/85°C water/1,8kV DC)**	
Respetuoso con el medioambiente	*Environmental protection*	**Directiva**	*Directive* **RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea**	*European Union*
Ensayo de penetración dinámica	*Dynamic penetration test*	**IEC 62930 Anexo**	*Annex* **D; EN 50618 Anexo**	*Annex* **D**
Doblado a baja temperatura	*Bending at low temperature*	**Doblado y alargamiento a**	*Bending and stretching at* **-40°C según**	*as per* **IEC 60811-504 y**	*and* **-505 y EN 50618 Tab.2 según**	*as per* **N 60811-1-4 y**	*and* **EN 60811-504 y**	*and* **-505**
Resistencia al impacto en frío	*Cold impact resistance*	**Resistencia al impacto a**	*Resistance to impact at* **-40° C según**	*as per* **IEC 62930 Anexo**	*Annex* **C según**	*as per* **IEC 60811-506 y**	*and* **EN 50618 Anexo**	*Annex* **C según**	*as per* **EN 60811-506**
Durabilidad del marcado	*Marking durability*	**IEC 62930; EN 50396**	

PRYSUN
H1Z2Z2-K

• Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C (120 °C, 20 000 h).
• Tensión contínua de diseño: 1,5/1,5 kV.
• Tensión contínua máxima: 1,8/1,8 kV.
• Tensión alterna de diseño: 1/1 kV.
• Tensión alterna máxima: 1,2/1,2 kV.
• Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 6,5 kV.
• Ensayo de tensión contínua durante 5 min: 15 kV.
Radio mínimo de curvatura estático (posición final instalado):
4D (D = diámetro exterior del cable máximo).

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:
• Clase de reacción al fuego (CPR): E_{CA}. (secciones desde 1x4 a 1x25).
• Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
• Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
• Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
• Métodos de ensayo: EN 60332-1-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:
• No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
• Libre de halógenos: IEC 62821-1 Anexo B, EN 50525-1 Anexo B.
• Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.

• *Operating temperature: -40 °C, +90 °C (120 °C, 20 000 h).*
• *Design continuous voltage: 1.5/1.5 kV*
• *Maximum continuous voltage: 1.8/1.8 kV*
• *Design alternating voltage: 1/1 kV*
• *Maximum alternating voltage: 1.2/1.2 kV*
• *Alternating voltage test for 5 min.: 6.5 kV*
• *Continuous voltage test for 5 min.: 15 kV*
Minimum static bend radius (final installation position):
4D (D = maximum cable outer diameter).

Fire safety performance in the European Union:
• *Fire performance rating (CPR): E_{CA}. (cross-sections between 1x4 & 1x25).*
• *Fire requirements: EN 50575:2014 + A1:2016.*
• *Fire classification: EN 13501-6.*
• *Application of results: CLC/TS 50576.*
• *Test methods: EN 60332-1-2.*

Fire standards also applicable in countries not in the European Union:
• *Flame retardantw: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.*
• *Halogen-free: IEC 62821-1 Annex B, EN 50525-1 Annex B.*
• *Low smoke opacity: EN 61034-2; IEC 61034-2.*

CONSTRUCCIÓN / *STRUCTURE*

CONDUCTOR
Metal: cobre estañado.
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C (120 °C, por 20 000 h).
Compuesto reticulado libre de halógenos: 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO
Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

CUBIERTA
Material: compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.
Colores: negro, rojo o azul.

CONDUCTOR
Metal: tinned copper.
Flexibility: flexible, class 5, as per UNE EN 60228.
Maximum temperature in conductor: 90 °C (120 °C, for 20 000 h).
Cross-linked halogen-free compound: 250 °C in short circuit.

INSULATION
Material: cross-linked halogen-free compound as per table B.1, Annex B, EN 50618.

SHEATH
Material: cross-linked halogen-free compound as per table B.1, Annex B, EN 50618.
Colours: black, red or blue.

APLICACIONES / *APPLICATIONS*

• Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores...). Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

Indicado también el lado de corriente contínua en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

• *Specially designed for interior, exterior, industrial, agricultural, fixed or mobile (with supports) photovoltaic installations. Can be installed in trays, ducts and equipment.*

Also suitable for direct current side in photovoltaic systems for self-consumption.

DATOS TÉCNICOS / *TECHNICAL DATA*

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm² | *NUMBER OF CONDUCTORS x CROSS-SECTION mm²*	DIÁMETRO MÁXIMO DEL CONDUCTOR mm (1) | *MAXIMUM CONDUCTOR DIAMETER mm (1)*	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm | *CABLE OUTER DIAMETER (MAX.) mm*	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DINÁMICO mm | *MINIMUM DINAMIC CURVE RADIUS mm*	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA ESTÁTICO mm | *MINIMUM STATIC CURVE RADIUS mm*	PESO kg/km (1) | *WEIGHT kg/km (1)*	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20 °C Ω/km | *CONDUCTOR RESISTANCE AT 20°C Ω/km*	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A | *PERMITTED CURRENT SURFACE-MOUNTED (2) A*	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE. T AMBIENTE 60 °C y T CONDUCTOR 120 °C (3) | *PERMITTED CURRENT SURFACE-MOUNTED. AMBIENT T 60 °C & CONDUCTOR T 120 °C (3)*	CAIDA DE TENSIÓN V/(A·km) (2) | *VOLTAGE DROP V/(A·km) (2)*
1 x 1,5	1,8	5,4	22	16	33	13,7	24	30	27,4
1 x 2,5	2,4	5,9	24	18	45	8,21	34	41	16,42
1 x 4	3,0	6,6	26	20	61	5,09	46	55	10,18
1 x 6	3,9	7,4	30	22	80	3,39	59	70	6,78
1 x 10	5,1	8,8	35	26	124	1,95	82	98	3,90
1 x 16	6,3	10,1	40	30	186	1,24	110	132	2,48
1 x 25	7,8	12,5	63	50	286	0,795	140	176	1,59
1 x 35	9,2	14,0	70	56	390	0,565	182	218	1,13
1 x 50	11,0	16,3	82	65	542	0,393	220	276	0,786
1 x 70	13,1	18,7	94	75	742	0,277	282	347	0,554
1 x 95	15,1	20,8	125	83	953	0,210	343	416	0,42
1 x 120	17,0	22,8	137	91	1206	0,164	397	488	0,328
1 x 150	19,0	25,5	153	102	1500	0,132	458	566	0,264
1 x 185	21,0	28,5	171	114	1843	0,108	523	644	0,216
1 x 240	24,0	32,1	193	128	2394	0,0817	617	775	0,1634

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C).
Con exposición directa al sol, multiplicar la corriente por 0,85.
→ XLPE2 con instalación tipo F → columna 13. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su cubierta (cables suspendidos).
Temperatura ambiente 60 °C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120 °C.
Valor que puede soportar el cable, 20 000 h a lo largo de su vida estimada (25 años).

(1) Approximate values.

(2) Single-phase or direct current installation in outdoor perforated tray (40 °C).
Multiply current by 0.85 if exposed directly to sunlight.
→ XLPE2 with type F installation → column 13. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

(3) Conductors installed separately with efficient air renewal throughout their surface (suspended cables).
Ambient temperature 60 °C (in shade) and maximum temperature of 120 °C in the conductor.
Value which cable can withstand: 20,000 h throughout its estimated service life (25 years).



AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)

AL XZ1 (S)

Tensión asignada / *Rated voltage:* 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx. / 1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño / *Design standard:* UNE-HD 603-5X-1
Designación genérica / *Generic designation:* AL XZ1 (S)

CPR COMPLIANT

Eca CPR

DESCÁRGATE la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR. https://es.prysmiangroup.com/DoP

DOWNLOAD the DoP (Declaration of Performance) with this QR code. https://es.prysmiangroup.com/DoP

Nº DoP 1003862

CARACTERÍSTICAS TECNICAS | *TECHNICAL DATA*

NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA | *FLAME RETARDANT*
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2

LIBRE DE HALÓGENOS | *HALOGEN FREE*
EN 60754-2
EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1

REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS | *LOW TOXIC GAS EMISSION*
EN 60754-2
NFC 20454
DEF-STAN 02-713

BAJA OPACIDAD DE HUMOS | *LOW SMOKE OPACITY*
EN 61034-2
IEC 61034-2

NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS | *NO EMISSION OF CORROSIVE GASES*
EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453

RESISTENCIA AL AGUA (AD7) | *RESISTANCE TO WATER (AD7)*

RESISTENCIA AL FRÍO | *COLD RESISTANT*

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA | *RESISTANCE TO ULTRAVIOLET RAYS*

RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS | *RESISTANCE TO CHERMICAL AGENTS*

RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES | *RESISTANT TO OIL AND GREASE*

RESISTENCIA A LOS GOLPES | *IMPACT RESISTANT*

RESISTENCIA AL OZONO | *OZONE RESISTANCE*

ENSAYOS DE TENSIÓN SOPORTADA ELEVADA | *HIGHER VOLTAGE TEST.* 6,5 kVac y | *and* 15 kVdc, 5 minutos | *minutes* (EN 50618).

RESISTENCIA A LOS RAYOS UVA MEJORADA | *IMPROVED RESISTANCE TO UV RAYS.* (EN 50618 y | *and* UNE-HD 605 S2).

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO MEJORADO | *IMPROVED FIRE BEHAVIOUR.*

MAYOR RESISTENCIA MECÁNICA | *HIGHER MECHANICAL RESISTANCE.*

NORMALIZADO POR LAS PRINCIPALES COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS | *APPROVED FOR USE BY LEADING ELECTRICITY COMPANIES.*

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:
- Nivel de prestación: Eca
- Requerimientos de fuego: EN 50575.2014/A1:2016
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:
- No propagación de la llama: IEC 60332-1-2
- **Opacidad humos: IEC 61034-1/-2**
- **Libre de halógenos: IEC 60754-1**
- **Emisión gases corrosivos: IEC 60754-2**

Fire safety ferfomance in the European Union:
- *Level of performance: Eca*
- *Fire requirements: EN 50575.2014/A1:2016*
- *Fire classification: EN 13501-6*
- *Test result application: CLC/TS 50576*
- *Test methods: EN 60332-1-2*

Fire standards also applicable in countries not in the European Union:
- *Flame retardant: IEC 60332-1-2*
- ***Smoke opacity: IEC 61034-1/-2***
- ***Halogen-free : IEC 60754-1***
- ***Corrossive gas emision: IEC 60754-2***

CONSTRUCCIÓN | *STRUCTURE*

CONDUCTOR
Metal: aluminio clase 2 de acuerdo a IEC 60228.

AISLAMIENTO
Material: mezcla polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según HD 603-1.

CUBIERTA EXTERNA
Material: mezcla LSOH tipo flamex DMO 1, según UNE HD 603-5.
Color: negro.

CONDUCTOR
Metal: *aluminium, class 2 as per IEC 60228.*

INSULATION
Material: *cross-linked polyethylene (XLPE) mix, type DIX 3, as per HD 603-1.*

EXTERNAL SHEATH
Material: *LSOH mix, type flamex DMO 1, as per UNE HD 603-5.*
Colour: *black.*

APLICACIONES | *APPLICATIONS*

Cable de baja tensión libre de halógenos apto para instalaciones subterráneas e instalaciones al aire. Apto para aplicaciones en campos solares.

Apto para instalación en sistemas fotovoltaicos cuya tensión entre conductores o entre conductor y tierra no supere los 1800 Vdc. Incluídos sistemas en isla (IT).

Permitido para soterramiento directo (sin tubo o conducto).

Low voltaje halogen free cable. Ideal for underground and surface-mounted installations. Suitable for applications on solar farms.

Suitable for installation in photovoltaic systems whose voltage between conductors or between conductor and earth does not exceed 1800 Vdc. Including off-grid systems (IT).

Suitable for direct burial (without duct or conduit).

CARACTERÍSTICAS TECNICAS | *TECHNICAL DATA*

Norma de referencia: UNE HD 603-5X-1
Temperatura de servicio (Inst. fija): -25 + 90 °C
Temperatura máx. en régimen de cc: 250 °C
Radio min. de curvatura: 5D (D = diámetro exterior)
Màximo esfuerzo de tracción: 30 N/mm²
Carga mínima de rotura (cubierta): 12,5 N/mm²
Alargamiento mínimo hasta la rotura (cubierta): 300%
Resistencia al desgarro (cubierta): 9 N/mm² (UNE HD 605-1)
Tensión asignada c.a.: 0.6/1 kV
Tensión asignada en c.c.: Uo/U = 1,5/1,5 kVdc
Tensión máxima en c.a.- c.c.: 1,2/1,2 kV - 1,8/1,8 kVdc; EN 50618, IEC 60502-1
Ensayo de tensión durante 5 min (EN 50618): 6,5 kVac y 15 kVdc
Ensayo de tensión durante 5 min. (HD 603-5X): 3,5 kV
Posibilidad intermitente parcial o total de estar cubierto en agua: AD7

Ensayo de abrasión: HD 603-1 Tabla 4C DMO 1
Resistencia a la abrasión: / Abrasion resistance:
Masa aplicada: 18 kg
Nº de desplazamientos: 8

Resistencia UV: UNE HD 605 S2
Resistencia al ozono: EN 50618
Resistencia de aislamiento a 90 °C conductor: 10^{12} Ω·cm
Constante de resistencia aislamiento Ki: 3,67 MΩ·cm

Resistencia a la penetración de la humedad por la unión entre aislamiento y cubierta.

Menor impacto ambiental por la eliminación de estabilizantes con plomo y plastificantes.

Standard: UNE HD 603-5X-1
Operating temperature (fixed inst.): -25 + 90 °C
Max. Temperatura during short .circuit: 250 °C
Min. bend radius: 5D (D = outer diameter)
Maximum pulling tension: 30 N/mm²
Tensile strength (outer sheath).12,5 N/mm²
Elongation at break (outer sheath):300%
Tear resistance (outer sheath): 9 N/mm² (UNE HD 605-1)
AC Rated Voltage: 0.6/1 kV
DC Rated Voltage: Uo/U = 1,5/1,5 kVdc
Maximum rated voltage in AC-DC: 1,2/1,2 kV - 1,8/1,8 kVdc; EN 50618, IEC 60502-1
Voltage test during 5 min. (EN 50618): 6,5 kVac y 15 kVdc
Voltage test during 5 min. (HD 603-5X): 3,5 kV
Option of intermittent partial or total covering by water

Abrasion test: HD 603-1 Tabla 4C DMO 1
Abrasion resistance:
Applied mass: 18 kg
Number of displacements: 8

UV resistance: UNE HD 605 S2
Ozone resistance: EN 50618
Conductor insulation resistance at 90 °C: 10^{12} Ω·cm
Insulation resistance constant Ki: 3,67 MΩ·cm

Moisture penetration resistance through join between insulation and sheath.

Lower environmental impact due to the elimination of lead stabilizers and plasticizers.

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

CARACTERÍSTICAS TECNICAS | *TECHNICAL DATA*

SECCIÓN | *CROSS-SECTION* [mm]	DIAMETRO CONDUCTOR* | *CONDUCTOR DIAMETER** [mm]	ESPESOR DE AISLAM. | *INSULATION THICKNESS* [mm]	Ø NOM. AISLAM. | *INSULATION* [mm]	DIÁMETRO EXTERIOR* | *OUTER DIAMETER** [mm]	RADIO DE CURVATURA | *BENDING RADIUS* [mm]	PESO APROX. | *WEIGHT APPROX.* [kg/km]	INTENSIDAD DE CORRIENTE AL AIRE** (2) | *PERMISSIBLE CURRENT** IN AIR (2)*		INTENSIDAD DE CORRIENTE DIRECTAMENTE ENTERRADO** (2) | *PERMISSIBLE CURRENT DIRECT BURIAL** (2)*		INTENSIDAD DE CORRIENTE BAJO TUBO Y ENTERRADO** (3) | *PERMISSIBLE CURRENT IN CONDULT AND BURIED** (3)*		RESISTENCIA DEL COND. | *COND. RESISTANCE* [Ω/km)]	MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN cc MÁS | *MAX. VOLTAGE DROP dc (90 °C)* [V/(A.km)]
							2 CABLES [A]	3 CABLES [A]	2 CABLES [A]	3 CABLES [A]	2 CABLES [A]	3 CABLES [A]		
1 x 16	4,65	0,7	6,1	8,3	41,5	85	95	76	76	64	71	59	1,910	3,82
1 x 25	5,85	0,9	7,7	9,9	49,5	124	121	103	98	82	90	75	1,200	2,40
1 x 35	6,75	0,9	8,6	10,8	54	153	150	129	117	98	108	90	0,868	1,736
1 x 50	8,0	1	10,1	12,5	62,5	200	184	159	139	117	128	106	0,641	1,282
1 x 70	10,0	1,1	11,9	14,5	72,5	265	237	206	170	144	158	130	0,443	0,886
1 x 95	11,2	1,1	13,8	15,8	79	340	289	253	204	172	186	154	0,320	0,640
1 x 120	12,6	1,2	15,3	17,4	87	420	337	296	233	197	211	174	0,253	0,506
1 x 150	13,85	1,4	17	19,3	96,5	515	389	343	261	220	238	197	0,206	0,412
1 x 185	16,0	1,6	19,4	21,4	107	645	447	395	296	250	267	220	0,164	0,328
1 x 240	18,0	1,7	22,1	24,2	121	825	530	471	343	290	307	253	0,125	0,250
1 x 300	20,0	1,8	24,3	26,7	133,5	1035	613	547	386	326	346	286	0,100	0,200
1 x 400	22,6	2,0	27,0	30,0	150	1345	740	663	448	370	415	350	0,0778	0,156
1 x 500	26,0	2,2	30,4	33,6	252	1660	856	770	510	420	470	400	0,0605	0,121
1 x 630	30,0	2,4	34,8	38,6	290	2160	996	899	590	480	545	460	0,0469	0,094

* Valores sujetos a tolerancias de fabricación.
** Intensidad máxima admisible según UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52).
(1) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto al aire a temperatura ambiente de 30 °C. Instalación tipo F, tabla B.52.13 de UNE-HD 60364-5-52 y IEC 60364-5-52 .
(2) Considerando 2 o 3 conductores cargados tendidos en contacto y directamente enterrados a una profundidad de 0,7 m, temperatura del terreno 20 °C y resistividad térmica del suelo de 2,5 K·m/W según tabla B.52.3 y table B.52.5 de UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52). Instalación tipo D2. Secciones superiores a 300 mm² calculadas según IEC 60287.
(3) Considerando 2 o 3 conductores unipolares cargados tendidos en contacto y enterrados bajo tubo a una profundidad de 0,7 m, temperatura del terreno 20 °C y resistividad térmica del suelo de 2,5 K·m/W según tabla B.52.3 y tabla B.52.5 de UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52). Instalación tipo D1. Secciones superiores a 300 mm² calculadas según IEC 60287.

* *Values subject to manufacturing tolerances.*
** *Maximum permitted current in accordance with UNE-HD 60364-5-52, (IEC 60364-5-52).*
(1) Refers to two or three single-core cables laid in contact with one another, surface-mounted with ambient temperature of 30°C. Installation F, T B.52.13 (UNE-HD 60364-5-52 and IEC 60364-5-52.
(2) Refers to two or three single-core cables laid in contact with one another, buried directly at a depth of 0.7m, ground temperature of 20°C and ground resistivity of 2.5 K·m/W as per table B.52.3 and table B.52.5, installation D2. Cross-sections over 300 mm² calculated as per IEC 60287.
(3) Refers to two or three single-core cables laid in contact with one another and buried in a tube at a depth of 0.7 m, ground temperature of 20 °C and ground thermal resistivity of 2.5 K·m/W as per table B.52.3 and table B.52.5, UNE-HD 60364- 60364-52 (IEC 60364-5-52). Installation type D1. Cross-sections over 300 mm2 calculated as per IEC 60287.

TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES | *MAXIMUM PERMITTED VOLTAGE*

Según se recoge en las características técnicas de esta ficha el cable Al Voltalene Flamex CPRO (S) soporta las siguientes tensiones máximas:

As stated in the technical characteristics on this sheet, the Al Voltalene Flamex CPRO (S) cable can withstand the following maximum voltages:

Tensión máxima permanente permitida para el cable Al Voltalene Flamex CPRO (S) (kV) | *Maximum permitted permanent voltage for the Al Voltalene Flamex CPRO (S) (kV)*

Corriente alterna / *Alternating current*		**Corriente contínua** / *Continuous current*	
Conductor / tierra / *Conductor / earth*	Conductor / conductor / *Conductor / conductor*	Conductor / tierra / *Conductor / earth*	Conductor / conductor / *Conductor / conductor*
1,2	1,2	1,8	1,8

La tensión asignada del Al Voltalene Flamex CPRO (S) es 0,6/1 kV. Su aislamiento cumple las especificaciones de IEC 60502-1. En el punto 4.1. de dicha norma encontramos la siguiente tabla:

The rated voltage for Al Voltalene Flamex CPRO (S) is 0.6/1 kV. Its insulation complies with the specifications in IEC 60502-1. You can see the following table under Point 4.1. of this standard:

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

Tensión más elevada del sistema (Um) kV | *Highest voltage in the system (Um) kV*	**Tensión asignada (Uo) kV** | *Rated voltage (Uo) kV*	
	Categorías A y B | *Categories A & B*	**Categoría C** | *Category C*
1,2	0,6	0,6
3,6	1,8	3,6*
*Esta categoría está cubierta por los cables 3,6/6 (7,2) kV según norma IEC 60502-2 | Inglés		

Podemos ver qué para el caso de cables de 0,6/1 kV de acuerdo con esta norma, los valores asignados de tensión Uo/U (Um) [0,6/1 (1,2) kV] son correctos tanto entre conductores como entre conductor y tierra (ver que para categorías A, B o C se admite Uo = 0,6 kV).

Las redes de categoría C pueden funcionar, en caso de defecto, con un conductor a tierra por tiempo prolongado, de ahí que se exija normalmente un nivel de tensión superior al cable. Ver por ejemplo caso de sistemas de hasta 3,6 kV en tabla, se exige Uo = 3,6 kV para categoría C, mientras que para A y B se permite Uo = 1,8 kV. Pero en el caso de sistemas de hasta 1,2 kV Uo es 0,6 para redes de categoría A, B o C.

El Al Voltalene Flamex CPRO (S) soporta los exigentes ensayos de tensión reflejados en la norma EN 50618 de cables eléctricos para sistemas fotovoltaicos (5 minutos a 6,5 kVac y 15 kVdc).

You can see that this standard states that in the case of 0.6/1 kV cables, the rated voltage values Uo/U (Um) [0.6/1 (1.2) kV] are correct for both between conductors and between a conductor and earth (note that Uo = 0.6 kV is allowed for categories A, B or C).

In the event of a fault, Category C networks can operate with a conductor to earth for a prolonged period. That is why a higher voltage level than the cable is normally required. If you look at systems up to 3.6 kV in the table, for example, Uo = 3.6 kV is required for Category C while Uo = 1.8 kV is required for A and B. However, Uo is 0.6 for Category A, B or C networks in systems up to 1.2 kV.

The Al Voltalene Flamex CPRO (S) withstands the rigorous voltage tests required in the EN 50618 standard for electrical cables for photovoltaic systems (5 minutes at 6.5 kVac and 15 kVdc).

INTENSIDADES DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO | *CURRENT INTENSITIES FOR SHORT CIRCUITS*

El valor límite de corriente de cortocircuito para un conductor aislado se obtiene según la siguiente fórmula deducible de UNE 21192 (IEC 949):

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}} \quad [A/mm^2]$$

Siendo:
I: intensidad de cortocircuito [A].
K = 94 (conductor de aluminio y aislamiento de XLPE) [A·s $^{1/2}$/mm^2].
S: sección del conductor [mm^2].
t: duración del cortocircuito [s] (tiempos de duración entre 0,1 y 5 segundos).

The short circuit current limit value for an insulated conductor is calculated according to the following formula found in UNE 21192 (IEC 949):

Where:
I: short circuit current [A].
K = 94 (aluminium conductor & XLPE insulation) [A·s 1/2/mm^2].
S: conductor cross-section [mm^2].
t: duration of the short circuit [s] (duration between 0.1 and 5 seconds).

Con la fórmula, podemos obtener valores de la densidad de cortocircuito I/S para diferentes valores de duración del mismo y para aplicar a cada caso sólo es necesario multiplicar el valor de tabla por la sección de conductor.

You can use the formula to calculate short circuit density values I/S for different duration values. You merely need multiply the table value by the conductor cross-section in each case.

Duración del cortocircuito (s) | *Duration of short circuit* **(s)**	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Densidad de corriente (A/mm^2) | *Current density* **(A/mm^2)**	297	210	172	133	94	77	66	59	54

FACTORES DE CORRECCIÓN | *INGLÉS*

Cuando en nuestros cálculos de líneas nos encontramos condiciones distintas a las de referencia es necesario aplicar coeficientes de corrección.

La norma de referencia UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52) contempla las siguientes condiciones estándar:

- **Instalaciones al aire:**
  Temperatura ambiente: 30 °C
- **Instalaciones enterradas:**
  Temperatura del terreno: 20 °C
  Resistividad térmica del terreno: 2,5 K·m/W
  Profundidad de soterramiento: 0,7 m

Si las condiciones del circuito que estudiamos son distintas es necesario aplicar coeficientes de corrección.

Para instalaciones al aire, el factor de corrección por temperatura ambiente se obtiene de la tabla B.52.14 de UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52):

When you have different conditions in your line calculations to the reference conditions, you need to apply correction coefficients.

The reference standard UNE-HD 60364-5-52 (IEC 60364-5-52) includes the following standard conditions:

- ***Outdoor installations:***
  Ambient temperature: 30 °C
- ***Buried installations:***
  Ground temperature: 20 °C
  Ground thermal resistivity: 2.5 K·m/W
  Burial depth: 0.7 m

If the conditions for the circuit you are looking at are different, correction coefficients need to be applied.

For exposed installations, the correction factor for room temperature is obtained from table B.52.14 in IEC 60364-5-52:

Temperatura ambiente al aire (°C) | *Ambient temperature for surface mounted* **(°C)**	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Factor de corrección | *Correction factor*	1,15	1,12	1,08	1,04	1	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76	0,71	0,65	0,58	0,5	0,41

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

En la tabla B.52.15 de la citada norma tenemos los valores para diferentes temperaturas del terreno para el caso de tendidos enterrados ya sean directamente o bajo tubo:

In table B.52.15 in the aforementioned standard, you have the values for different ground temperatures for underground cables, whether they are buried directly or in conduits:

**Temperatura del terreno (°C)	** *Ground temperature* **(°C)**	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
**Factor de corrección	** *Correction factor*	1,07	1,04	1	0,96	0,93	0,89	0,85	0,8	0,76	0,71	0,65	0,6	0,53

Y en la tabla B.52.16 figuran los factores de corrección para diferentes valores de resistividad térmica del terreno, dependiente estos de si los cables van enterrados en conductos o directamente:

Table B.52.16 shows the correction factors for different values of ground thermal resistivity, depending on whether the cables are buried directly or in conduits:

**Resistividad térmica (K·m/W)	** *Thermal resistivity (K·m/W)*	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
**Cables en conductos enterrados (D1)	** *Cables in underground conduits (D1)*	1,28	1,2	1,18	1,1	1,05	1	0,96
**Cables enterrados directamente (D2)	** *Cables buried directly*	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,9

La norma no contempla factores de corrección para diferentes profundidades de enterramiento.

The standard does not include correction factors for different burial depths.

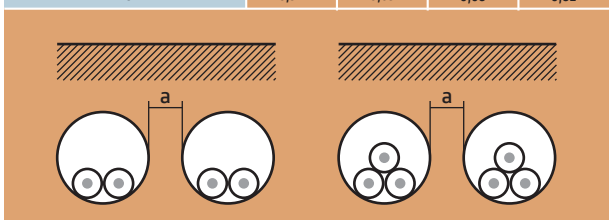
En caso de influencia térmica de otros circuitos cercanos, se debe considerar en los cálculos coeficiente de corrección por agrupamiento. Existen muchas tablas en la UNE-HD 60364-5-52 que recogen gran parte de las posibilidades de agrupamientos.

A correction coefficient for grouping should be included in calculations if there is thermal influence from other, nearby circuits. There are many tables in IEC 60364-5-52 that include most grouping options.

Si los cables son instalados bajo tubo enterrado (sistema de referencia D1) la tabla B.52.19 nos da los coeficientes de corrección por agrupamiento:

Table B.52.19 gives the correction coefficients for groupings if the cables are installed in underground conduits (reference system D1):

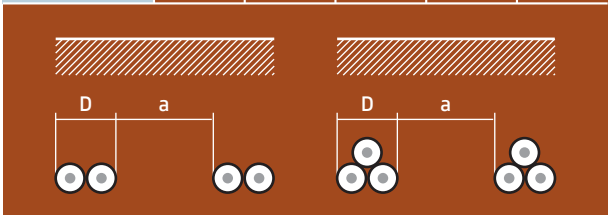
NÚMERO DE CIRCUITOS BAJO TUBO Y ENTERRADOS (D1) | *NUMBER OF CIRCUITS IN CONDUITS & BURIED (D1)*	**DISTACIA ENTRE TUBOS (a) |** *DISTANCE BETWEEN CONDUITS (a)*			
	Nula (a=0)	0,25 m	0,5 m	1,0 m
2	0,85	0,90	095	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90
7	0,57	0,76	0,80	0,88
8	0,54	0,74	0,80	0,88
9	0,52	0,73	0,78	0,87
10	0,49	0,72	0,77	0,86
11	0,47	0,70	0,76	0,86
12	0,45	0,69	0,75	0,85
13	0,44	0,68	0,74	0,85
14	0,42	0,68	0,73	0,84
15	0,41	0,67	0,72	0,84
16	0,39	0,66	0,72	0,83
17	0,38	0,65	0,71	0,83
18	0,37	0,65	0,70	0,83
19	0,35	0,64	0,69	0,82
20	0,34	0,63	0,68	0,82



Para el caso de agrupamiento de circuitos de cable soterrados directamente (sistema de referencia D2) que se recogen en la tabla B.52.18:

Groupings for cable circuits buried directly underground (reference system D2) are shown in table B.52.18:

**NÚMERO DE CIRCUITOS (DIRECTAMENTE ENTERRADOS, D2)	** *NUMBER OF CIRCUITS (DIRECTLY BURIED, D2)*	**DISTACIA ENTRE CIRCUITOS (a)** *DISTANCE BETWEEN CIRCUITS (a)*				
	Nula (a=0)	D (= Φcircuito)	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80
7	0,45	0,51	0,59	0,67	0,76
8	0,43	0,48	0,57	0,65	0,75
9	0,41	0,46	0,55	0,63	0,74
12	0,36	0,42	0,51	0,59	0,71
16	0,32	0,38	0,47	0,56	0,68
20	0,29	0,35	0,44	0,53	0,66



AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

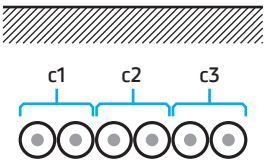
EJEMPLO DE USO DE DATOS DE TABLAS | *INGLÉS*

Calcular la sección, caída de tensión y cortocircuito máximo en 0,1 segundo para un circuito de corriente continua (c1) de 224 A que une una "combiner box" de un parque fotovoltaico con un inversor y está enterrado directamente (sin tubo) y con otros dos circuitos similares en contacto (c2 y c3).

Calculate the cross-section, voltage drop and maximum short circuit in 0.1 seconds for a 224 A direct current circuit (c1) connecting a "combiner box" in a solar park with an inverter and is directly buried (without conduit) and with two other similar circuits in contact (c2 and c3).

Datos | *Inglés:*

Cable Al Voltalene Flamex CPRO (S)
Longitud | *Length:* 360 m
Temperatura del terreno | *Ground temperature:* 25 °C
Tensión | *Voltage:* 837 V



- **Sección por intensidad admisible (siguiendo los códigos de colores de las tablas encontramos los valores fácilmente) .**

  Coeficiente de corrección por agrupamiento (3 circuitos en contacto): 0,65 (tabla B.52.18).
  Coeficiente de corrección por temperatura del terreno (25 °C): 0,96 (tabla B.52.15).

  De forma sencilla, si dividimos el valor de la intensidad de corriente por los coeficientes de corrección obtenemos un valor de intensidad para obtener en la tabla inicial la sección del conductor a emplear:

  224 A /(0,65 x 0,96) = 359 A → sección **1 x 300 mm²**

  Otra forma igualmente válida es tomar el valor de intensidad de tablas y multiplicarla por los coeficientes de corrección hasta obtener un valor de intensidad superior al necesario:

  343 A x 0,65 x 0,96 = 214 A < 224 A (no vale la sección de 240 mm²)

  386 A x 0,65 x 0,96 = 241 A > 224 A (la sección de 300 mm² es correcta*)

- **Caída de tensión**

  En la tabla inicial tenemos que la caída de tensión máxima para cable de 300 mm² tipo Al Voltalene Flamex CPRO es 0,200 V/(A·km). Multiplicando este valor por la intensidad en A y la longitud de la línea en km obtenemos la caída de tensión en V.

  ΔU = 0,200 V/(A·km) x 224 A x 0,36 km = 16,13 V

  Porcentualmente:

  ΔU = 16,13/837 x 100 = 1,93 %

  Si pretendemos reducir la caída de tensión debemos aumentar la sección de conductor (o emplear varios conductores por polo).

- **Cortocircuito**

  Para t = 0,1 s vemos que la densidad de corriente máxima es de 297 A/mm²:

  Icc = 297 A/mm² x 300 mm² = 89,1 kA

- ***Cross-section by permitted current (you can find the values easily using the colour codes in the tables).***

  Correction coefficient for group (3 circuits in contact): 0.65 (table B.52.18).
  Correction coefficient for ground temperature (25 °C): 0.96 (table B.52.15).

  One simple method is to divide the current intensity value by the correction coefficients to obtain a current intensity value to determine the conductor cross-section to be used in the initial table:

  *224 A /(0.65 x 0.96) = 359 A -3 cross-section **1 x 300 mm²***

  Another equally valid way is to take the current intensity value from tables and multiply it by the correction coefficients until a higher current intensity value than necessary is obtained:

  343 A x 0.65 x 0.96 = 214 A < 224 A (the 240 mm² cross-section is not valid)

  386 A x 0.65 x 0.96 = 241 A > 224 A (the 300 mm² cross-section is correct)*

- ***Voltage drop***

  In the first table, the maximum voltage drop for the 300 mm² cable type Al Voltalene Flamex CPRO is 0.200 V/(A·km). If you multiply this value by the current in A and the length of the line in km, you obtain the voltage drop in V.

  ΔU = 0.200 V/(A·km) x 224 A x 0.36 km = 16.13 V

  As a percentage:

  ΔU = 16.13/837 x 100 = 1.93 %

  If you wish to reduce the voltage drop, you need to increase the conductor cross-section (or use various conductors per pole).

- ***Short circuit***

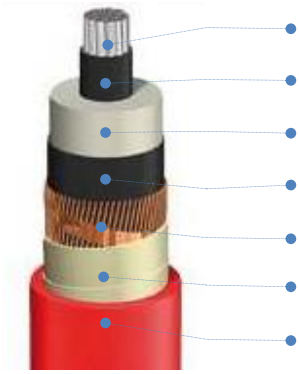
  For t = 0.1 s, you can see that the maximum current density is 297 A/mm²:

  Icc = 297 A/mm² x 300 mm² = 89.1 kA

* Siempre será necesario poder intercalar una protección entre la intensidad máxima de funcionamiento del circuito (224 A) y la máxima admisible del cable en ese circuito (241 A), de no ser posible hay que incrementar la sección.

**It is always necessary to be able to intercalate between the maximum operating current for the circuit (224 A) and the maximum permitted current for the cable in this circuit (241 A). If not, the cross-section needs to be increased.*

Construcción



1- Conductor circular de Aluminio, clase 2.
2- Pantalla extrusionada sobre el conductor.
3- Aislamiento en XLPE.
4- Pantalla extrusionada sobre el aislamiento.
5- Pantalla metálica en hilos y cinta de Cobre.
6- Cinta hinchable (obturación longitudinal).
7- Cubierta exterior en composto de poliolefina, color rojo.

Utilización

Red de distribución en media tensión, conexión a la estación transformadora y líneas aéreas. Canalizaciones en zanja, en tubo y en galeria.

Temperatura máxima en el conductor 90 ºC para operación normal. Temperatura máxima en el conductor de 130 ºC para operación en condiciones de emergencia. Temperatura máxima en el conductor de 250 ºC (5s máximo) para operación en condiciones de corto circuito.

Normas aplicables

HD 620 S2 P10E; IEC 60502-2;

Características eléctricas y dimensionales de los cables

	Sección Nominal	Descripción del producto	Diámetro del conductor	Espesor del aislamiento	Diámetro sobre el aislamiento	Pantalla Metálica	Espesor de la cubierta exterior	Diámetro exterior del cable	Peso aprox. del cable	Capacidad C	Inductancia L	Reactancia XL
	-	-	mm	mm	mm	mm^2	mm	mm	kg/m	µF/km	mH/km	Ω/km
12/20 kV	C1748	RHZ1-OL 1x50 K Al+H16	7,9	5,5	20,4	16,0	2,5	28,8	0,78	0,17	0,42	0,131
	C84865	RHZ1-OL 1x70 K Al+H16	9,7		22,2		2,7	30,9	0,90	0,20	0,40	0,124
	C1749	RHZ1-OL 1x95 K Al+H16	11,2		23,7		2,7	32,4	1,01	0,22	0,38	0,119
	C1745	RHZ1-OL 1x120 K Al+H16	12,6		25,1		3,0	34,3	1,14	0,24	0,37	0,116
	C1746	RHZ1-OL 1x150 K Al+H16	14,0		26,5		3,0	35,7	1,25	0,25	0,36	0,113
	C88081	RHZ1-OL 1x185 K Al+H16	15,6		28,1		3,0	37,3	1,40	0,27	0,35	0,109
	C1747	RHZ1-OL 1x240 K Al+H16	18,0		30,5		3,0	39,7	1,61	0,30	0,33	0,105
	C88068	RHZ1-OL 1x300 K Al+H16	20,3		32,8		3,0	42,0	1,83	0,33	0,32	0,101
	C9361	RHZ1-OL 1x400 K Al+H16	22,9		35,4		3,0	44,6	2,14	0,37	0,31	0,098
	C85719	RHZ1-OL 1x500 K Al+H16	26,1		38,6		3,0	47,5	2,51	0,41	0,30	0,094
	C81601	RHZ1-OL 1x630 K Al+H16	30,0		42,5		3,0	51,4	3,02	0,45	0,29	0,090
	C82078	RHZ1-OL 1x800 K Al+H16	34,0		46,5		3,0	55,4	3,64	0,50	0,28	0,088

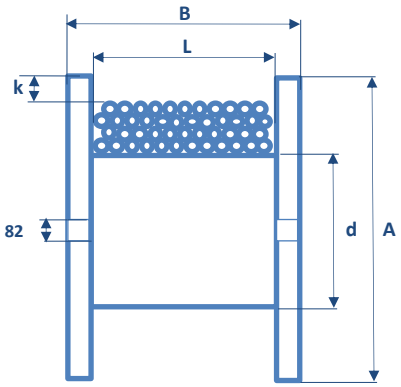
Sección Nominal	Máx. intensidad admisible de cortocircuito kA (1 s)		Resistencia Eléctrica		Intensidad en régimen permanente (A)		Caída de tensión V/A.km (cos j =0,8)
	Conductor (250°C)	Pantalla (240°C)	DC a 20°C (Ω/Km)	AC a 90°C (Ω/Km)	Al aire (1)	Subterránia (2)	
mm^2	Al	Cu	Al	Al	Al	Al	Al
50	4,7	2,4	0,641	0,822	160	165	1,27
70	6,6		0,443	0,568	200	210	0,92
95	8,9		0,320	0,410	245	260	0,69
120	11,3		0,253	0,324	285	295	0,57
150	14,1		0,206	0,264	325	335	0,48
185	17,4		0,164	0,210	375	375	0,40
240	22,6		0,125	0,160	430	430	0,33
300	28,2		0,100	0,128	505	475	0,28
400	37,6		0,0778	0,100	575	555	0,24
500	47,0		0,0605	0,078	670	595	0,20
630	59,2		0,0469	0,060	750	660	0,18
800	75,2		0,0367	0,047	925	785	0,16

Las intensidades y caídas de tensión son indicadas para una canalización trifásica (terna de cables unipolares). Frecuencia 50Hz.

(1) - Temperatura máxima al aire libre 40°C. (2)- Profundidad de la instalación 1,0 m; Resistividad térmica del terreno 1,0 K.m.W-1; Temperatura del terreno 25°C.

Las cifras son sólo indicativas. Indicación de las características de otras composiciones o tensiones, apreciamos el contacto con los servicios comerciales de Solidal.

Embalaje







Capacidad máxima

Bobina Tipo	12	14	16	18 S	18	20 S	20	22 S	22	25
A (mm)	**1250**	**1400**	**1600**	**1800**	**1800**	**2000**	**2000**	**2240**	**2240**	**2500**
d (mm)	**630**	**710**	**900**	**1000**	**1120**	**1000**	**1250**	**1000**	**1400**	**1500**
L (mm)	**710**	**810**	**980**	**960**	**960**	**960**	**960**	**1210**	**1210**	**1190**
e (mm)	**50**	**60**	**60**	**70**	**70**	**70**	**70**	**80**	**80**	**80**
B (mm)	**830**	**950**	**1120**	**1120**	**1120**	**1120**	**1120**	**1390**	**1390**	**1370**
Tara (kg)	**130**	**185**	**250**	**340**	**345**	**400**	**415**	**555**	**595**	**715**
Cubicagem (m^3)	**1,30**	**1,86**	**2,87**	**3,63**	**3,63**	**4,48**	**4,48**	**6,97**	**6,97**	**8,56**
Carga útil (Kgs)	**1000**	**1500**	**2000**	**3000**	**3000**	**4000**	**4000**	**5000**	**5000**	**5000**
K (mm)	50	80	80	80	80	80	80	100	100	100

Diámetro mínimo del tambor (d) de la bobina de 20xD

	mm^2	D mm	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs
12/20 kV	**50**	28,8	**600**	590	**800**	800	**1 300**	1 260	**1 700**	1 660	**1 400**	1 430	**2 400**	2 270	**1 800**	1 810	**4 000**	3 670	**2 800**	2 770	**3 800**	3 670
	70	30,9	**500**	580	**700**	810	**1 100**	1 240	**1 400**	1 600	**1 200**	1 420	**2 000**	2 200	**1 500**	1 760	**3 400**	3 610	**2 400**	2 750	**3 200**	3 590
	95	32,4	-	-	**600**	790	**1 000**	1 260	**1 300**	1 650	**1 100**	1 450	**1 800**	2 210	**1 400**	1 820	**3 100**	3 680	**2 200**	2 810	**2 900**	3 640
	120	34,3	-	-	**600**	860	**900**	1 270	**1 100**	1 590	**1 000**	1 480	**1 600**	2 220	**1 200**	1 780	**2 800**	3 740	**1 900**	2 760	**2 600**	3 670
	150	35,7	-	-	-	-	**800**	1 250	**1 100**	1 710	**900**	1 470	**1 500**	2 270	**1 100**	1 790	**2 600**	3 800	**1 800**	2 840	**2 400**	3 710
	185	37,3	-	-	-	-	**700**	1 230	**1 000**	1 740	**800**	1 460	**1 400**	2 360	**1 000**	1 810	**2 300**	3 770	**1 600**	2 830	**2 200**	3 790
	240	39,7	-	-	-	-	**600**	1 210	**800**	1 620	**700**	1 470	**1 200**	2 330	**900**	1 860	**2 100**	3 930	**1 400**	2 840	**1 900**	3 770
	300	42,0	-	-	-	-	**600**	1 340	**700**	1 620	**600**	1 440	**1 100**	2 410	**800**	1 870	**1 800**	3 840	**1 300**	2 970	**1 700**	3 820
	400	44,6	-	-	-	-	**500**	1 320	**700**	1 830	**600**	1 620	**1 000**	2 540	**700**	1 910	**1 600**	3 970	**1 100**	2 940	**1 500**	3 920
	500	47,5	-	-	-	-	-	-	**600**	1 840	**500**	1 600	**800**	2 400	**600**	1 920	**1 400**	4 060	**1 000**	3 100	**1 300**	3 970
	630	51,4	-	-	-	-	-	-	-	-	**400**	1 550	-	-	**500**	1 920	-	-	**800**	3 010	**1 100**	4 030
	800	55,4	-	-	-	-	-	-	-	-	**300**	1 430	-	-	**400**	1 870	-	-	**700**	3 140	**1 000**	4 350

Reglas de Instalación

		Radio mínimo de Curvatura monopolares **(mm)**		**Radio mínimo de Curvatura** trimonopolares **(mm)**		**Esfuerzo tracción (N)** [2]
	mm^2 / mm	**Permanencia**	**Durante el tendido**	**Permanencia**	**Durante el tendido**	**Aluminio**
12/20 kV	**50** 28,8	**520**	**640**	**750**	**940**	**1 500**
	70 30,9	**560**	**690**	**810**	**1 010**	**2 100**
	95 32,4	**590**	**720**	**850**	**1 060**	**2 850**
	120 34,3	**620**	**760**	**890**	**1 120**	**3 600**
	150 35,7	**650**	**790**	**930**	**1 160**	**4 500**
	185 37,3	**680**	**830**	**970**	**1 210**	**5 550**
	240 39,7	**720**	**880**	**1 030**	**1 290**	**7 200**
	300 42,0	**760**	**930**	**1 090**	**1 370**	**9 000**
	400 44,6	**810**	**990**	**1 160**	**1 450**	**12 000**
	500 47,5	**860**	**1 050**	**1 240**	**1 540**	**15 000**
	630 51,4	**930**	**1 140**	**1 340**	**1 670**	**18 900**
	800 55,4	**1 000**	**1 220**	**1 440**	**1 800**	**24 000**

(2) - Cables trimonopolares multiplicar el valor por 3.

ANEXO II

SIMULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ALCALA V 10_04_2025

Variante: Nueva variante de simulación

Sistema de rastreo, con retroceso

Potencia del sistema: 5663 kWp

Matachica - España

Autor(a)

Sun premier 2100 (Spain)

PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Matachica
España

Situación

Latitud	37.28 °(N)
Longitud	-5.88 °(W)
Altitud	60 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Matachica
PVGIS api TMY

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red
Simulación para el año nº 1

Sistema de rastreo, con retroceso

Orientación #1
Plano de rastreo, eje inclinado

Inclin.media del eje	0.2 °
Prom. eje azimutal.	0 °
Phi mín/máx.	-/+ 55 °
Sombreado difuso	todos los rastreadores

Algoritmo de rastreo
Cálculo astronómico
Retroceso activado

Sombreados cercanos
Según las cadenas : Rápido (tabla)
Efecto eléctrico 100 %

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos	8712 unidades
Pnom total	5663 kWp

Inversores

Núm. de unidades	2 unidades
Potencia total	5010 kWca
Límite de potencia de red	4965 kWca
Proporción de red lim. Pnom	1.141

Resumen de resultados

Energía producida	11618 MWh/año	Producción específica	2052 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	84.36 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema 3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados 6
Resultados principales 7
Diagrama de pérdida 8
Gráficos predefinidos 9
Evaluación P50 - P90 10
Diagrama unifilar 11

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación #1

Plano de rastreo, eje inclinado

Inclin.media del eje	0.2 °
Prom. eje azimutal.	0 °
Phi mín/máx.	-/+ 55 °
Sombreado difuso	todos los rastreadores

Algoritmo de rastreo

Cálculo astronómico

Retroceso activado

Sistema de rastreo, con retroceso

Propiedades de los campos

Núm. de rastreadores	139 unidades

Plano de rastreo, eje inclinado

Tamaños

Espaciado de rastreador	10.0 m
Ancho de colector	5.08 m
GCR medio	50.8 %

Ángulo límite del retroceso

Límites de phi	+/- 59.5 °

Parámetros de retroceso

Distancia de retroceso	10.00 m
Ancho de retroceso	5.08 m
Banda inactiva izquierda	0.00 m
Banda inactiva derecha	0.00 m
GCR de retroceso	50.8 %

Elección de parámetros:Automático

Modelos usados

Transposición	Perez
Difuso	Importado
Circunsolar	separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Según las cadenas : Rápido (tabla)

Efecto eléctrico	100 %

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Definición del sistema bifacial

Orientación #1

Sistema bifacial

Modelo Modelo 2D de rastreadores ilimitados

Geometría del modelo bifacial

Espaciado de rastreador	10.00 m
Ancho de rastreador	5.08 m
GCR	50.8 %
Altura del eje sobre el suelo	2.88 m
Núm. de cobertizos	61 unidades

Definiciones del modelo bifacial

Albedo de tierra	0.25
Factor de bifacialidad	80 %
Fact. sombreado trasero	5.0 %
Fact. desajuste trasero	10.0 %
Fracción transparente de cobertizo	0.0 %

Limitación de potencia de red

Potencia activa	4965 kWca
Proporción Pnom	1.141

Características del generador FV

Conjunto #1 - Generador FV

Módulo PV

Fabricante	Jinkosolar 2024
Modelo	JKM650N-78HL4-BDV
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	650 Wp
Número de módulos FV	3504 unidades
Nominal (STC)	2278 kWp
Módulos	146 cadena x 24 En serie

En cond. de funcionam. (50° C)

Pmpp	2115 kWp
U mpp	1069 V
I mpp	1979 A

Inversor

Fabricante	Power Electronics
Modelo	FS2005KU_630V_20210422E_Preliminary
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	2005 kWca
Número de inversores	1 unidad
Potencia total	2005 kWca
Voltaje de funcionamiento	891-1500 V
Proporción Pnom (CC:CA)	1.14

Caracterí sticas del generador FV

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Mó dulo PV

Fabricante	Jinkosolar 2024
Modelo	JKM650N-78HL4-BDV
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	650 Wp
Número de módulos FV	5208 unidades
Nominal (STC)	3385 kWp
Módulos	217 cadena x 24 En serie

En cond. de funcionam. (50° C)

Pmpp	3144 kWp
U mpp	1069 V
I mpp	2942 A

Inversor

Fabricante	Power Electronics
Modelo	FS3005K_630V_20210422E_Preliminary
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	3005 kWca
Número de inversores	1 unidad
Potencia total	3005 kWca
Voltaje de funcionamiento	891-1500 V
Proporción Pnom (CC:CA)	1.13

Potencia FV total

Nominal (STC)	5663 kWp
Total	8712 módulos
Área del módulo	24353 m²
Área celular	22737 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	5010 kWca
Número de inversores	2 unidades
Proporción Pnom	1.13

Pé rdidas del conjunto

Pé rdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 1.5 %

Factor de pé rdida té rmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

LID - Degradació n Inducida por Luz
Frac. de pérdida 1.5 %

Pé rdida de calidad mó dulo
Frac. de pérdida 0.0 %

Pé rdidas de desajuste de mó dulo
Frac. de pérdida 1.0 % en MPP

Pé rdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 0.5 %

Mó dulo de degradació n media

Año n°	1
Factor de pérdida	0.4 %/año
Contribuciones Imp / Vmp	80% / 20%

Desajuste debido a la degradació n

Dispersión Imp RMS	0.4 %/año
Dispersión Vmp RMS	0.4 %/año

Factor de pé rdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.987	0.969	0.929	0.741	0.000

Pé rdidas de cableado CC

Res. de cableado global 3.5 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Generador FV

Res. conjunto global	8.8 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global	5.9 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC

PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9

Pérdidas del sistema

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo	1.9 %
	7.0 días,
	3 períodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta transfo MV

Voltaje inversor	630	Vca tri	
Frac. de pérdida	0.00	% en STC	
Inversor: FS2005KU_630V_20210422E_Preliminary		**Inversor: FS3005K_630V_20210422E_Preliminary**	
Sección cables (1 Inv.)	Alu 1 x 3 x 2000	mm²	Sección cables (1 Inv.) Alu 1 x 3 x 2500 mm²
Longitud de los cables	1	m	Longitud de los cables 0 m

Línea MV hasta inyección

Voltaje MV	15	kV
Promedio de cada inversor		
Cables	Alu 3 x 240	mm²
Longitud	888	m
Frac. de pérdida	0.14	% en STC

Pérdidas de CA en transformadores

Transfo MV

Voltaje medio	15	kV

Parámetros de un transformador			**Pérdidas operativas en STC (sistema completo)**		
Potencia nominal en STC	2.79	MVA	Nótese bien. Transformadores MV idénticos	2	
Iron Loss (Conexión 24/24)	2.51	kVA	Potencia nominal en STC	5.58	MVA
Fracción de pérdida de hierro	0.09	% en STC	Pérdida hierro (Conexión 24/24)	5.01	kVA
Pérdida cobre	31.07	kVA	Pérdida cobre	62.14	kVA
Fracción de pérdida de cobre	1.11	% en STC			
Resistencia equivalente de bobinas	3 x 1.58	mΩ			

PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9

Pará metro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

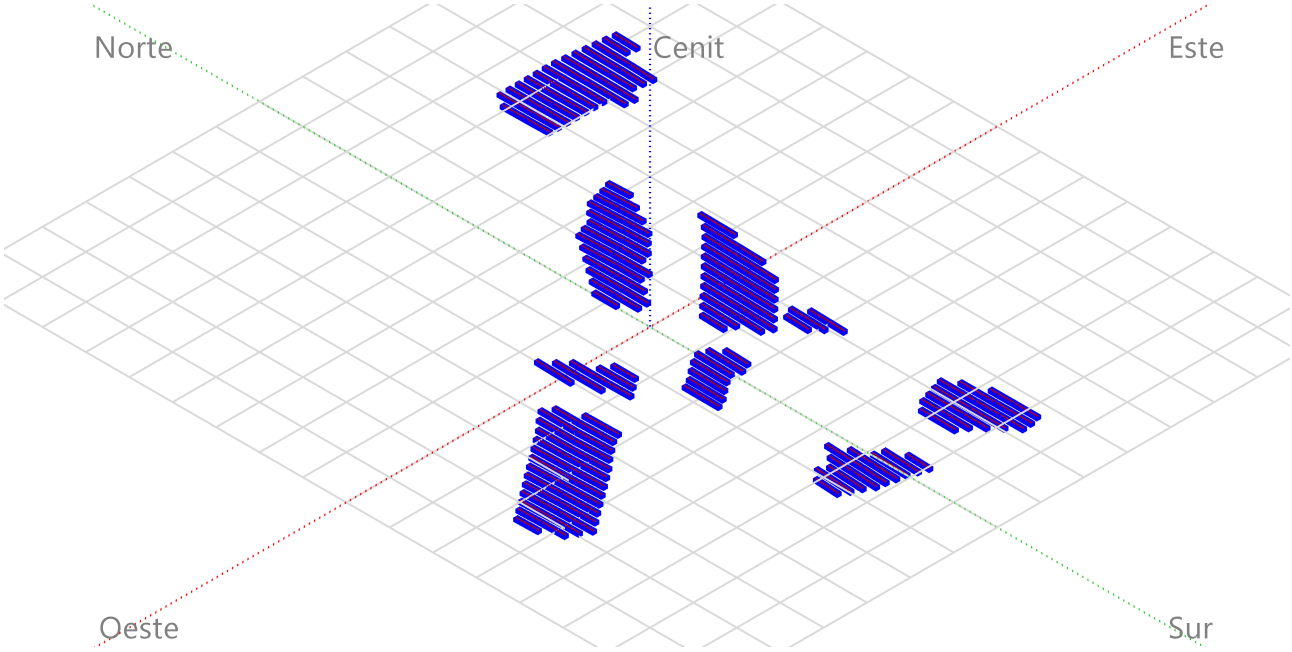
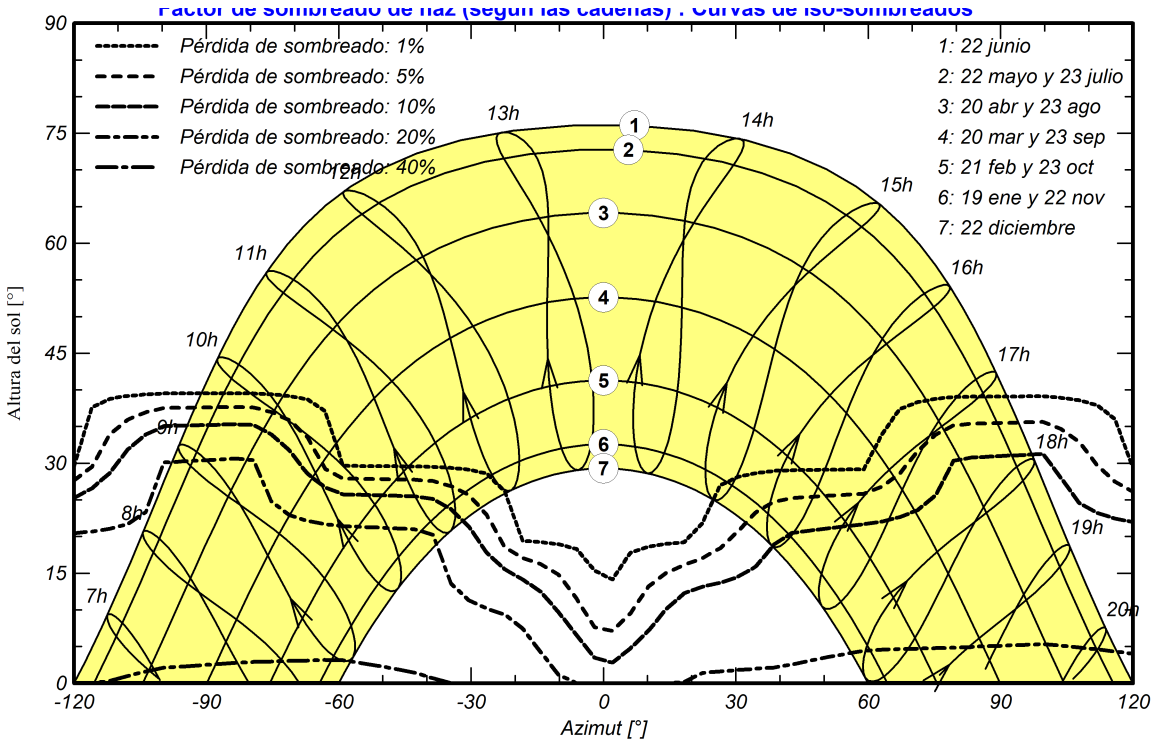


Diagrama de iso-sombreados

Orientació n #1 -



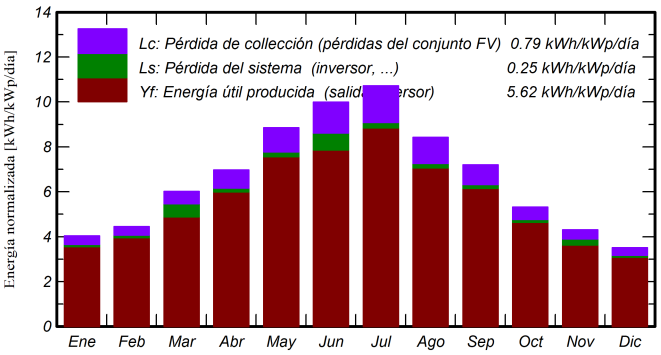
PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9

Resultados principales

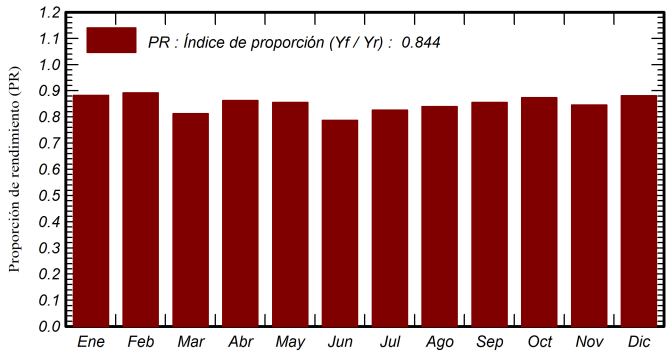
Producció n del sistema

Energía producida	11618 MWh/año	Producción específica	2052 kWh/kWp/año
		Proporción rend. PR	84.36 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporció n de rendimiento (PR)



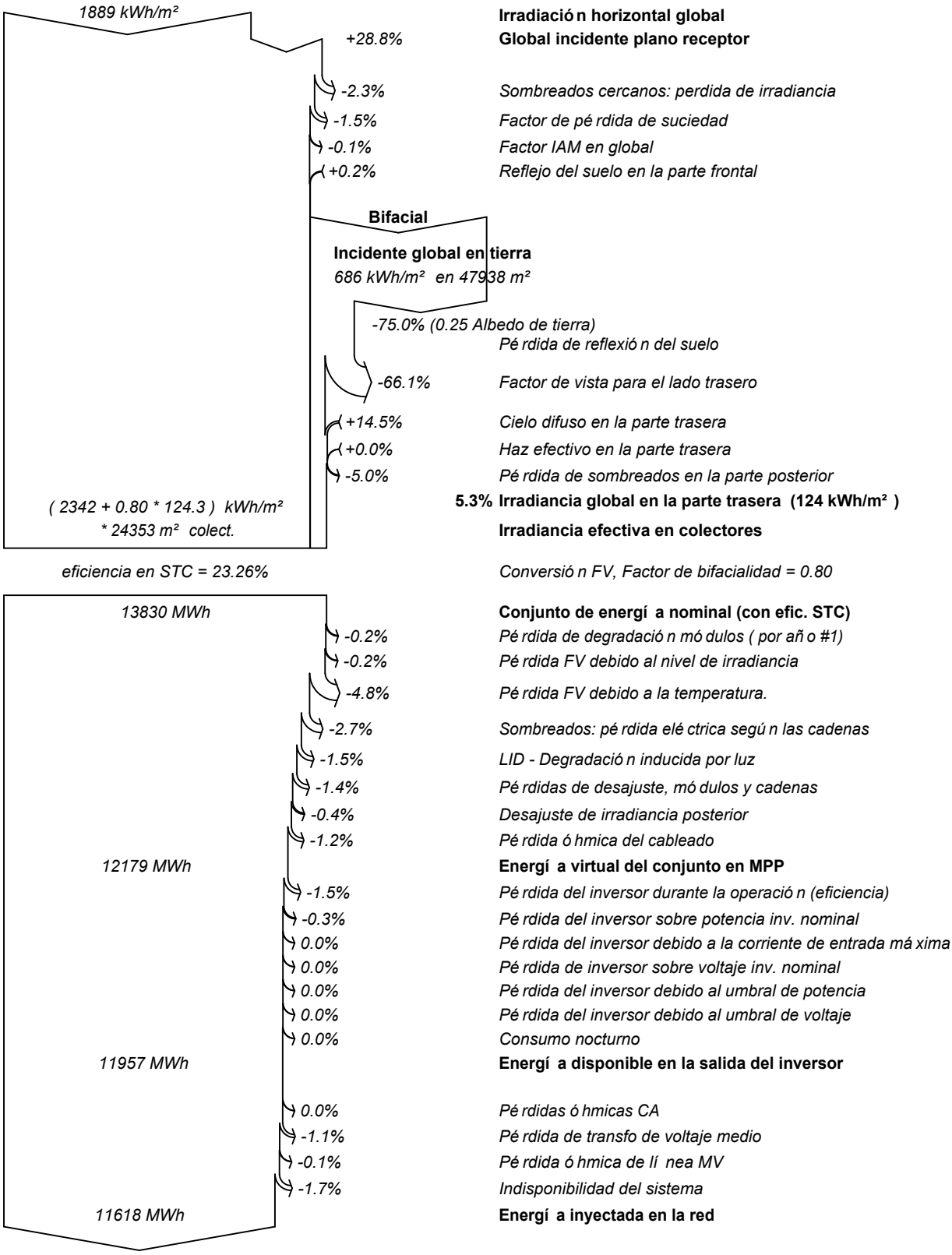
Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	92.3	25.01	9.50	125.2	119.6	643	625	0.882
Febrero	97.6	35.51	13.47	124.5	119.4	646	629	0.892
Marzo	145.8	52.62	14.68	186.7	179.6	961	859	0.812
Abril	165.6	58.40	18.02	209.0	200.9	1049	1021	0.862
Mayo	217.9	74.42	18.77	274.5	264.6	1366	1329	0.855
Junio	235.5	68.40	24.22	299.8	289.6	1466	1337	0.787
Julio	257.6	57.86	27.69	332.3	321.3	1597	1554	0.826
Agosto	205.2	61.45	28.16	261.2	252.0	1276	1242	0.839
Septiembre	166.4	50.94	23.85	216.1	208.4	1075	1046	0.855
Octubre	127.4	44.01	20.45	165.0	158.5	839	817	0.874
Noviembre	96.8	29.60	12.93	129.0	123.9	663	617	0.845
Diciembre	80.9	25.36	12.12	108.8	103.9	557	542	0.880
Añ o	1889.0	583.58	18.68	2432.2	2341.7	12137	11618	0.844

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global
DiffHor	Irradiación difusa horizontal
T_Amb	Temperatura ambiente
GlobInc	Global incidente plano receptor
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
E_Grid	Energía inyectada en la red
PR	Proporción de rendimiento

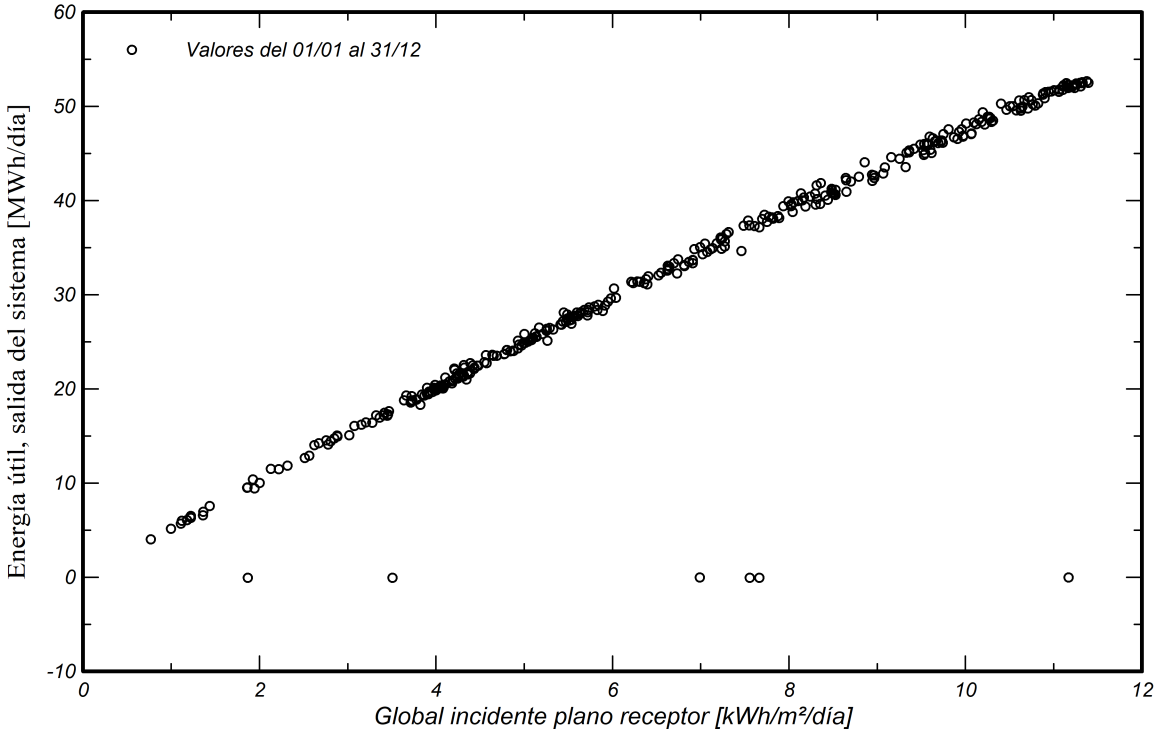
Diagrama de pé rdida



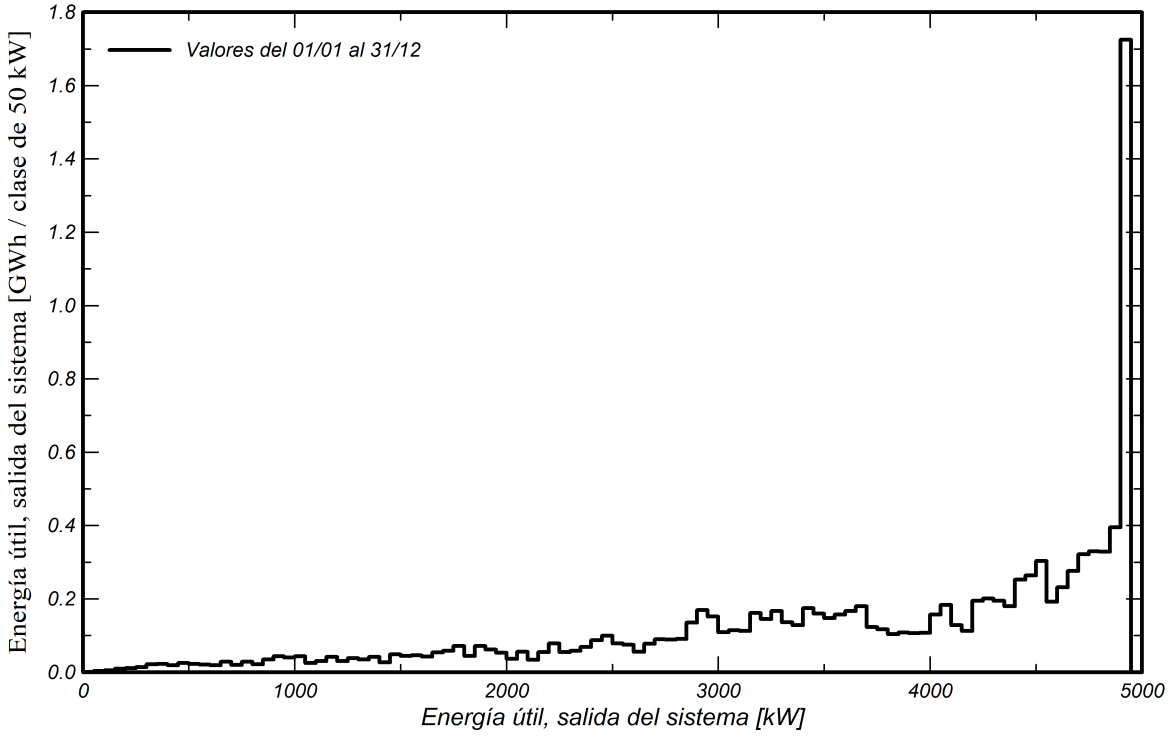
PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9

Evaluación P50 - P90

Datos meteo

Fuente	PVGIS api TMY
Tipo	TMY, multianual
Variabilidad año a año(Varianza)	2.5 %
Desviación especificada	
Cambio climático	0.0 %

Incertidumbres sobre la simulación y los parámetros

Modelado/parámetros del módulo FV	1.0 %
Incertidumbre eficiencia inversor	0.5 %
Incertidumbres de suciedad y desajuste	1.0 %
Incertidumbre de degradación	1.0 %

Variabilidad global (datos meteo + sistema)

Variabilidad (Suma cuadrática)	3.1 %

Probabilidad de producción anual

Variabilidad	358 MWh
P50	11618 MWh
P90	11159 MWh
P95	11030 MWh

Distribución de probabilidad

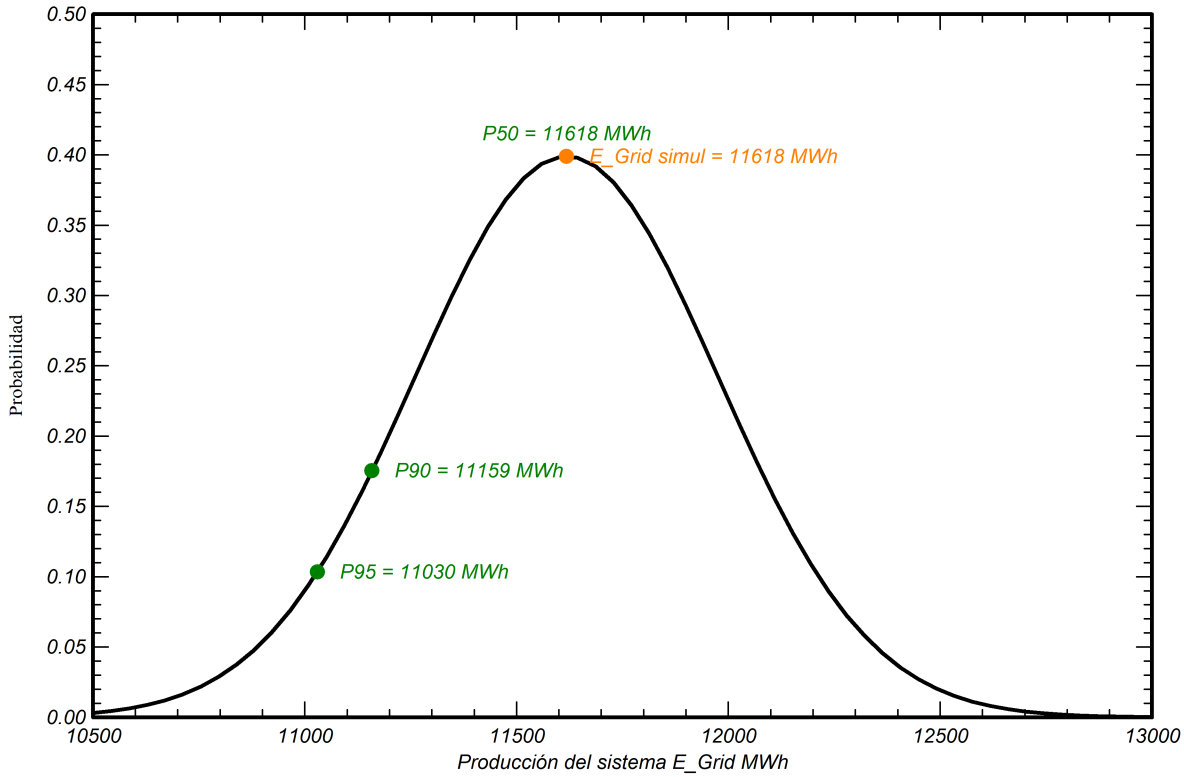
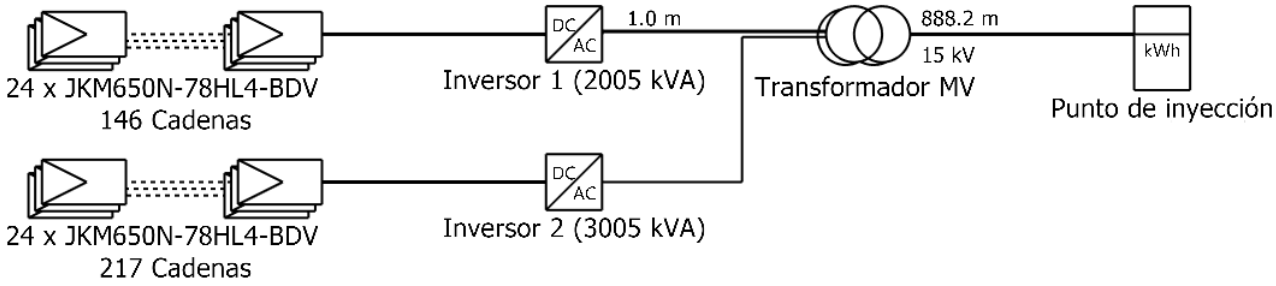


Diagrama unifilar

PVsyst V8.0.9
VC0, Fecha de simulación:
10/04/25 10:20
con V8.0.9



Módulo PV	JKM650N-78HL4-BDV
Inversor 1	FS2005KU_630V_20210422E_Preliminary
Inversor 2	FS3005K_630V_20210422E_Preliminary
Cadena	24 x JKM650N-78HL4-BDV

	ALCALA V 10_04_2025	Sun premier 2100 (Spain)
	VC0 : Nueva variante de simulación	10/04/25

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

PLANOS DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE GENERACIÓN

ÍNDICE PLANOS

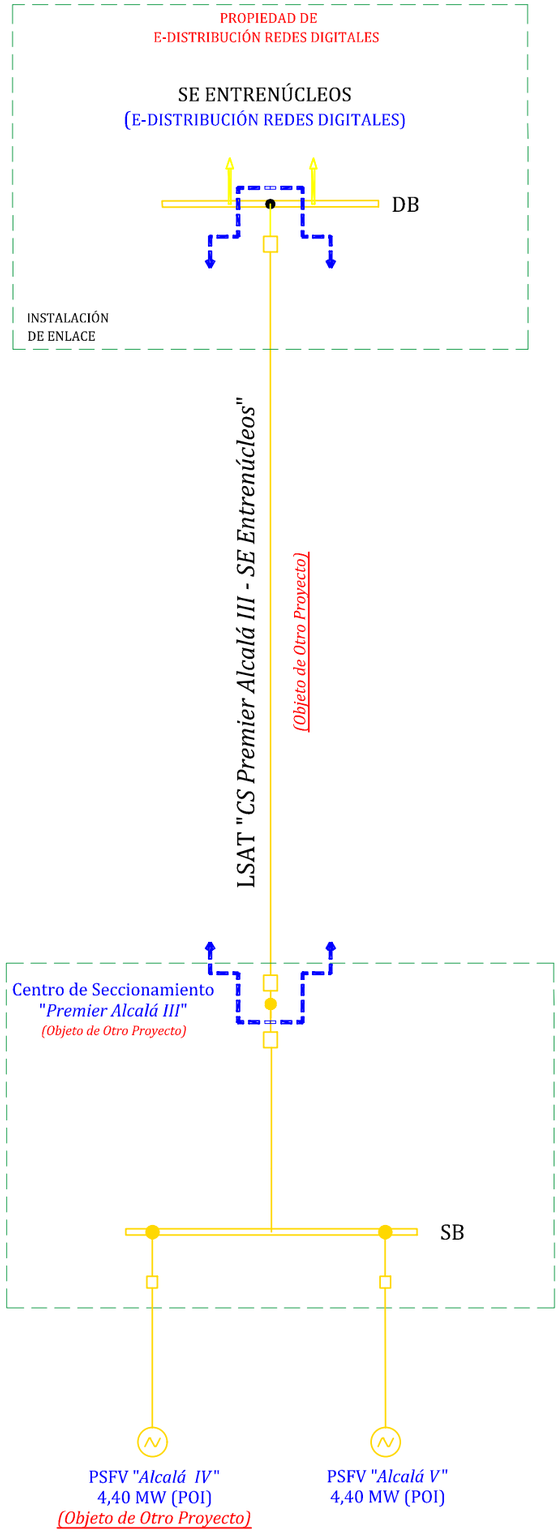
0. ESQUEMA ORTOGONAL
1. SITUACIÓN & EMPLAZAMIENTO & RUTA DE ACCESO A LA PLANTA
2. PARCELARIO & POLIGONAL DE LA INSTALACIÓN
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO
4. AFECCIONES & PV LAYOUT
5. EVACUACIÓN MT - RAMAL
6. ESQUEMAS UNIFILARES
7. DETALLE INVERSOR CENTRAL
8. DETALLE TRACKER
9. DETALLE COMBINER BOX
10. DETALLE VALLADO
11. DETALLE VIALES
12. DETALLE ZANJAS – BT Y RAMAL
13. SITUACIÓN & EMPLAZAMIENTO DEL CPyM
14. PLANTA Y ALZADOS DEL EDIFICIO DE COMUNICACIONES/ALMACÉN
15. INSTALACION DE PUESTA TIERRA DEL EDIFICIO DE COMUNICACIONES/ALMACÉN
16. INSTALACIÓN DE BT DEL EDIFICIO DE COMUNICACIONES/ALMACÉN
17. OBRA CIVIL DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
18. INSTALACIÓN Y PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
19. DETALLE CONEXIÓN DE INVERSOR, TRAFO Y CPyM
20. ESQUEMA UNIFILAR COMPLETO & CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

21. INSTALACION DE BT DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

22. EVACUACIÓN MT

23. DETALLE DE ZANJA – EVACUACIÓN MT

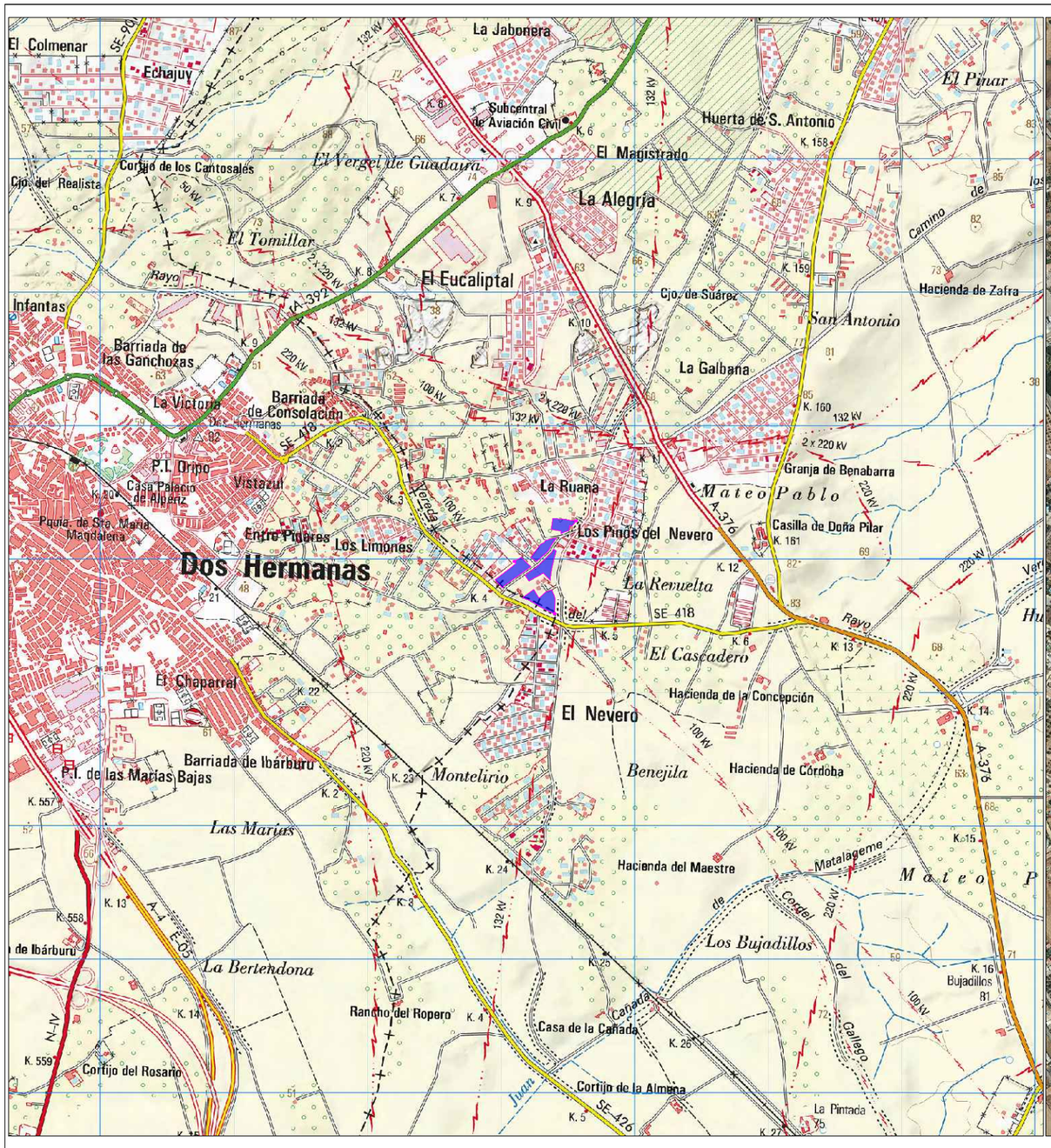
24. DETALLE DE ARQUETA

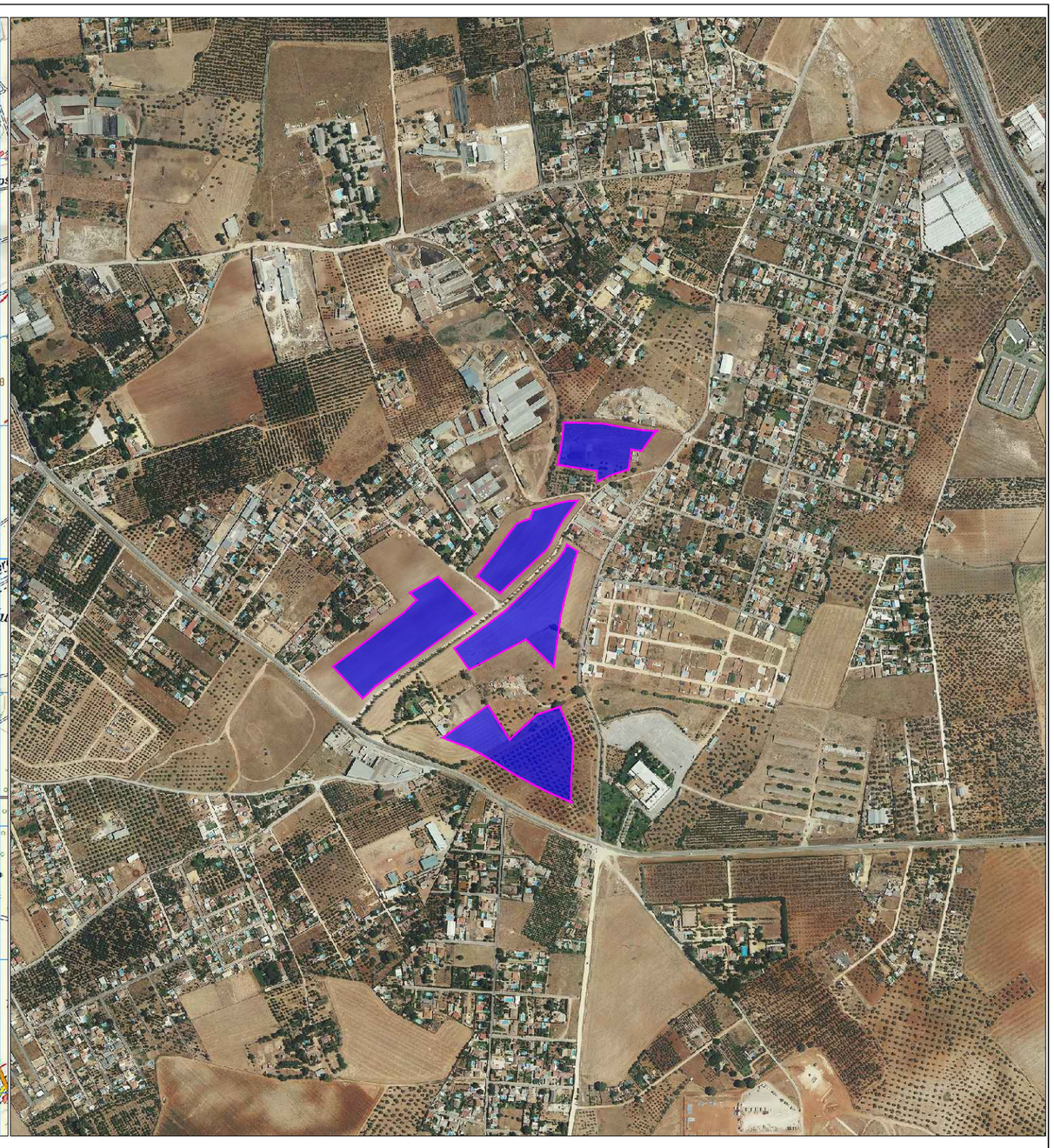


LEYENDA

15 kV	
SE colectora/elevadora	SB/DB
Línea de conexión	
Nudo de conexión	
Generador (PE)	
Interruptor	
Instalación en servicio	
Instalación pte. servicio	

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *ESQUEMA ORTOGONAL*		Nº: *0*
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*		FECHA: *04-2025*
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		LOGO: Premier



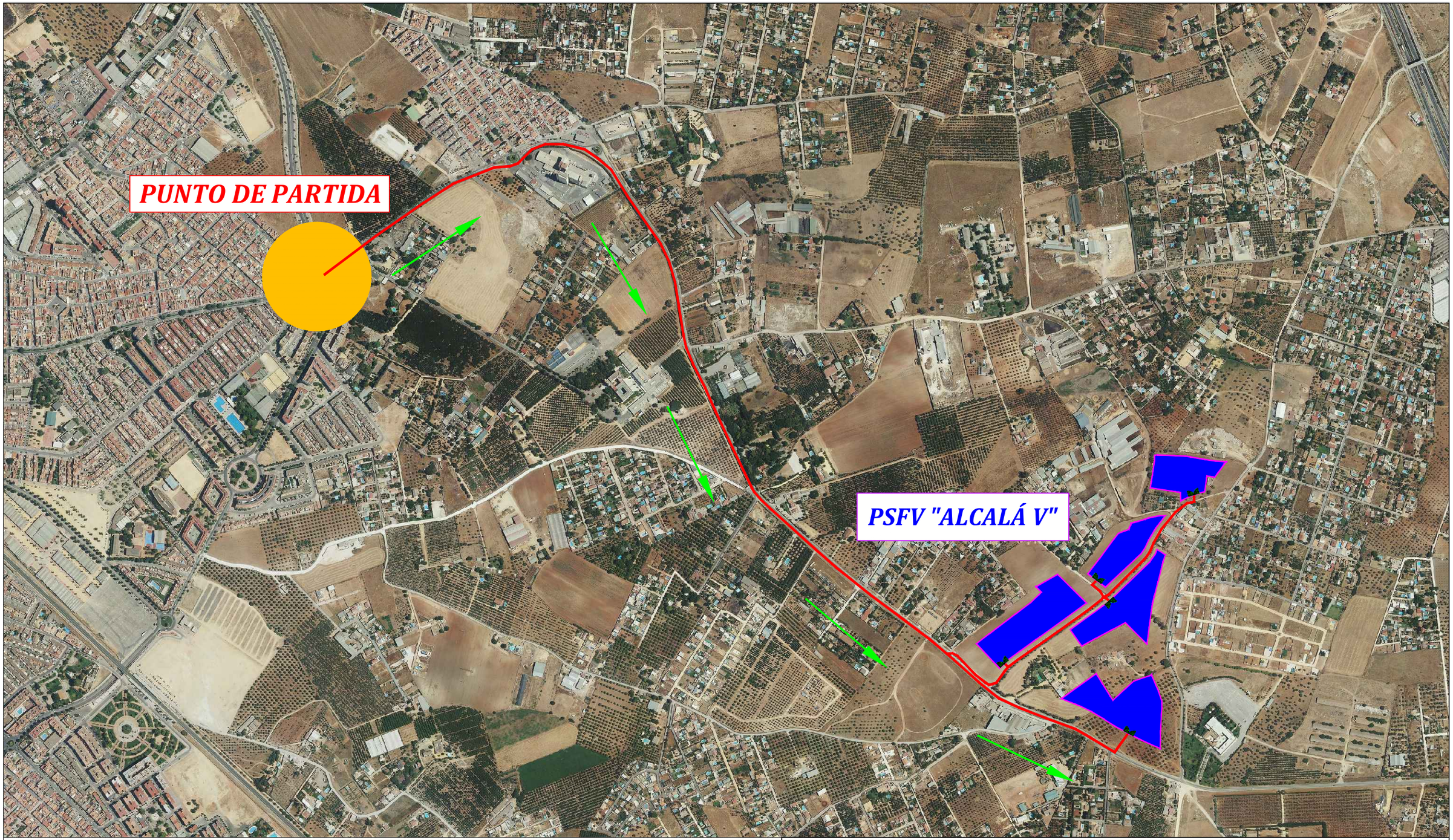


SITUACIÓN: 1/40.000

EMPLAZAMIENTO: 1/10.000

CENTRO GEOMÉTRICO	
REFERENCIA CATASTRAL	41004A03800026
SUPERFICIE PLANTA SOLAR	8,918 Ha
COORDENADAS CENTRO GEOMÉTRICO	X: 244286 Y: 4129930

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: SITUACIÓN & EMPLAZAMIENTO		Nº: 1.1
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)		FECHA: 04-2025
	DIBUJADO: SERGIO CEREZO	ESCALA: INDICADAS	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		LOGO: Premier



	IMPLANTACIÓN FV
	RUTA DE ACCESO
	PUERTAS DE ACCESO
	INCIO RUTA DE ACCESO

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
RUTA DE ACCESO

Nº
1.2

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

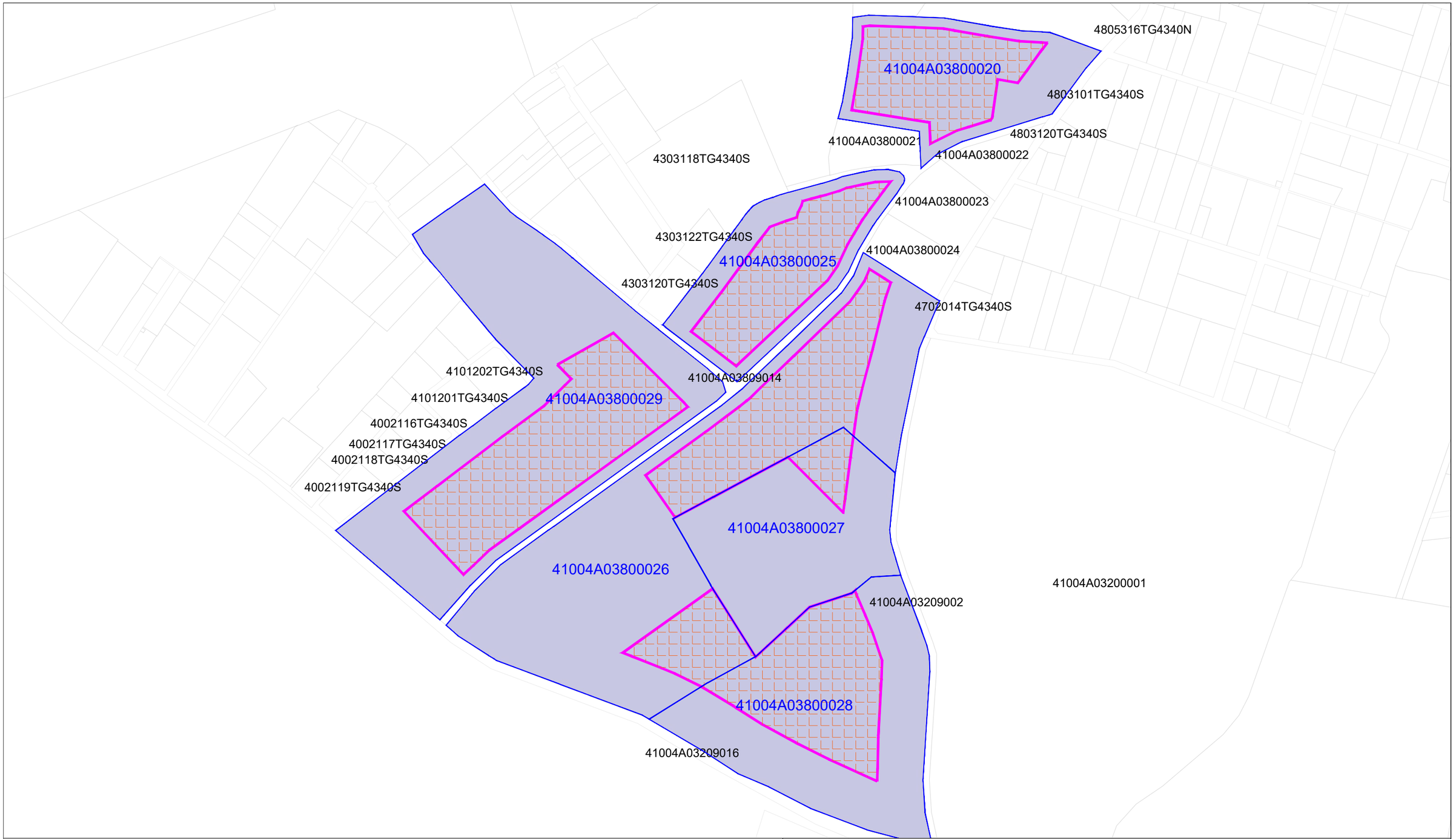
FECHA
04-2025

DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
1/9.000

TAMAÑO
A-3



	SUPERFICIE IMPLANTACIÓN
	CATASTRALES AFECTADAS POR LA IMPLANTACIÓN FV
	PARCELAS DE MUNICIPIO

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *PARCELARIO*	Nº: *2.1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *1/3500*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



ISLA	PTO VALLADO	X	Y
ISLA I	1	244561	4130278
	2	244548	4130259
	3	244540	4130248
	4	244521	4130251
	5	244516	4130215
	6	244514	4130213
	7	244493	4130206
	8	244482	4130203
	9	244457	4130190
	10	244456	4130211
	11	244383	4130222
	12	244385	4130236
	13	244388	4130252
	14	244393	4130289
	15	244394	4130301
	16	244400	4130302
	17	244443	4130300
	18	244469	4130299
	19	244479	4130297
	20	244512	4130292
	21	244542	4130287
	22	244562	4130286
	23	244568	4130286
ISLA II	24	244253	4129857
	25	244217	4129838
	26	244189	4129878
	27	244247	4129920
	28	244266	4129934
	29	244277	4129943
	30	244287	4129950
	31	244297	4129961
	32	244329	4129990
	33	244381	4130041
	34	244388	4130050
	35	244396	4130064
	36	244400	4130072
	37	244420	4130060
	38	244415	4130045
	39	244402	4129995
	40	244393	4129959
	41	244389	4129943
	42	244386	4129927
	43	244382	4129895
	44	244377	4129854
	45	244375	4129843
	46	244323	4129895
	47	244291	4129878

ISLA	PTO VALLADO	X	Y
ISLA III	48	244298	4129644
	49	244274	4129659
	50	244241	4129679
	51	244216	4129691
	52	244203	4129697
	53	244167	4129711
	54	244252	4129771
	55	244265	4129750
	56	244285	4129718
	57	244292	4129707
	58	244304	4129717
	59	244323	4129735
	60	244344	4129754
	61	244386	4129769
	62	244396	4129746
	63	244403	4129729
	64	244412	4129703
	65	244411	4129685
	66	244408	4129633
	67	244408	4129601
	68	244407	4129590
	69	244362	4129610
	70	244331	4129626
ISLA IV	71	244229	4129942
	72	244116	4129861
	73	244106	4129854
	74	244069	4129827
	75	244042	4129808
	76	244032	4129798
	77	244027	4129793
	78	244017	4129784
	79	243961	4129844
	80	243992	4129868
	81	244055	4129915
	82	244093	4129943
	83	244113	4129963
	84	244119	4129969
	85	244106	4129982
	86	244159	4130012
ISLA V	87	244260	4130050
	88	244295	4130098
	89	244306	4130112
	90	244331	4130121
	91	244337	4130136
	92	244371	4130146
	93	244394	4130152
	94	244406	4130154
	95	244420	4130155
	96	244414	4130146
	97	244393	4130119
	98	244385	4130105
	99	244370	4130075
	100	244360	4130061
	101	244274	4129981
	102	244232	4130013

	SUPERFICIE IMPLANTACIÓN
	PARCELAS DE MUNICIPIO

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
POLIGONAL

Nº
2.2

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

FECHA
04-2025

DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
1/3500

TAMAÑO
A-3

	SUPERFICIE IMPLANTACIÓN
	CURVAS DE NIVEL

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *ESTUDIO TOPOGRÁFICO*		Nº: *3.1*
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*		FECHA: *04-2025*
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *1/3500*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

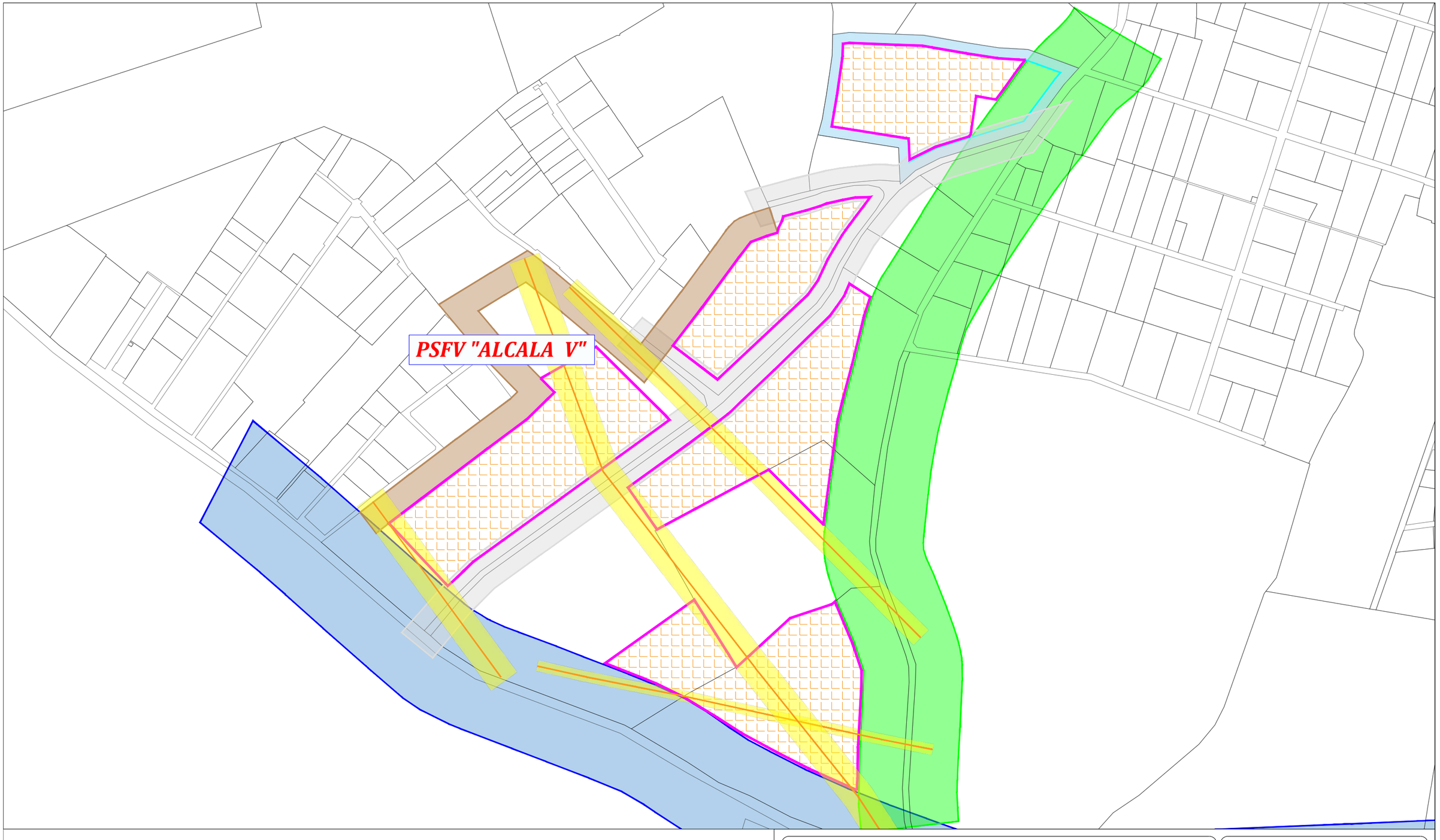
LOGO: Premier



	SUPERFICIE IMPLANTACIÓN

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *ESTUDIO TOPOGRÁFICO*		Nº: *3.2*
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*		FECHA: *04-2025*
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *1/3500*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

LOGO: Premier



	SUPERFICIE IMPLANTACIÓN		SERVIDUMBRE ZONAS URBANAS (25 METROS)
	SERVIDUMBRE VÍA PECUARÍA (47,5 METROS DESDE EL EJE)		SERVIDUMBRE CAMINOS A MÓDULOS (15 METROS)
	SERVIDUMBRE CARRETERA AUTONÓMICA A-8031 (50 METROS)		
	SERVIDUMBRE DE LINDEROS A VALLADO (10 METROS)		
	SERVIDUMBRE LÍNEAS DISTRIBUCIÓN		

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PV LAYOUT- AFECCIONES	Nº: 4.1	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: SERGIO CEREZO	ESCALA: 1/3.500	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		*ZONA PARA FUTURO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO*
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		*CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA*
	CAMINOS INTERNOS Y PERIMETRALES		*CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN*
	TRACKER		*CENTRAL INVERTER*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
PV LAYOUT

Nº
4.2

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

FECHA
04-2025

DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
1/3.500

TAMAÑO
A-3



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		ZONA PARA FUTURO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
	CAMINOS INTERNOS Y PERIMETRALES		CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN
	TRACKER		LÍNEA SUBTERRANEA MT 15KV
	CENTRAL INVERTER		

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: EVACUACION MT - RAMAL		Nº: 5.1
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)		FECHA: 04-2025
	DIBUJADO: SERGIO CEREZO	ESCALA: 1/3.500	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		LOGO: Premier



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		ZONA PARA FUTURO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
	CAMINOS INTERNOS Y PERIMETRALES		CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN
	TRACKER		TRAMO LINEA SUBTERRANEA 95 mm^2
	CENTRAL INVERTER		TRAMO LINEA SUBTERRANEA 240 mm^2

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
EVACUACION MT - RAMAL

Nº
5.2

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

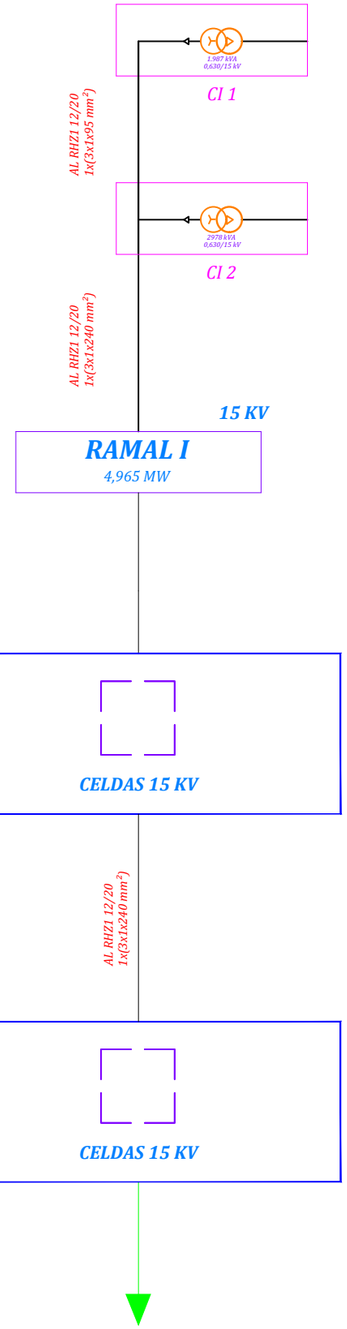
FECHA
04-2025

DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
1/3.500

TAMAÑO
A-3

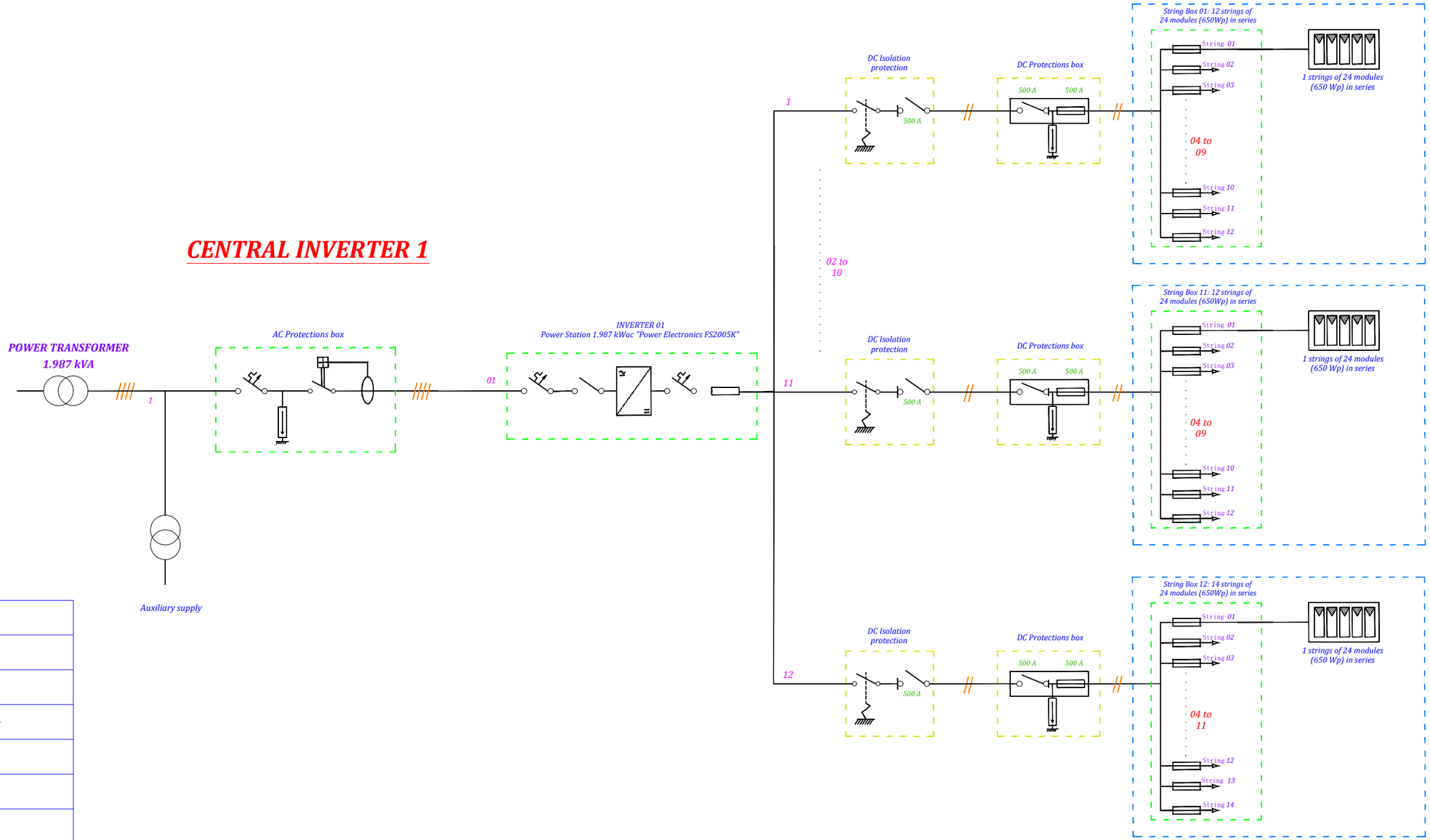


CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 15kV

CS "PREMIER ALCALÁ III" 15kV

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR ALTA TENSIÓN
Nº	6.1
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	SERGIO CEREZO
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
ESCALA	S/E
TAMAÑO	A-3
LOGO	Premier

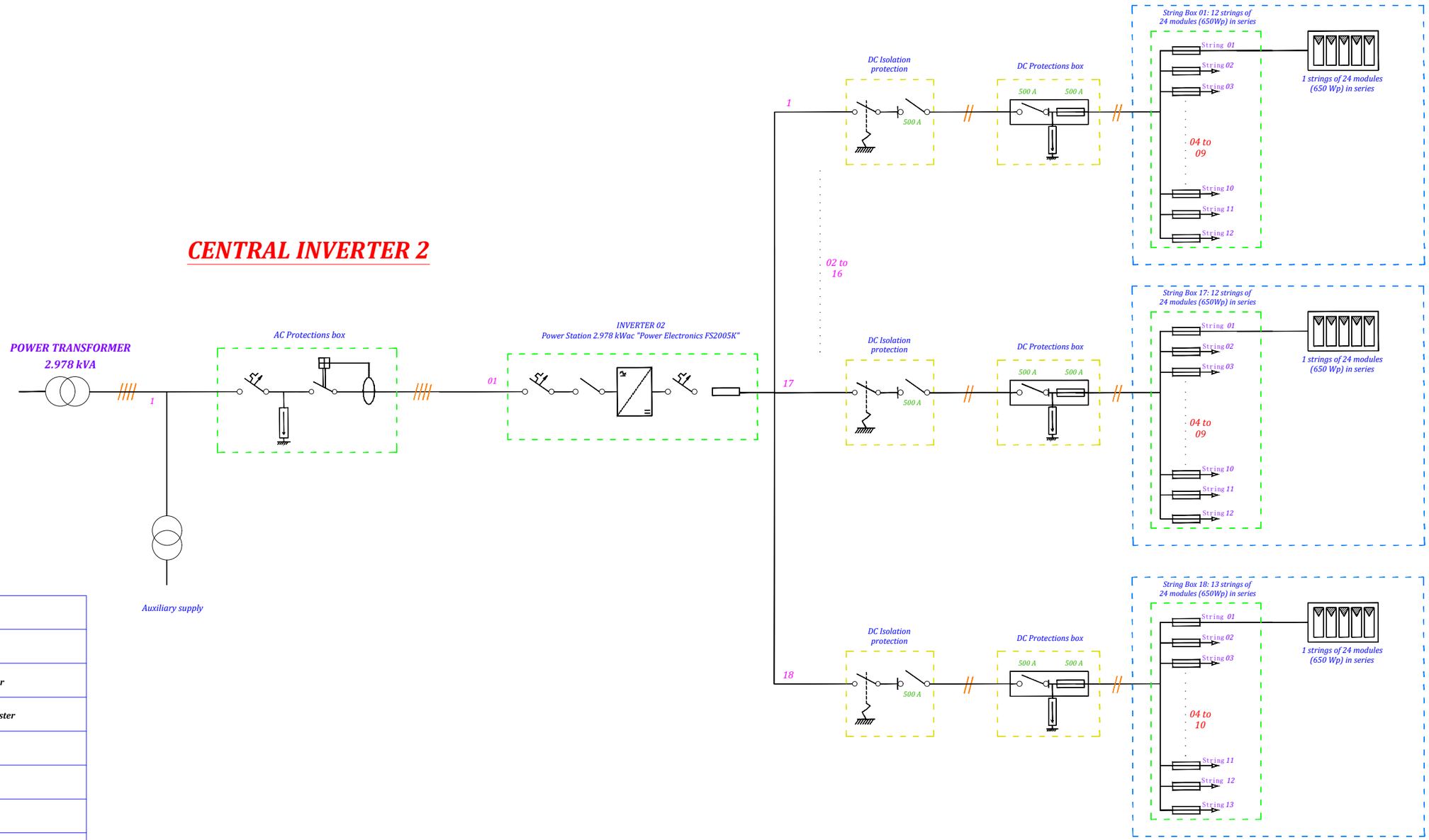
CENTRAL INVERTER 1



	Module
	Inverter
	Power Transformer
	Voltage surge arrester
	Fuse
	Breaker
	Isolation monitor
	Residual current circuit breaker
	General circuit breaker

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR BT - CT 1
Nº	6.2
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	SERGIO CEREZO
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
ESCALA	S/E
TAMAÑO	A-3
LOGO	Premier

CENTRAL INVERTER 2



	Module
	Inverter
	Power Transformer
	Voltage surge arrester
	Fuse
	Breaker
	Isolation monitor
	Residual current circuit breaker
	General circuit breaker

PROYECTO	*PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*
DESARROLLADORA	*PREMIER GROUP*
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	*ESQUEMA UNIFILAR BT - CT 2*
Nº	*6.3*
LOCALIZACIÓN	*ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*
FECHA	*04-2025*
DIBUJADO	*SERGIO CEREZO*
REVISADO	*MERIEM LAMGAYAZE*
ESCALA	*S/E*
TAMAÑO	*A-3*
LOGO	Premier

MV SKID

-AUX_TF_MVS
Dry transformer
15/30/50kVA
630/400-230 VAC

-F
-F
HEMK
HEMK

PS
SURGE ARESTER
AUXILIARY SUPPLY
DGPT2& MV CELL
Resistor Heating
SCHUCKO
LIGTHING
CUSTOMER
CUSTOMER

-Cell
MV SWITCHGEAR
36/24kV
630/400A
16/20/25kA(1s/3s)
50/60Hz
SWITCHGEAR PROTECTION
50,51,50N,51N

TF
OIL TRANSFORMER
1910 kVA
15 kV/600 V
50/60 Hz
Dy11
TRANSFORMER PROTECTION (DGPT2)
Temp. Press. Oil

-F

-F FUSE + FUSE HOLDER
FUSE
CIRCUIT BREAKER NUMBER OF POLES
CONTACTOR POLE
POWER CIRCUIT BREAKER (L-,S-,I-CHARACTERISTIC)
MECHANICAL INTERLOCK
RELAY
SWITCH
GROUND CONNECTION
SURGE PROTECTION
POWER CIRCUIT BREAKER (L-,I-CHARACTERISTIC)

HEMK
FS2005K
1987KVA
630VAC

-Q
F4, F5, F6
P1, P2, P3
Type II / Type I +Type II

UNDER REQUEST
ISOPRO AC

MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC

Q8 M
Q9 M

6xF
6xF
6xF
6xF
6xF
6xF

Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6

ISOPRO DC
GFDI
P5
Type II / Type I +Type II

POSITIVE
36 inputs
NEGATIVE

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR - FS2005K	Nº: 6.4	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: SERGIO CEREZO	ESCALA: S/E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

MV SKID

-AUX_TF_MVS
Dry transformer
15/30/50kVA
630/400-230 VAC

-F
-F
HEMK
HEMK

PS
SURGE ARESTER
AUXILIARY SUPPLY
DGPT2& MV CELL
Resistor Heating
SCHUCKO
LIGTHING
CUSTOMER
CUSTOMER

-Cell
MV SWITCHGEAR
36/24kV
630/400A
16/20/25kA(1s/3s)
50/60Hz

SWITCHGEAR PROTECTION
50,51,50N,51N

TF
OIL TRANSFORMER
2978 kVA
15 kV/620 V
50/60 Hz
Dy11

TRANSFORMER PROTECTION (DGPT2)
Temp. Press. Oil

-F

-F
FUSE + FUSE HOLDER
FUSE
CIRCUIT BREAKER
NUMBER OF POLES
CONTACTOR POLE
POWER CIRCUIT BREAKER (L-,S-,I-CHARACTERISTIC)
MECHANICAL INTERLOCK
RELAY
SWITCH
GROUND CONNECTION
SURGE PROTECTION
POWER CIRCUIT BREAKER (L-,I-CHARACTERISTIC)

HEMK
FS3005K
2978KVA
630VAC

-Q
F4, F5, F6
P1, P2, P3
Type II / Type I +Type II

UNDER REQUEST
ISOPRO AC

MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC
MODULE AC/DC

Q8 M
Q9 M

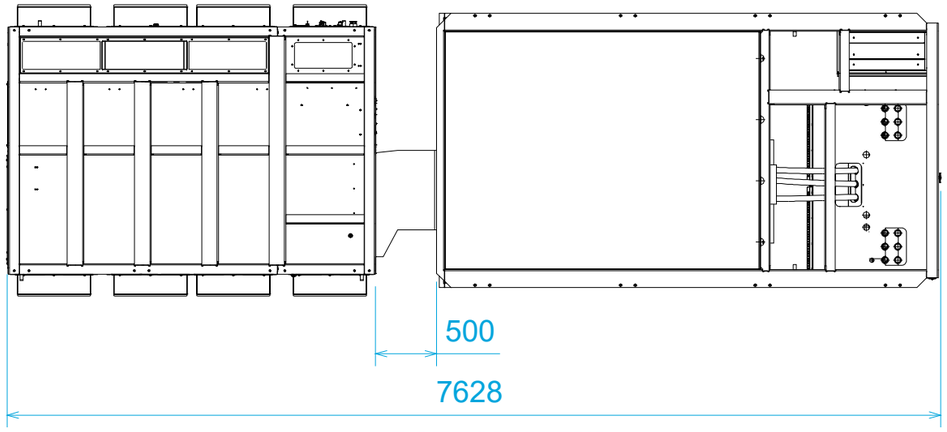
6xF
6xF
6xF
6xF
6xF
6xF

Q1
Q2
Q3
Q4
Q5
Q6

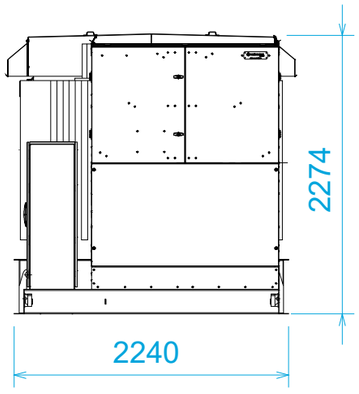
ISOPRO DC
GFDI
P5
Type II / Type I +Type II

POSITIVE
36 inputs
NEGATIVE

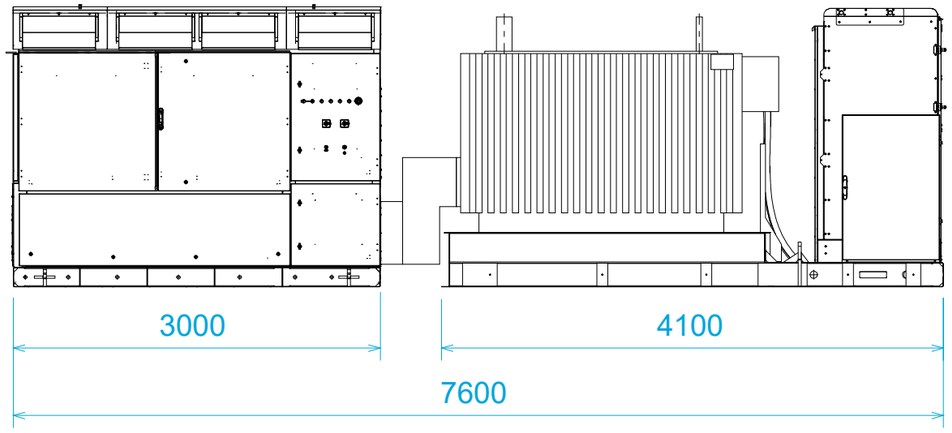
PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR - FS3005K
Nº	6.5
LOGO	Premier
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	JUAN FABUEL
ESCALA	S/E
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE



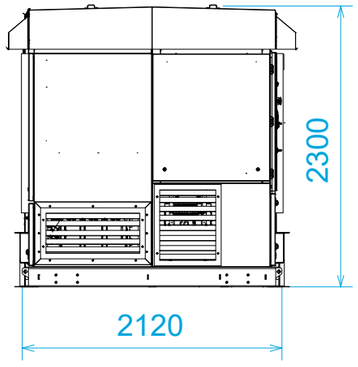
BOTTOM VIEW



RIGTH VIEW

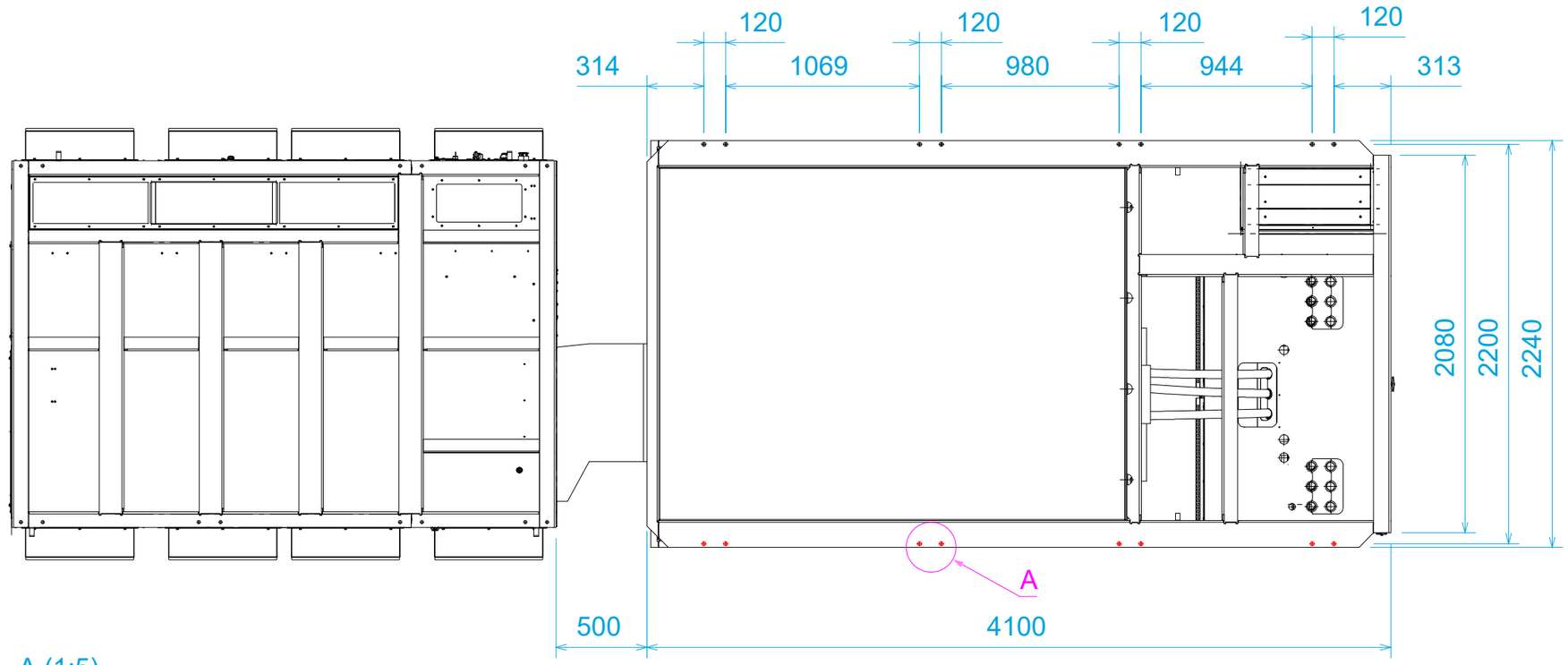


FRONT VIEW

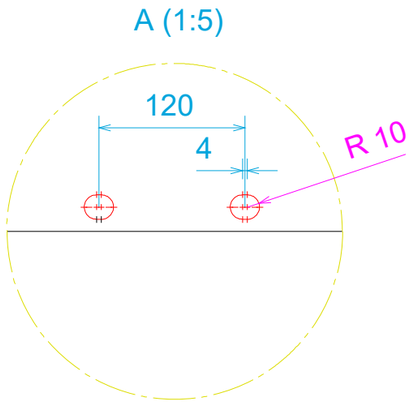


LEFT VIEW

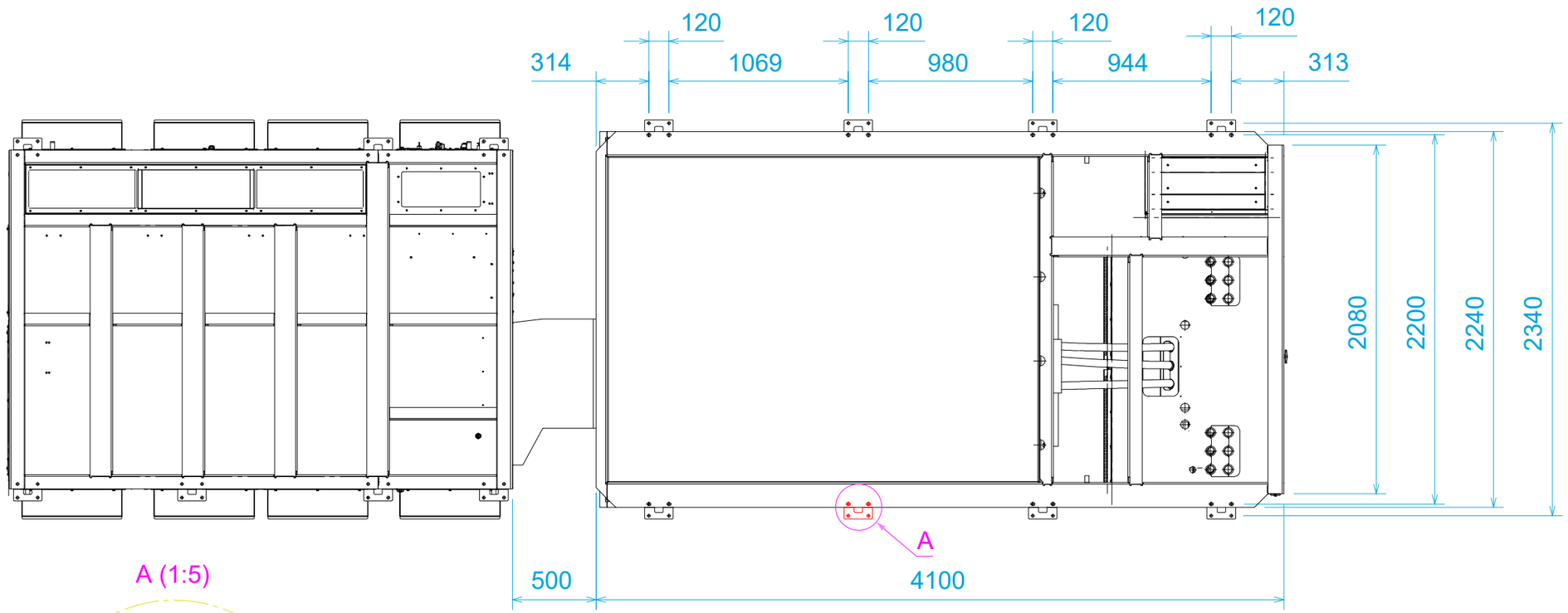
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *MV SKID COMPACT GEN 3 + HEMK GEN 3*	Nº: *7.1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

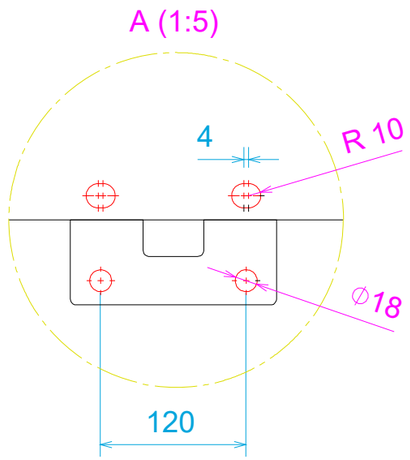


BOTTOM VIEW



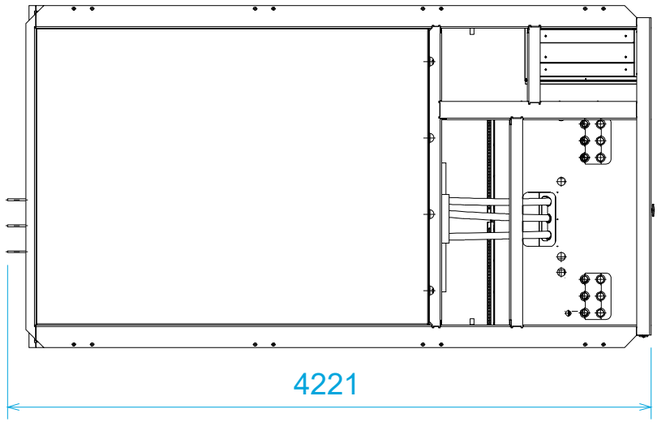
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *MV SKID COMPACT GEN 3 + HEMK GEN 3 VISTA INFERIOR*	Nº: *7.2*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



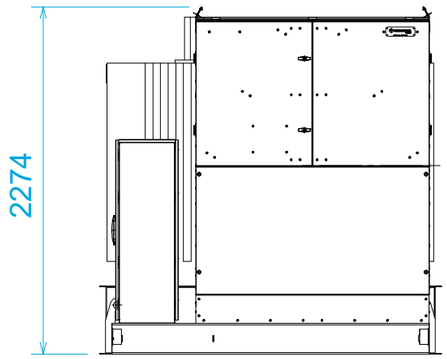


BOTTOM VIEW

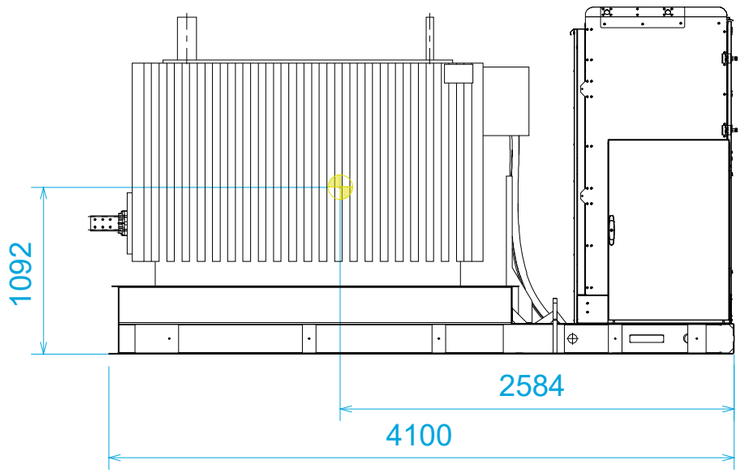
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *MV SKID COMPACT GEN 3 + HEMK GEN 3 VISTA INFERIOR*	Nº: *7.3*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



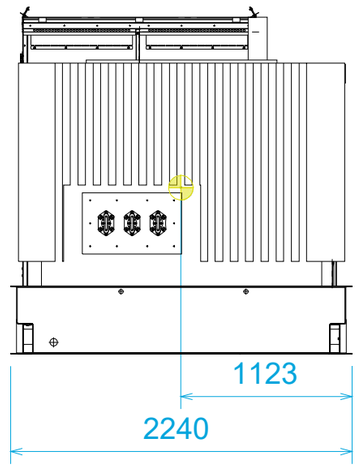
BOTTOM VIEW



RIGTH VIEW



FRONT VIEW

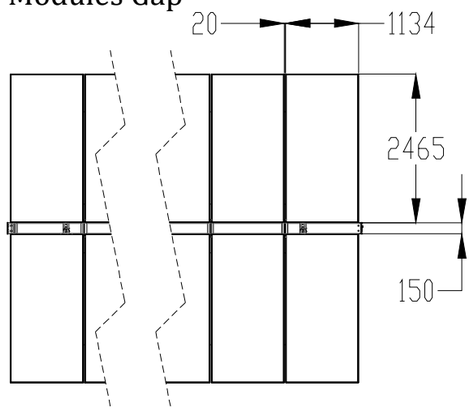


LEFT VIEW

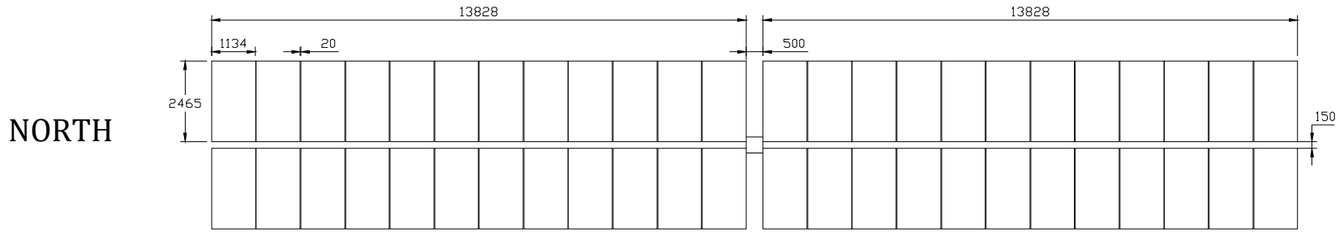
PROYECTO: ***PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN***			DESARROLLADORA: ***PREMIER GROUP***
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ***MV SKID COMAPCT GEN 3 + HEMK GEN 3- CENTRO DE MASA***		Nº: ***7.4***
	LOCALIZACIÓN: ***ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)***		FECHA: ***04-2025***
	DIBUJADO: ***SERGIO CEREZO***	ESCALA: ***S/E***	TAMAÑO: ***A-3***
	REVISADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***		LOGO: Premier

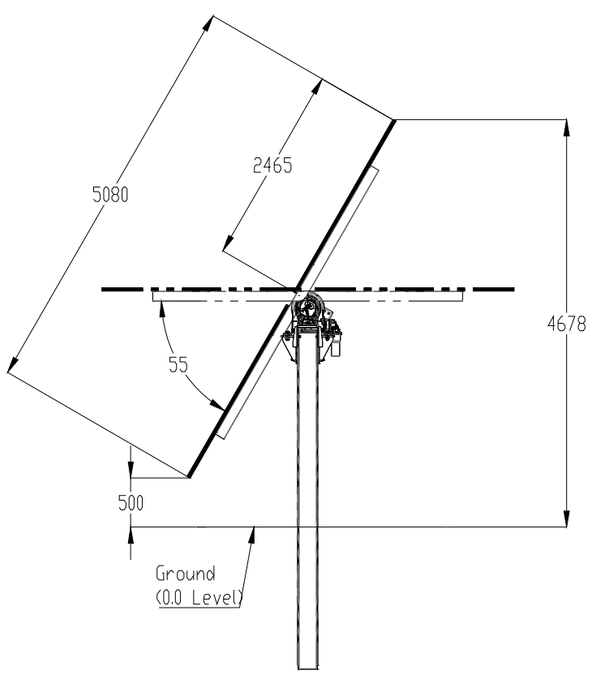
Module:JKM650N-78HL4-BDV 650 Wp

Modules Gap



TRACKER 2Vx24

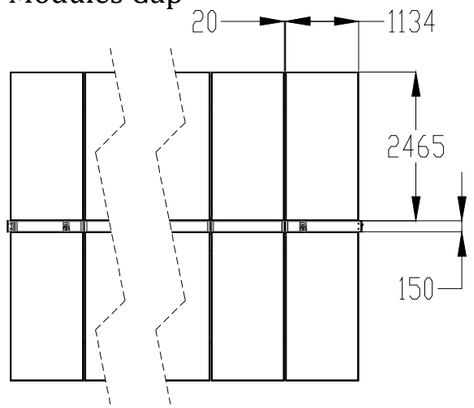




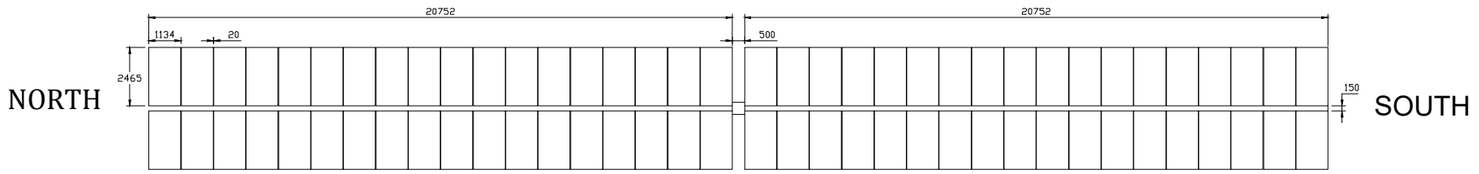
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DETALLE DE TRACKER 2X24*	Nº: *8.1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

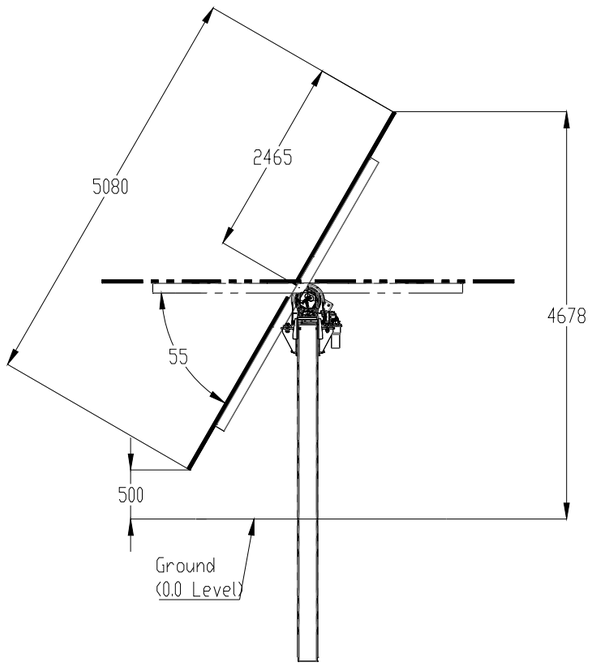
Module:JKM650N-78HL4-BDV 650 Wp

Modules Gap



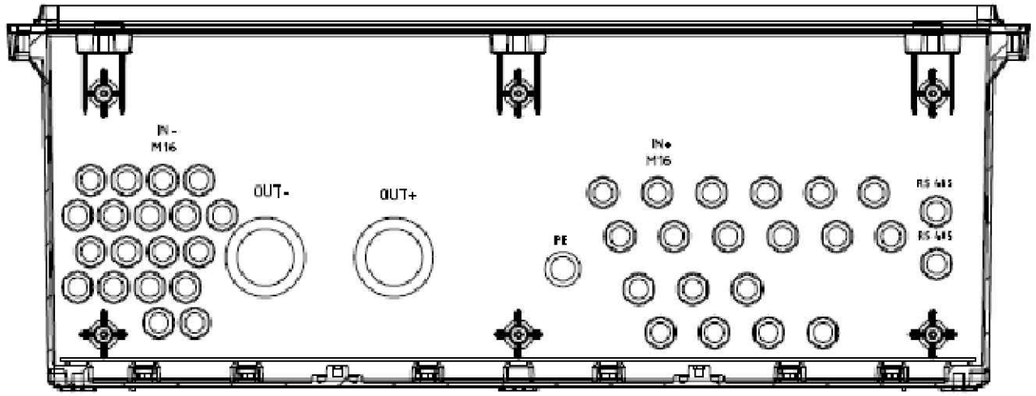
TRACKER 2Vx36





PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DETALLE DE TRACKER 2X36*	Nº: *8.2*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

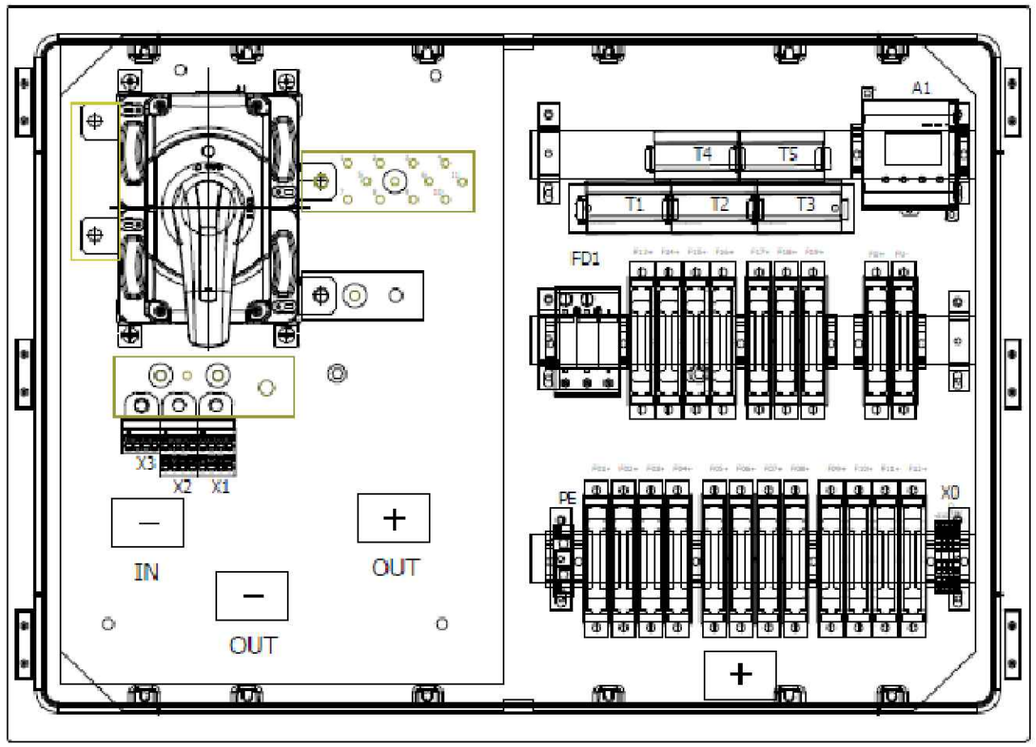
L.ABAJO / DOWN SIDE



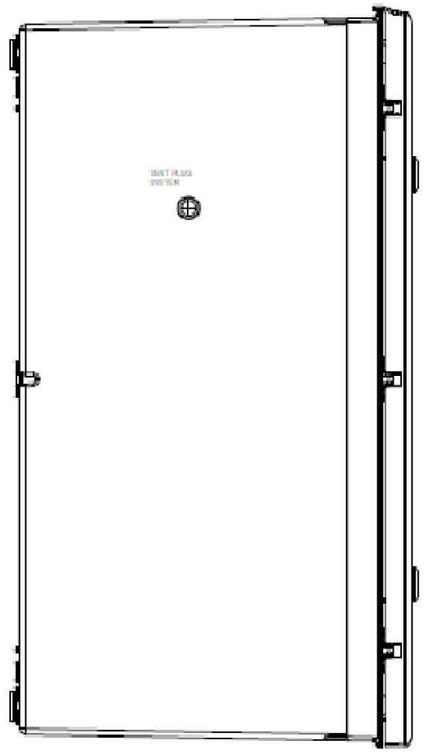
L.DCHO /RIGHT SIDE



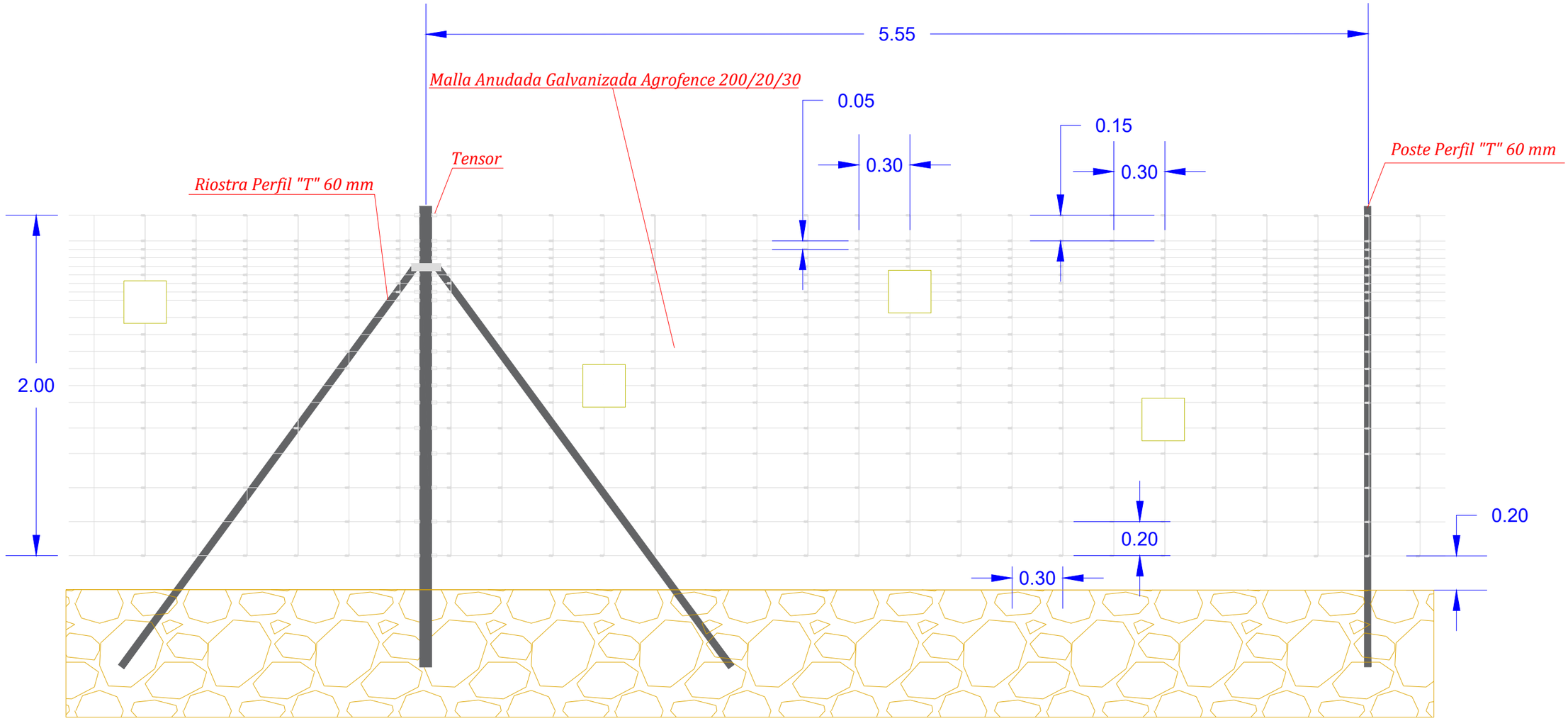
PUERTA / DOOR



L.IZDO / LEFT SIDE

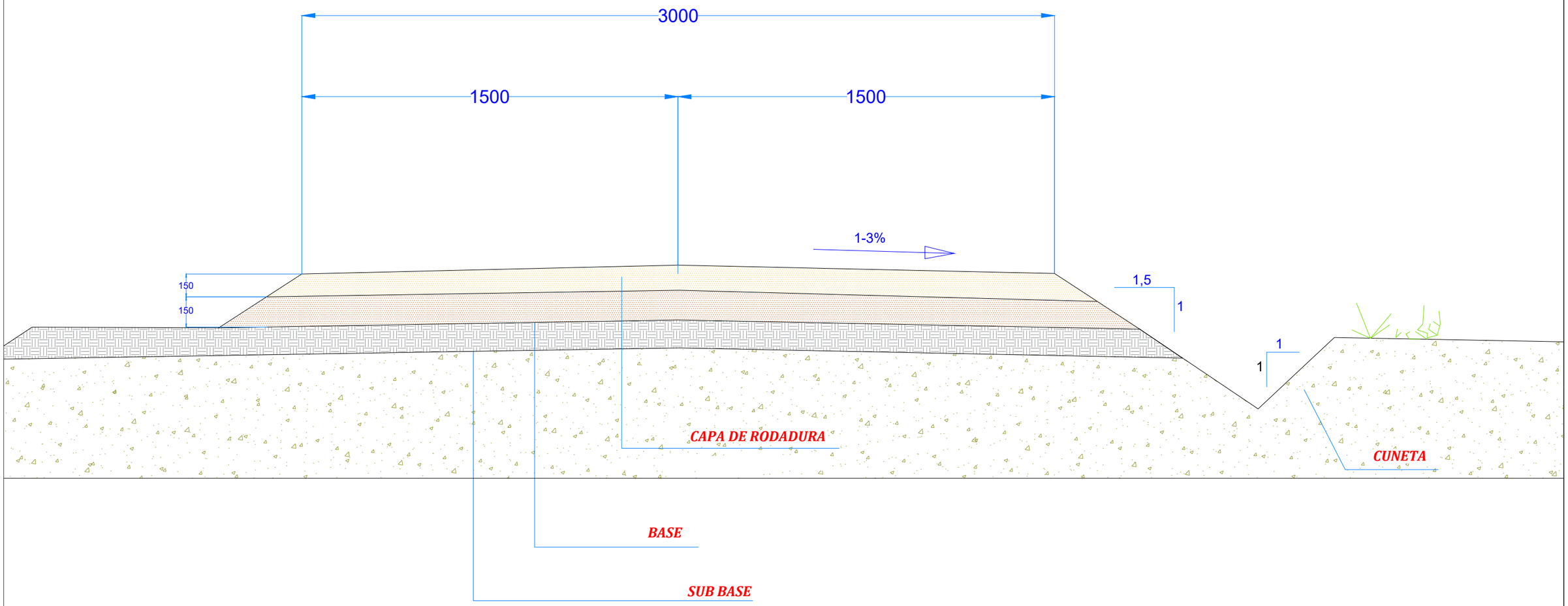


PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*		DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DETALLE COMBINER BOX*	Nº: *9*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

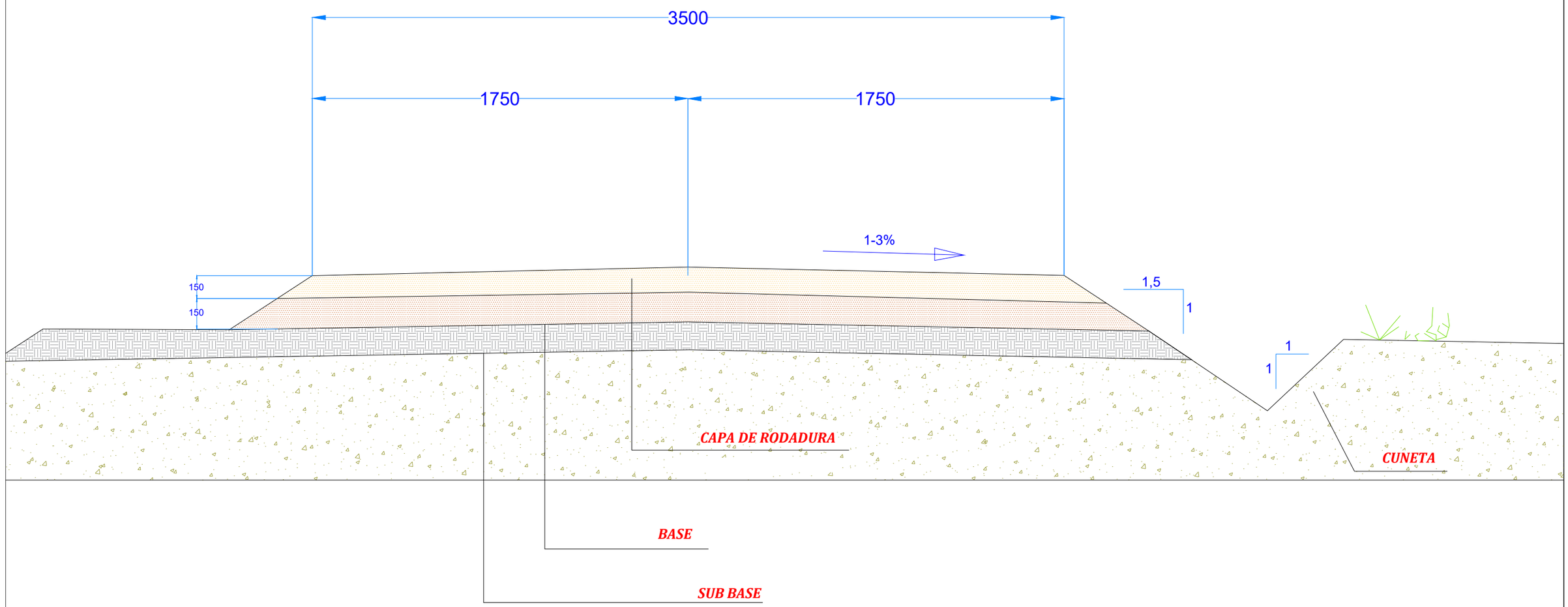


PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DETALLE DE VALLADO*		Nº: *10*
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*		FECHA: *04-2025*
	DIBUJADO: *SERGIO CEREZO*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

LOGO: Premier



PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DETALLE VIALES INTERNOS*	Nº: *11.1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *JUAN FABUEL*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DETALLE VIALES PERIMETRALES*		Nº: *11.2*
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*		FECHA: *04-2025*
	DIBUJADO: *JUAN FABUEL*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

LOGO: Premier



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		*ZONA PARA FUTURO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO*
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		*CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA*
	CAMINOS INTERNOS Y PERIMETRALES		*CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN*
	TRACKER		*CANALIZACIONES BT*
	CENTRAL INVERTER		

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
DESPLIEGUE CANALIZACIONES BT

Nº
12.1

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

FECHA
04-2025

DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
1/3.500

TAMAÑO
A-3



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		*ZONA PARA FUTURO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO*
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		*CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA*
	CAMINOS INTERNOS Y PERIMETRALES		*CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN*
	TRACKER		*CANALIZACIONES MT*
	CENTRAL INVERTER		

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
DESPLIEGUE CANALIZACIONES MT PARA RAMAL

Nº
12.2

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

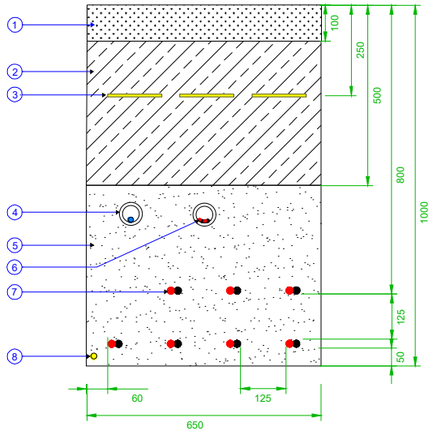
FECHA
04-2025

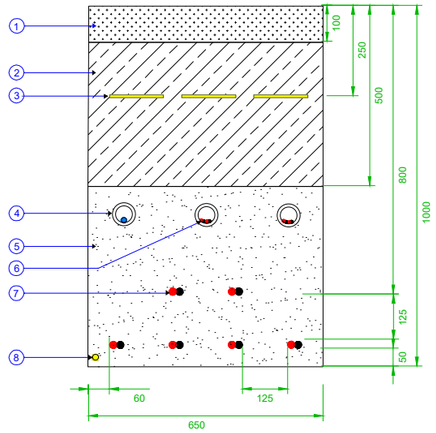
DIBUJADO
SERGIO CEREZO

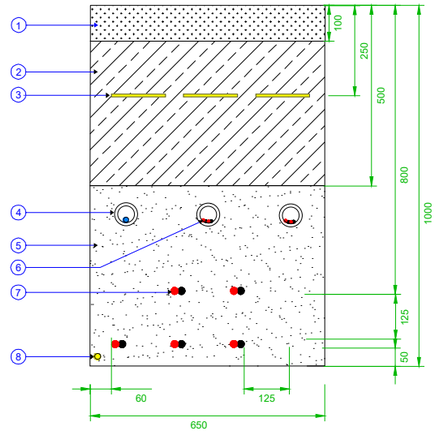
REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

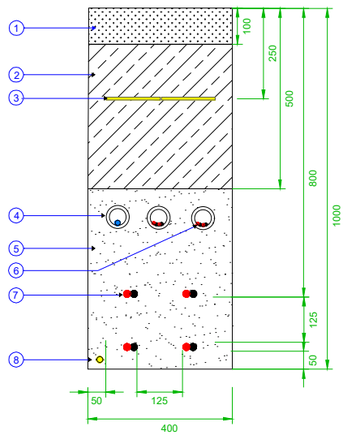
ESCALA
1/3.500

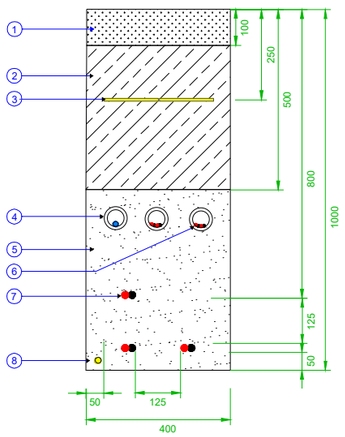
TAMAÑO
A-3

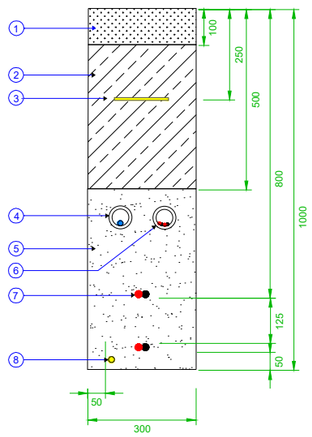












MARCA	DENOMINACIÓN
1-	*Tierra compactada procedente de la excavación*
2-	*Relleno de material seleccionado*
3-	*Bandas señalizadoras según norma ETU 205A*
4-	*Tubo de polietileno de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica.*
5-	*Lecho de arena sin piedras*
6-	*Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN8 63mm Ø con cables solares*
7-	*Conductor DC de BT (Ver Anexos)*
8-	*Cable de Tierra*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
DETALLE DE ZANJAS DE LA IMPLANTACIÓN -TERRIZO

Nº
12.3

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

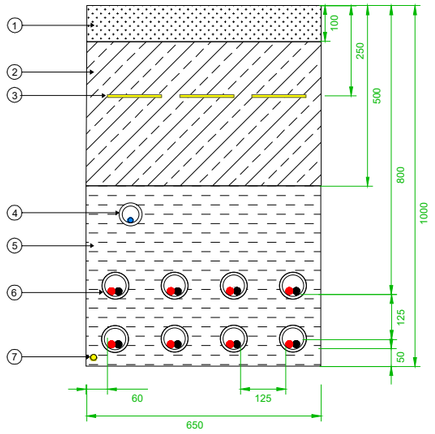
FECHA
04-2025

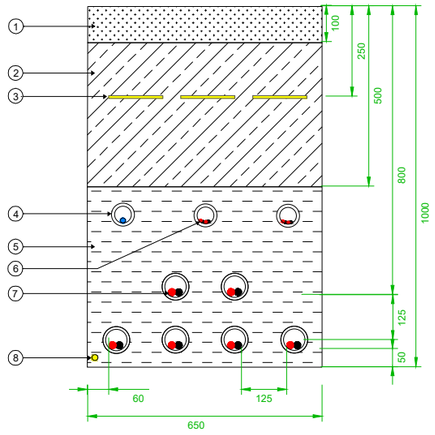
DIBUJADO
SERGIO CEREZO

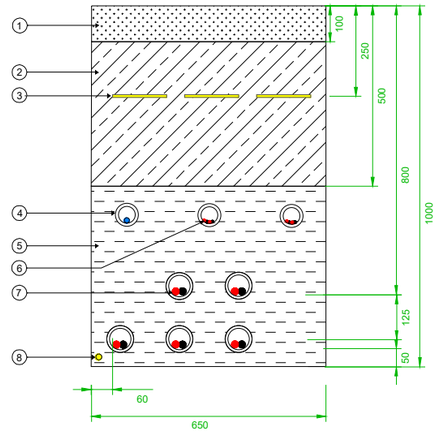
REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

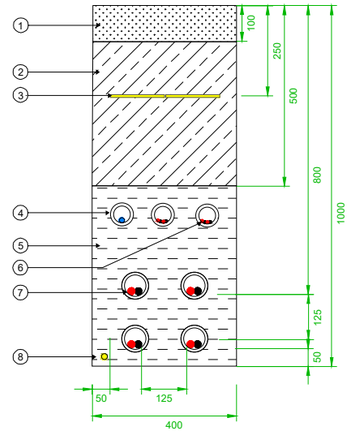
ESCALA
S/E

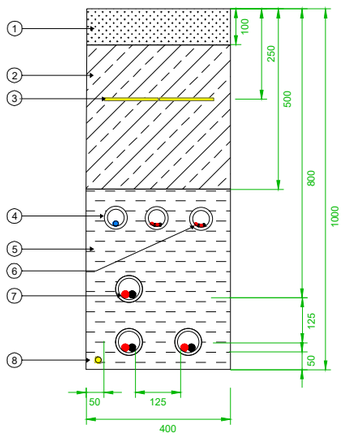
TAMAÑO
A-3

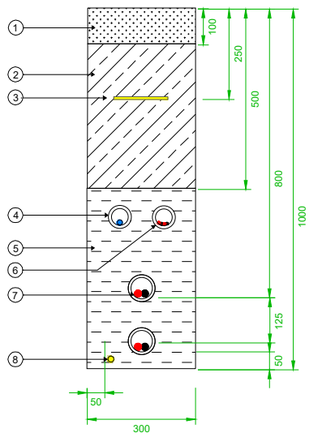












MARCA	DENOMINACIÓN
1-	*Tierra compactada procedente de la excavación*
2-	*Relleno de material seleccionado*
3-	*Bandas señalizadoras según norma ETU 205A*
4-	*Tubo de polietileno de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica.*
5-	*Dado de Hormigón HM-20/p/25/l*
6-	*Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN8 63mm Ø con cables solares*
7-	*Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN8 75mm Ø con cables BT*
8-	*Cable de Tierra*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
DETALLE DE ZANJAS DE LA IMPLANTACIÓN -CRUZAMIENTOS

Nº
12.4

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

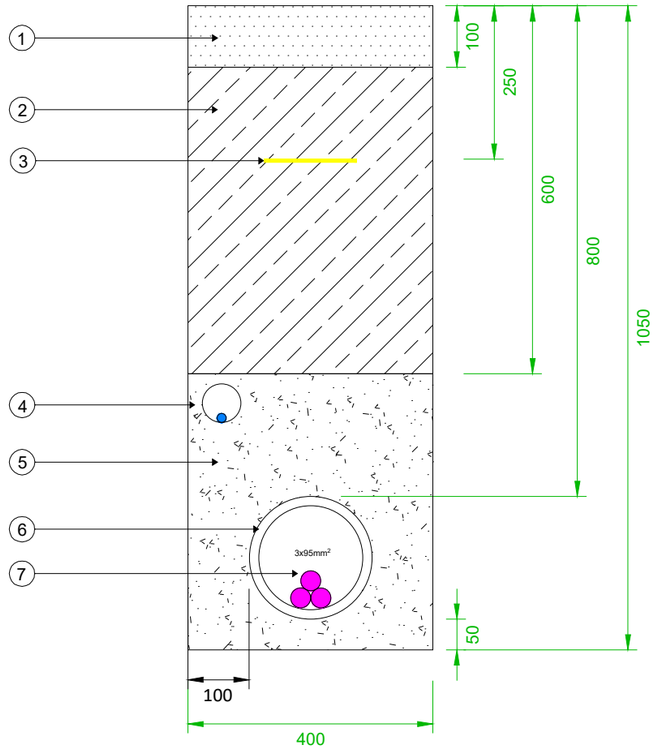
FECHA
04-2025

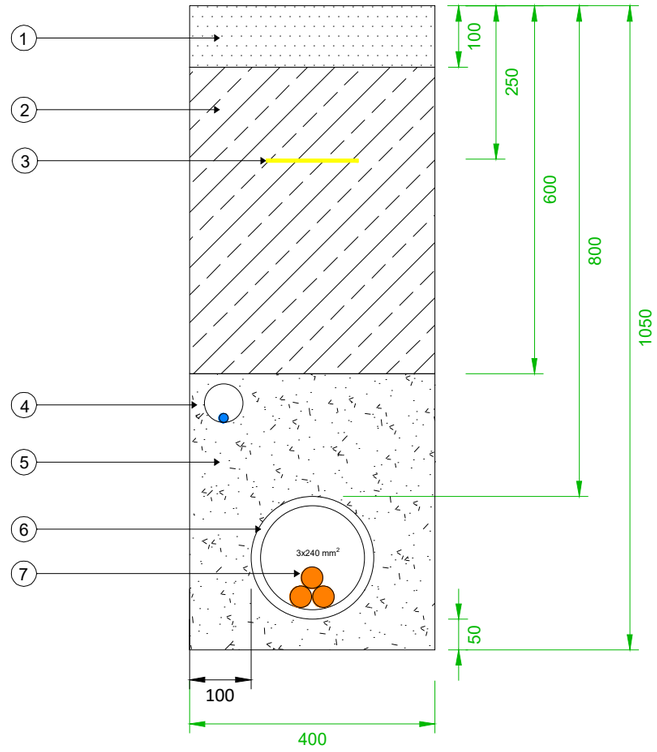
DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
S/E

TAMAÑO
A-3





MARCA	DENOMINACIÓN
1-	*Tierra compactada procedente de la excavación / calzada o acera*
2-	*Relleno de material seleccionado*
3-	*Bandas señalizadoras según norma ETU 205A*
4-	*Tubo de polietileno liso de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica*
5-	*Arena de río lavada*
6-	*Lecho de arena sin piedras*
7-	*Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN10 160 mm Ø*
8-	*Cable subterráneo AT 15 kV AL RH5Z1-OL x95mm² y 1x240mm² (Al)*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
DETALLE DE ZANJAS DE LA IMPLANTACIÓN - RAMAL

Nº
12.5

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

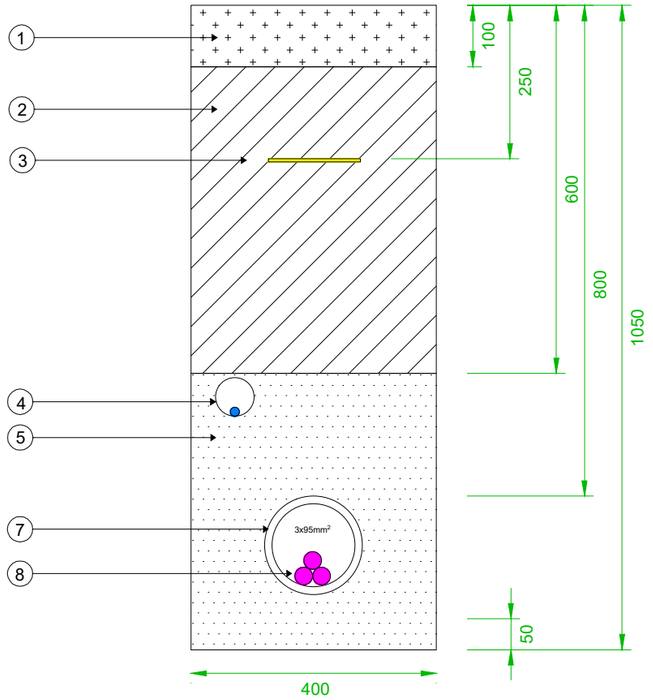
FECHA
04-2025

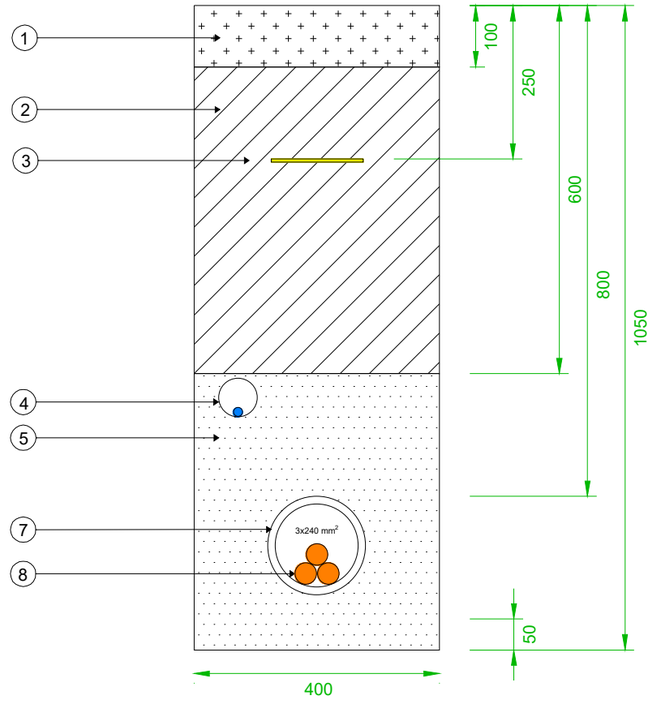
DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
S/E

TAMAÑO
A-3





MARCA	DENOMINACIÓN
1-	Tierra compactada procedente de la excavación / calzada o acera
2-	Relleno de material seleccionado
3-	Bandas señalizadoras según norma ETU 205A
4-	Tubo de polietileno liso de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica
5-	Arena de río lavada
6-	Dado de hormigón HM-20/p/25/l
7-	Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN10 160 mm Ø
8-	Cable subterráneo AT 15 kV AL RH5Z1-OL x95mm² y 1x240mm² (Al)

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
DETALLE DE ZANJAS DE LA IMPLANTACIÓN - CRUZAMIENTOS RAMAL

Nº
12.6

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

FECHA
04-2025

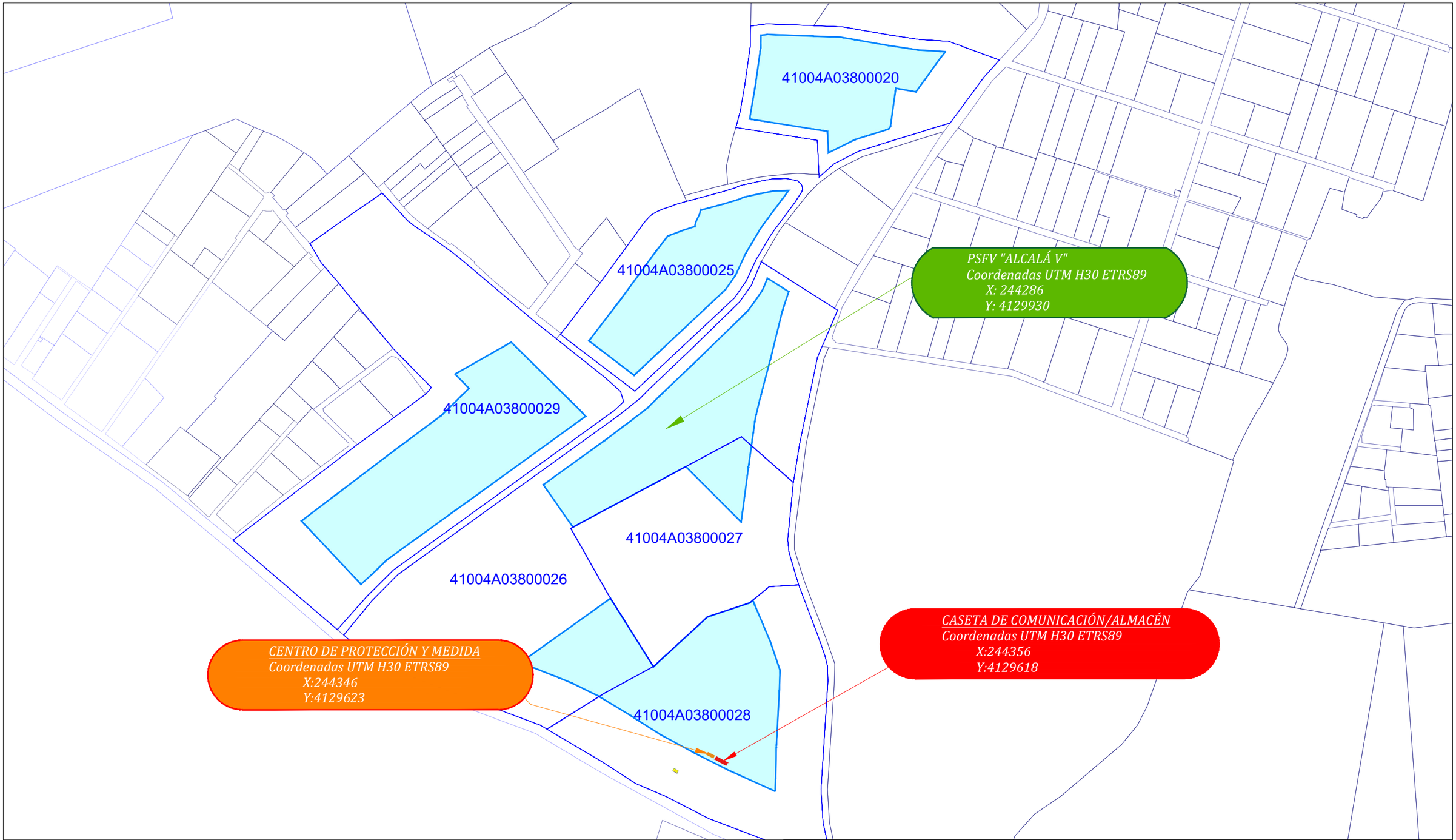
DIBUJADO
SERGIO CEREZO

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA
S/E

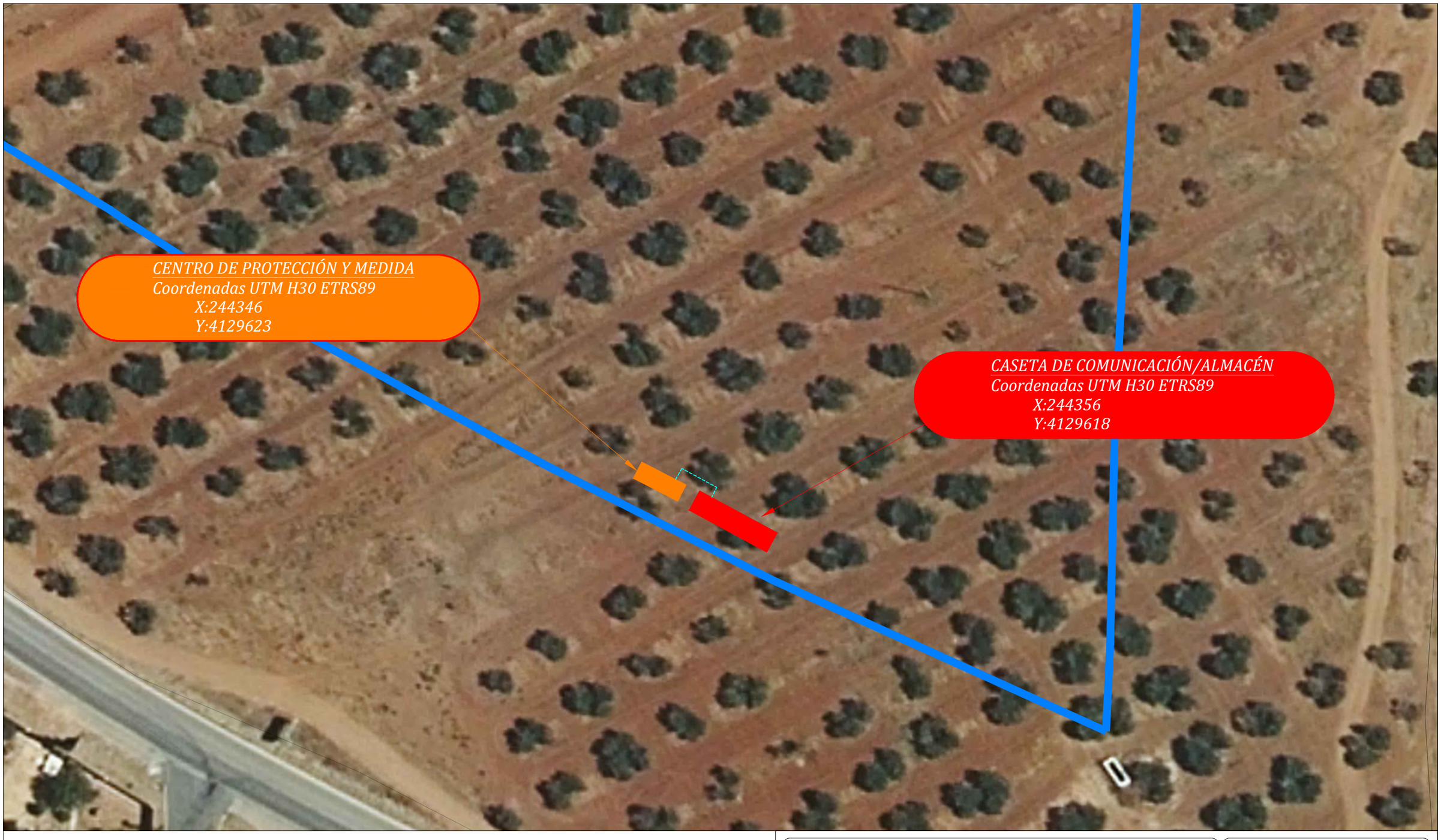
TAMAÑO
A-3

LOGO
Premier



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV
	CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
	CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL CPyM		Nº: 13-A
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	LOGO: Premier
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/3.500	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV
	CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
	CENTRO DE CONTROL/ ALMACEN

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*

DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*

CLIENTE: KGAL

TÍTULO: *SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL CPyM (ZOOM)*

Nº: *13-B*

LOGO: Premier

LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*

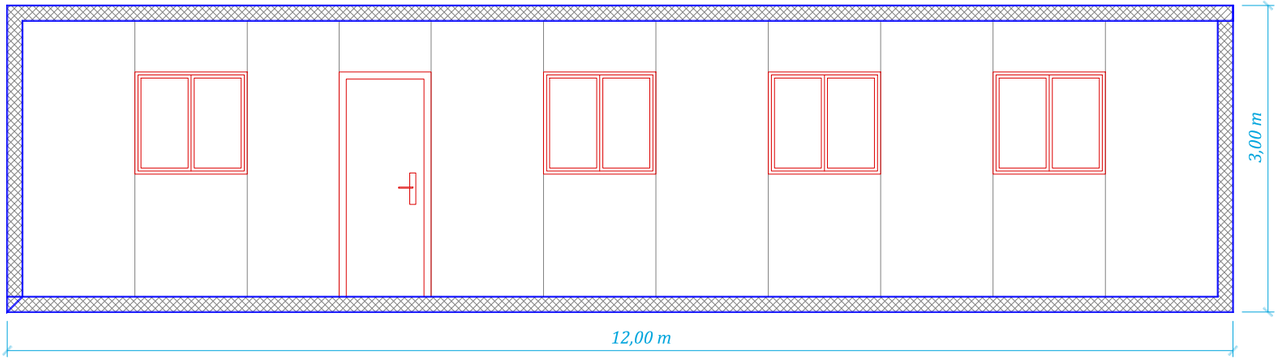
FECHA: *04-2025*

DIBUJADO: *MERIEM LAMGAYAZE*

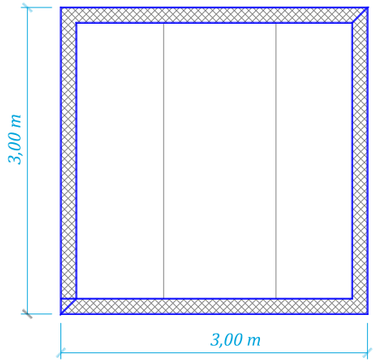
REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*

ESCALA: *1/500*

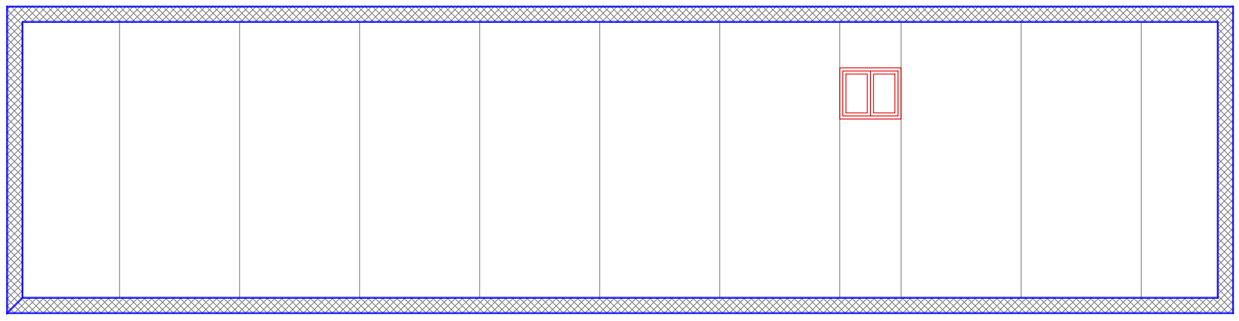
TAMAÑO: *A-3*



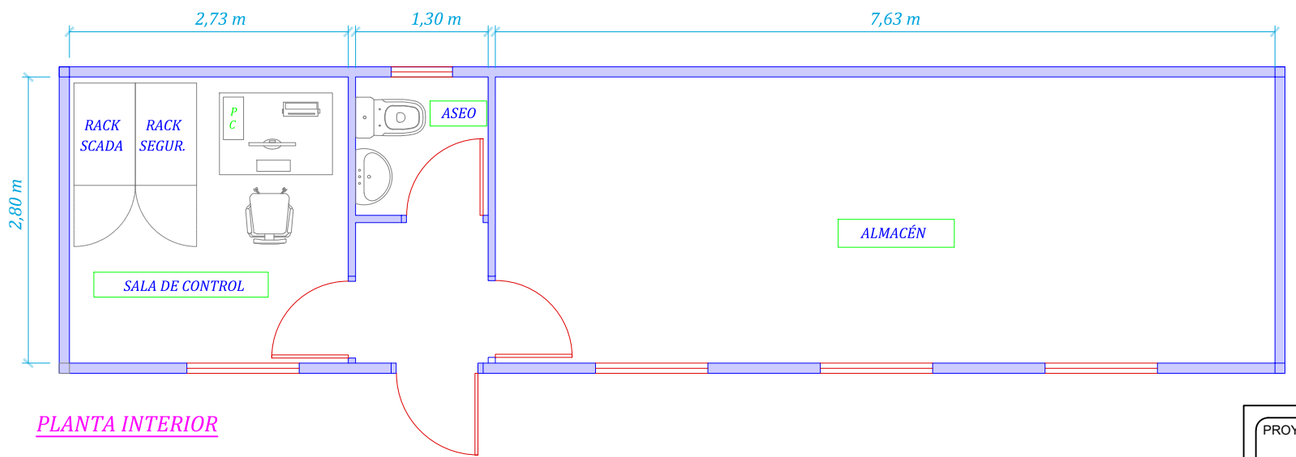
ALZADO EXTERIOR DELANTERO



PERFIL



ALZADO EXTERIOR TRASERO



PLANTA INTERIOR

NOTAS:

1. EDIFICIO DE TRABAJO EN FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

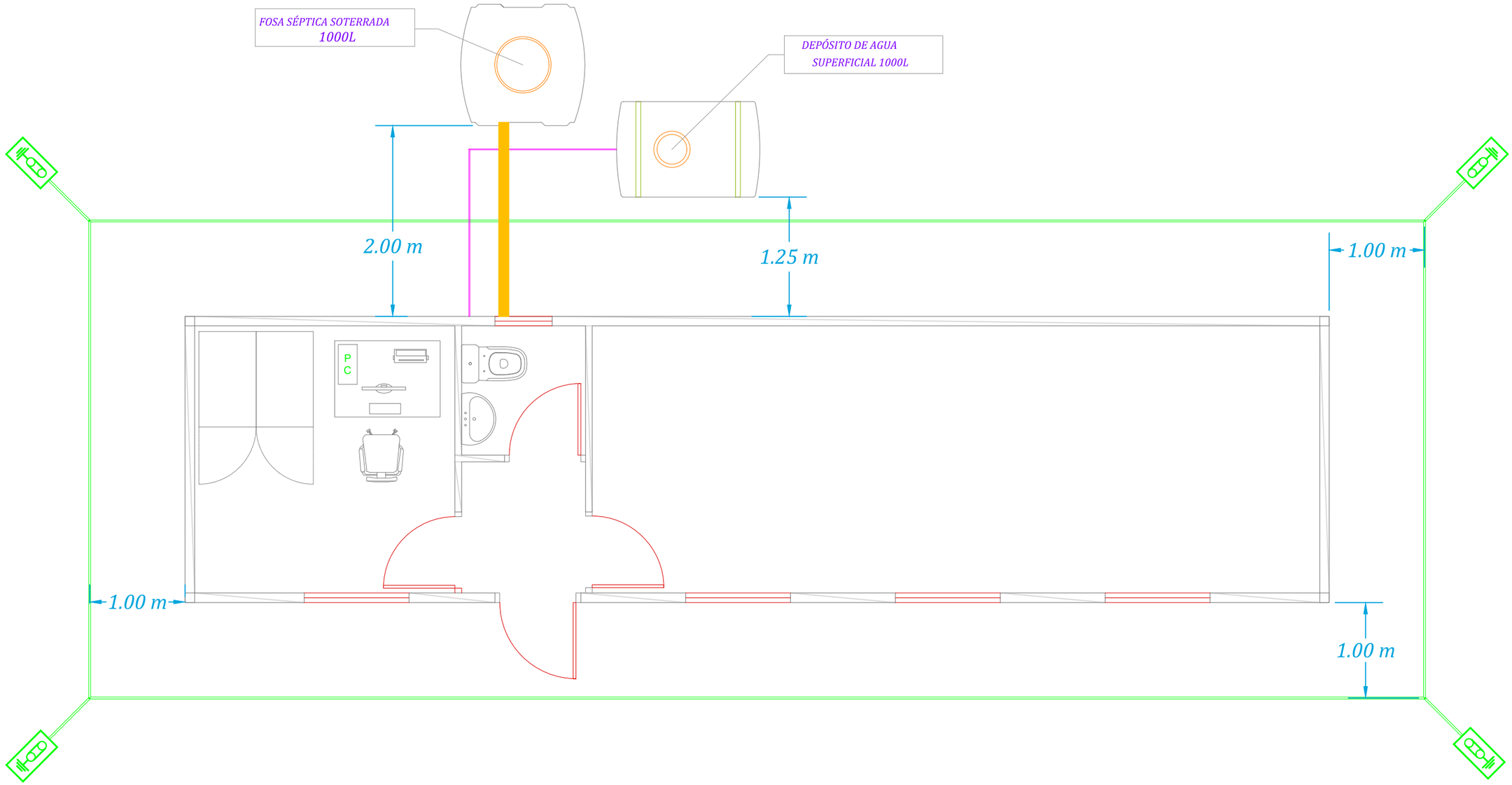
2. SERÁ DE TIPO PREFABRICADO, CON CIMENTACIÓN POR LOSA DE HORMIGÓN ARMADO. SERÁ FABRICADA CON LÁMINA DE ACERO, FIBRA DE VIDRIO Y MULTIPANEL.

3. EL EDIFICIO DE TRABAJO CONSTARÁ DE TRES PARTES DIFERENCIADAS DONDE ENCONTRAMOS:
   - ALMACEN DESTINADO AL ALMACENAJE DE LOS ELEMENTOS DE REPUESTOS DE LA PLANTA GENERADORA.
   - ASEOS, ZONA DESTINADA A LA HIGIENE DEL PERSONAL QUE CONSTA DE LAVABO Y RETRETE. PARA LA RECOGIDA DE LOS RESIDUOS SE INSTALARÁ UNA FOSA SÉPTICA.
   - SALA DE CONTROL, PARTE DESTINADA PARA EL CONTROL DE LA PLANTA DONDE ENCONTRAMOS MATERIAL INFORMÁTICO Y UNA ZONA DEDICADA A LA SCADA, SEGURIDAD Y UPS DE LA PLANTA GENERADORA.

4. EL RETRANQUEO DEL EDIFICIO DE CONTROL A LÍMITES DEL LINDERO DE LA FINCA SERÁ SUPERIOR A 10M, MEDIDO DESDE LA ARISTA MAS CERCANA DE ÉSTE.

5. LA DISPOSICIÓN DEL EDIFICIO DE CONTROL A CAMINOS SERÁ SUPERIOR A 15m, Y 25m HASTA CARRETERAS, MEDIDO DESDE LA ARISTA MAS CERCANA DE ÉSTE HASTA EL BORDE DE LA PLATAFORMA MAS PRÓXIMO.

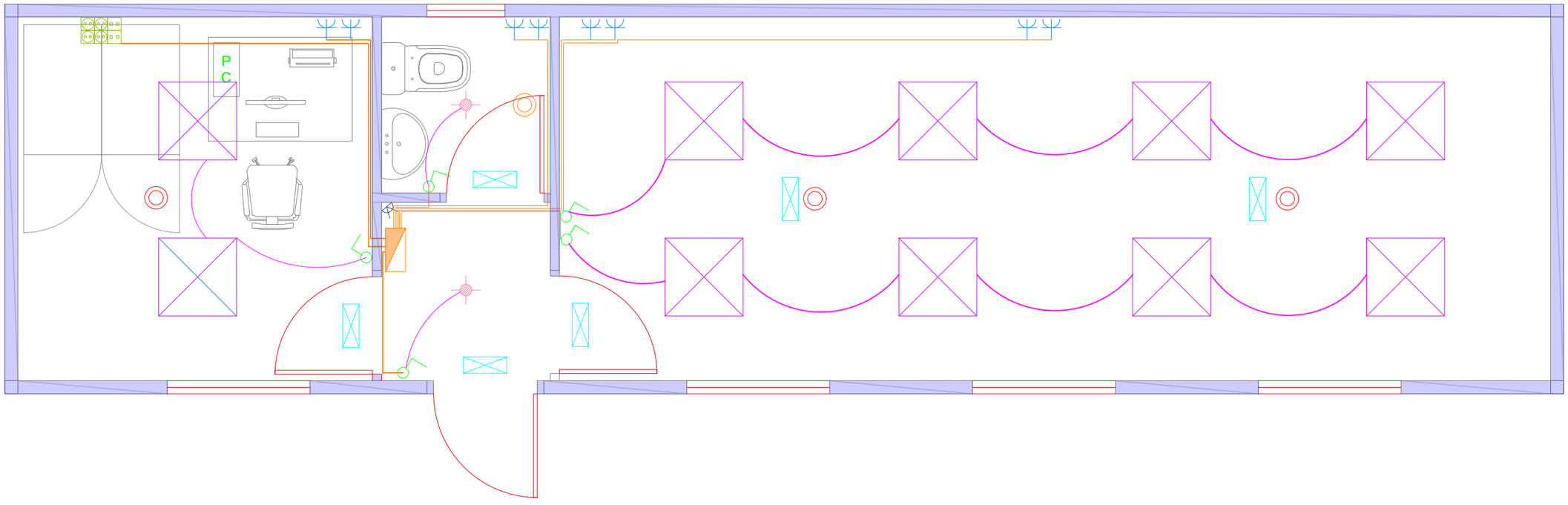
PROYECTO: **PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**			DESARROLLADORA: **PREMIER GROUP**
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: **PLANTA Y ALZADOS DEL EDIFICIO DE COMUNICACIONES/ALMACÉN**	Nº: **14**	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: **ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)**	FECHA: **04-2025**	
	DIBUJADO: **MERIEM LAMGAYAZE**	ESCALA: **1/60**	TAMAÑO: **A-3**
	REVISADO: **MERIEM LAMGAYAZE**		



LEYENDA

- CABLE PAT
- PICA PUESTA A TIERRA Ø18 x 2000 mm.

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*		DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO DE COMUNICACIONES/ALMACÉN*	Nº: *15*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *MERIEM LAMGAYAZE*	ESCALA: *1/45*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

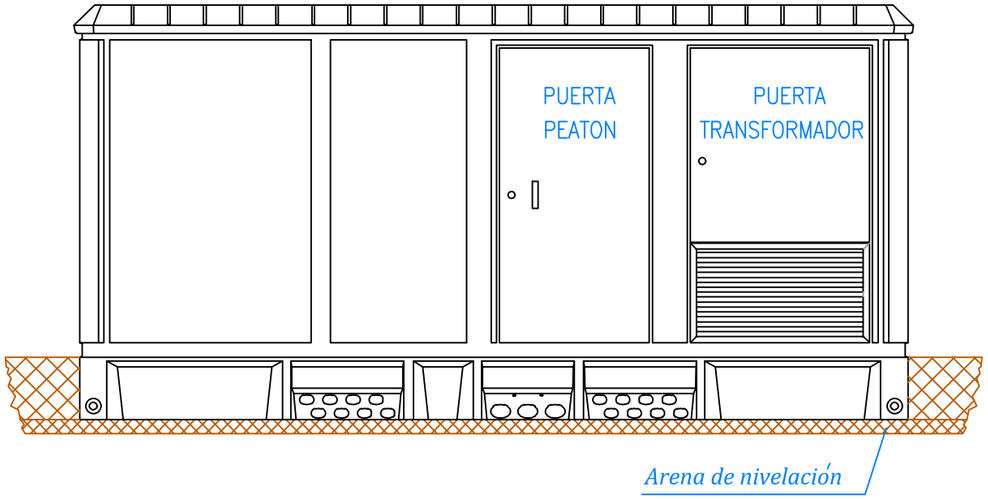


LEYENDA

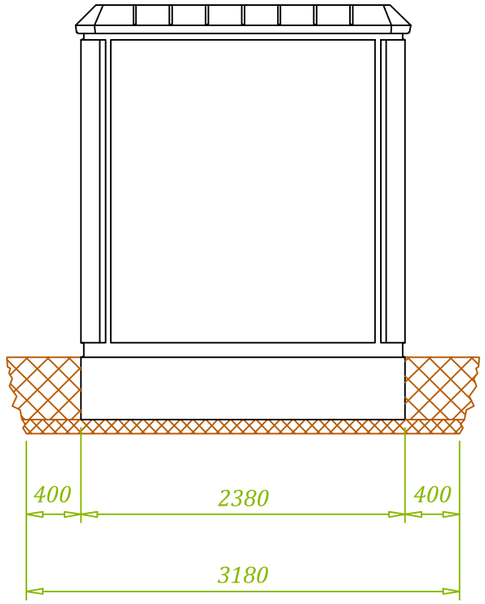
- PANEL LED 60x60
- DOWNLIGHT LED
- INTERRUPTOR SIMPLE
- ENCHUFE SCHUKO SIMPLE
- PUESTO DE TRABAJO 4 ENCHUFES+RJ45
- LUMINARIA DE EMERGENCIA
- DETECTOR DE PRESENCIA
- DETECTOR DE HUMOS
- EXTINTOR
- EXTINTOR CO_2
- CUADRO GENERAL ELÉCTRICO

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN				DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: INSTALACION DE BT DEL EDIFICIO DE COMUNICACIONES/ALMACÉN		Nº: 16	LOGO: Premier	
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)		FECHA: 04-2025		
	DIBUJADO	MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/35	TAMAÑO: A-3	
	REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE			

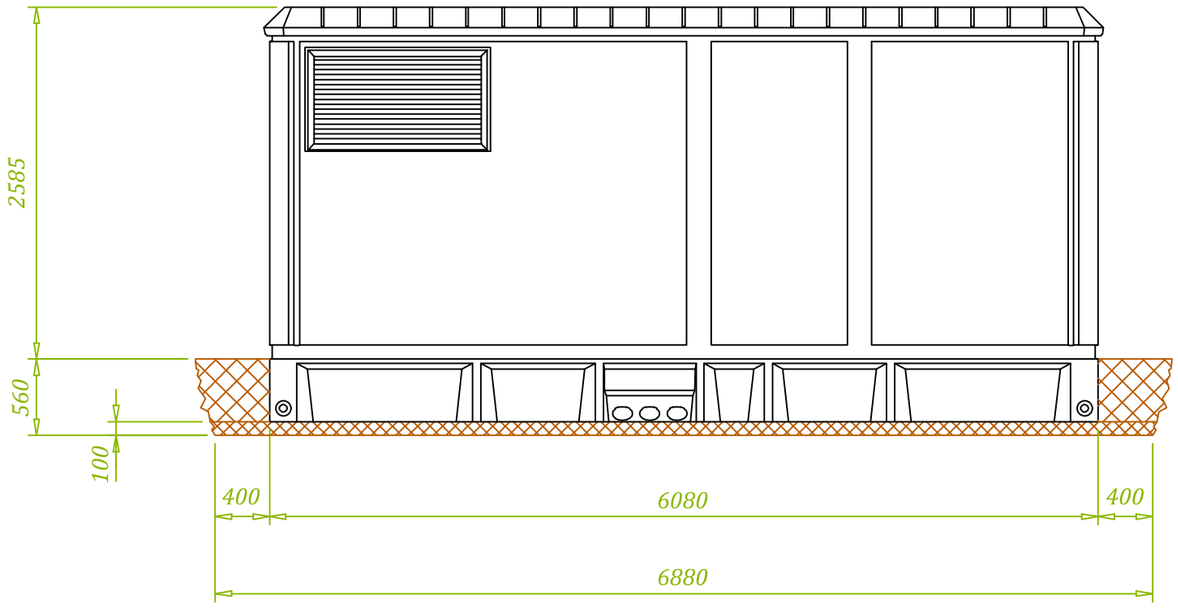
ALZADO



VISTA LATERAL



VISTA POSTERIOR

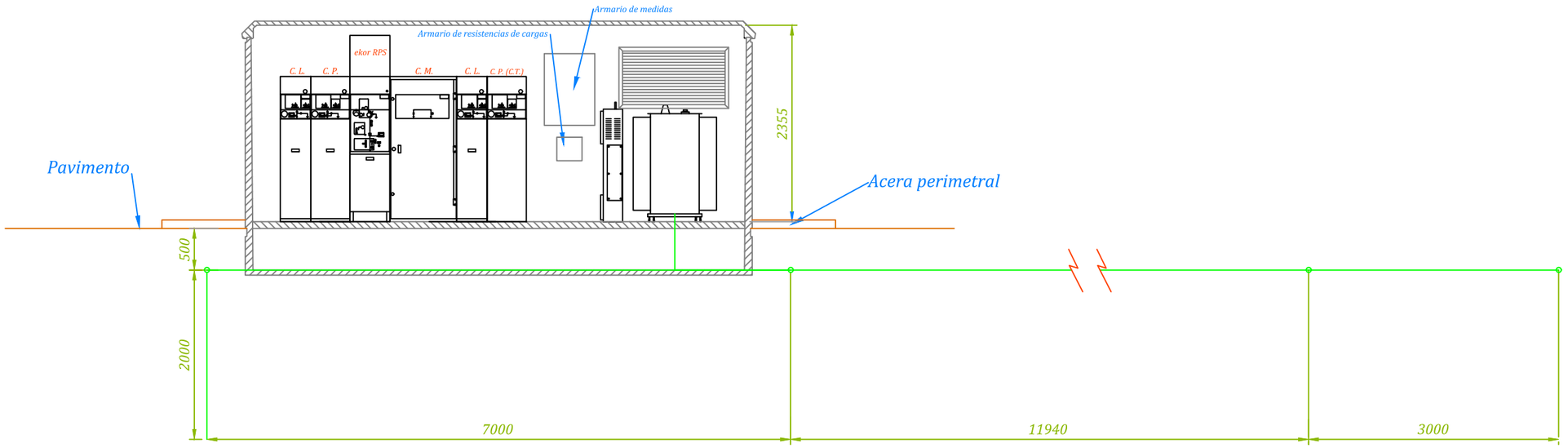


DIMENSIONES DE LA EXCAVACION

6,88 m. LARGO x 3,18 m. ANCHO x 0,56 m. PROFUND.

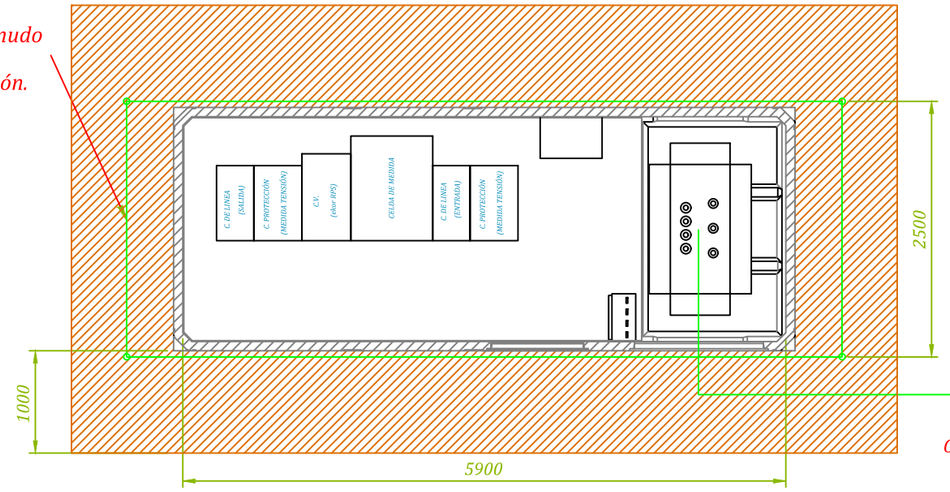
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: OBRA CIVIL DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA		Nº: 17	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)		FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/45	TAMAÑO: A-3	
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE			

VISTA TRANSVERSAL



VISTA PLANTA

Cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.



Cable de cobre aislado de 50 mm² de sección tipo DN-RA 0,6/1 KV.

C.L. (COSMOS)
CELDA MODULAR DE LÍNEA (SF6)
Interruptor III + P.T. 24 kV, 630 A, 16 kA
con rele ekorRCI y mando motorizado

C.P. (COSMOS): Control de tensión
CELDA MODULAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA EN BARRAS (SF6)
Interruptor Rotativo 24 kV, 400 A, 16 kA, con posición P.T.
Bobina de disparo, portafusibles, cartuchos A.P.R.
3.T.T. 22.000: raíz 3/110: raíz 3/110:3

Anotación según UNESA	
Red de protección	Código 70-25/5/42
Red de sevicio	Código 5 /22
* Las picas tendrán un diámetro de 14 mm.	

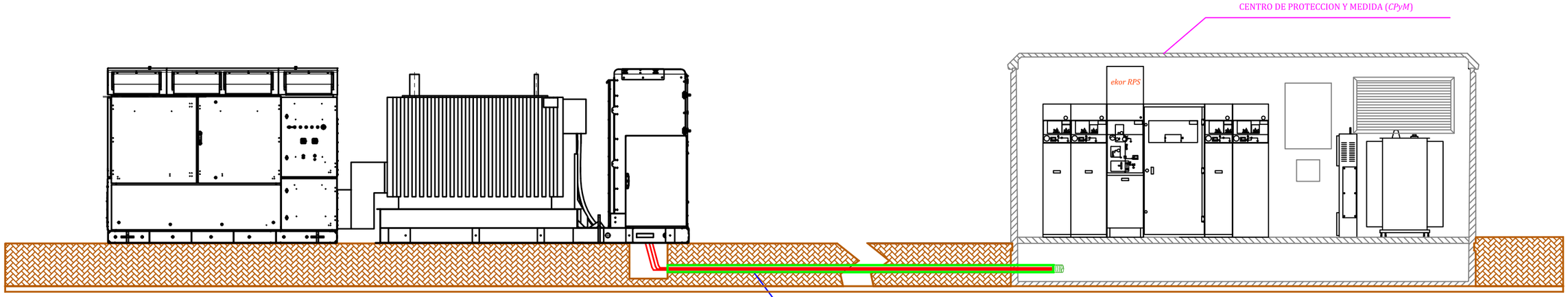
C.P. (COSMOS): Celda de protección
CELDA MODULAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA EN BARRAS (SF6)
Interruptor Rotativo 24 kV, 400 A, 16 kA, con posición P.T.
Bobina de disparo, portafusibles, cartuchos A.P.R.

C.V. (COSMOS)
CELDA MODULAR DE INTERRUPTOR PASANTE (SF6)
Interruptor III 24 kV, 630 A, 16 KA,
con rele ekorRCI y mando motorizado

C.M. (COSMOS)
CELDA MODULAR DE MEDIDA (SF6)
3.T.T. 22.000: raíz 3/110:raiz3/110:3
3.T.I. 50-100/5A (Posición 100)

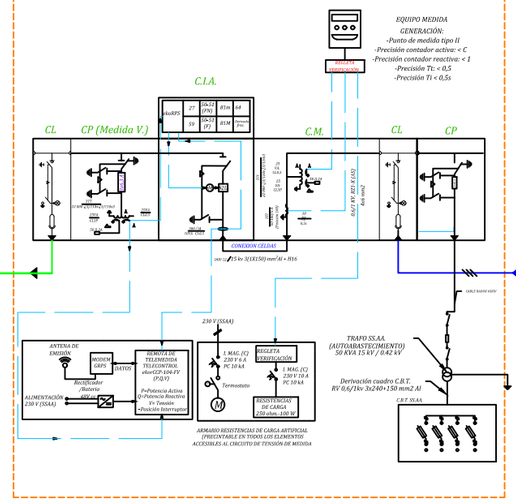
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: INSTALACION Y PUESTA TIERRA DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	Nº: 18	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/60	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

EL TRANSFORMADOR OUTDOOR DISPONDRÁ
DE UN SISTEMA DE ENREJADO COMO DEFENSA,
U OTRO SISTEMA DE SIMILARES CARACTERÍCTICAS



PROYECTO: ***PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN***			DESARROLLADORA: ***PREMIER GROUP***
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ***DETALLE CONEXIÓN DE INVERSOR, TRAFO Y CPyM***	Nº: ***19***	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ***ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)***	FECHA: ***04-2025***	
	DIBUJADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***	ESCALA: ***1/55***	TAMAÑO: ***A-3***
	REVISADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***		

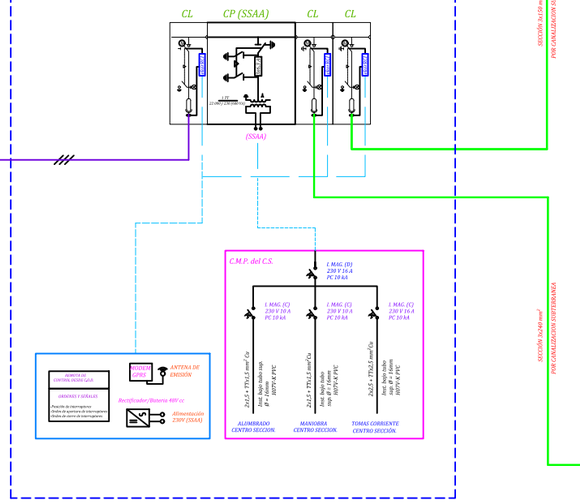
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPyM)
PSFV "ALCALA IV" (Objeto de Otro Proyecto)



SECCIÓN 3x240 mm² — CT2 — SECCIÓN 3x95 mm² — CT1

POR CANALIZACION SUBTERRANEA — POR CANALIZACION SUBTERRANEA

CENTRO DE SECCIONAMIENTO (C.S.)

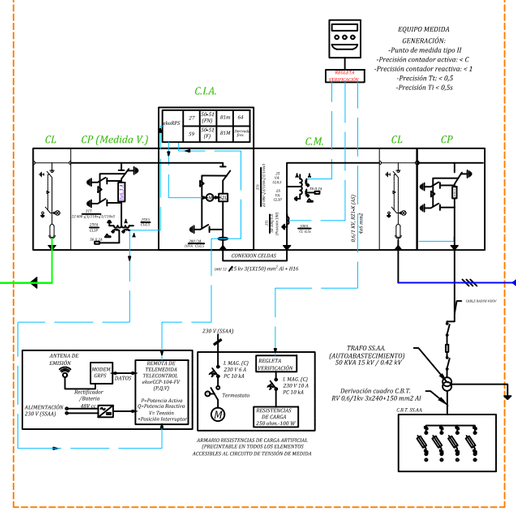


SE ENTRENÚCLEOS

1.SAT "CS PREMIER ALCALA III-SS ENTRENÚCLEOS" 15 kV
POR CANALIZACION SUBTERRANEA
ENTERRADOS BAJO TUBO
SECCIÓN 1x(3x800) mm²

SECCIÓN 3x240 mm² — POR CANALIZACION SUBTERRANEA

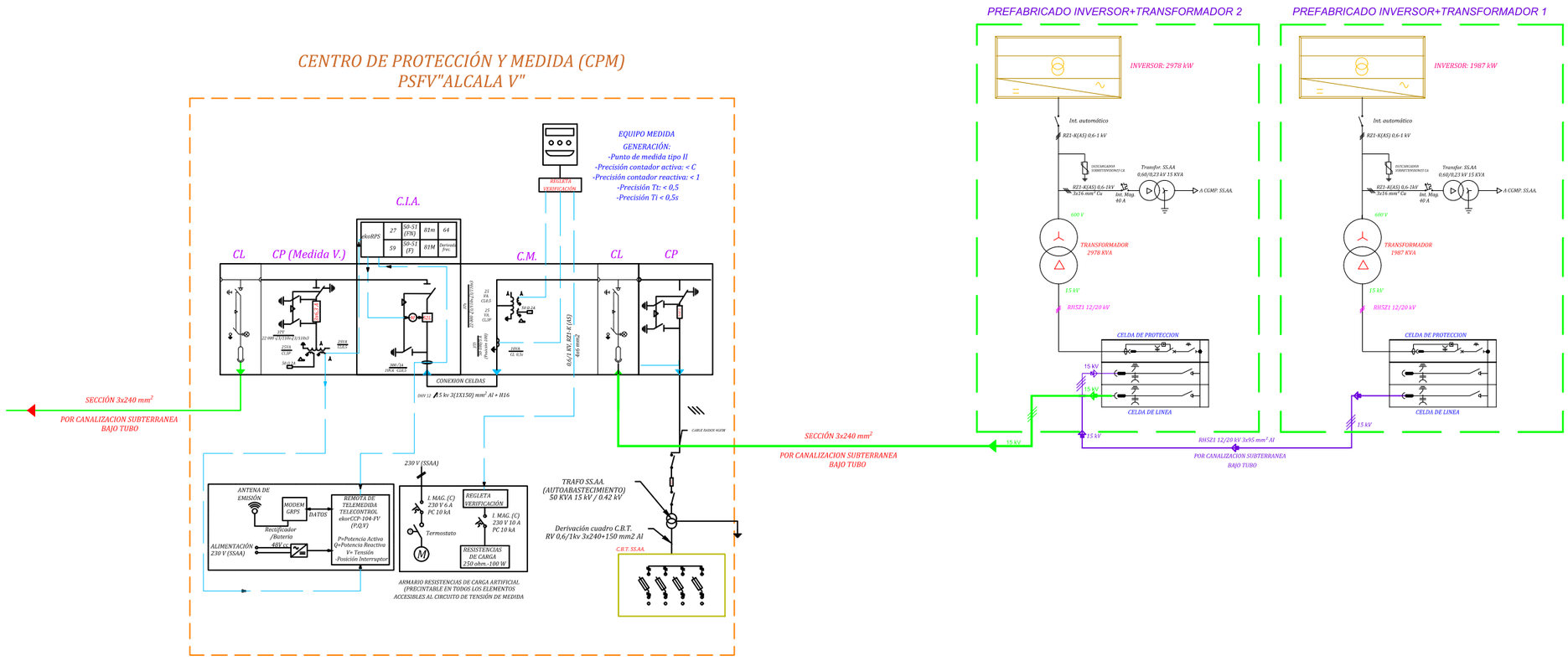
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPyM)
PSFV "ALCALA V"



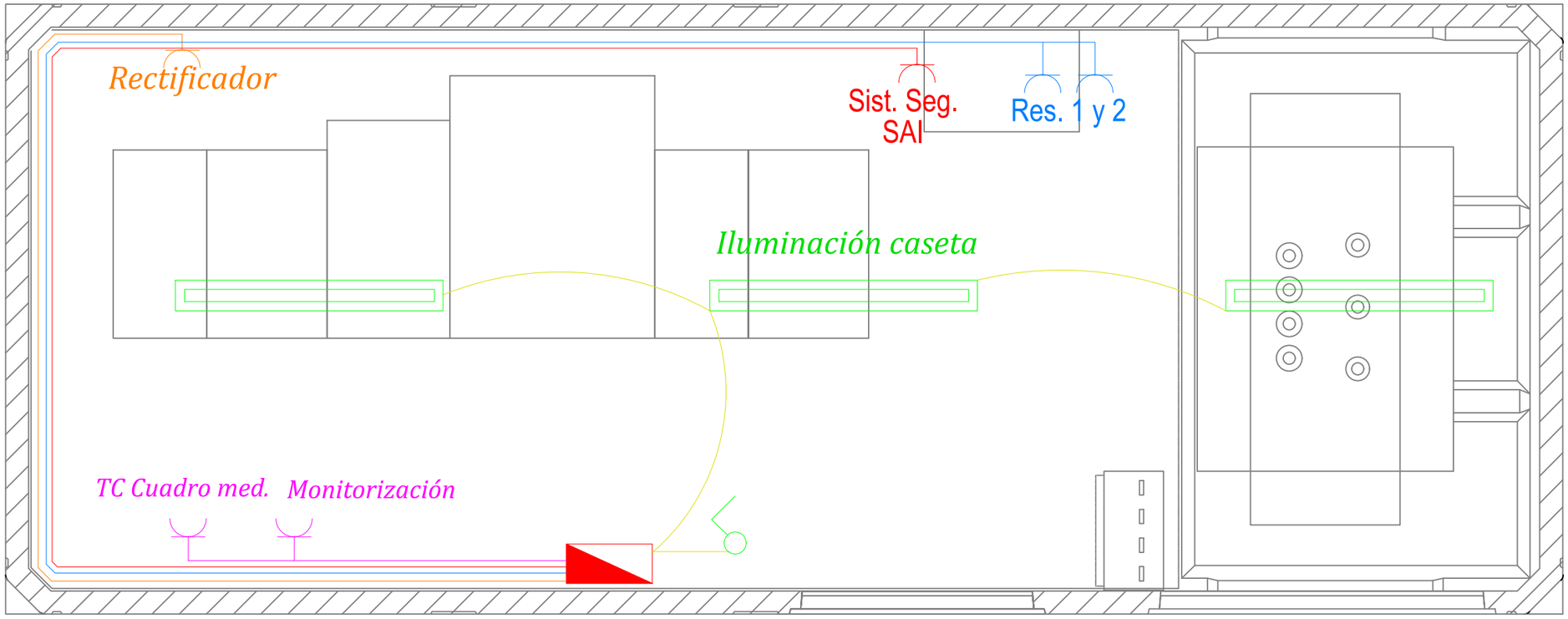
SECCIÓN 3x240 mm² — CT2 — SECCIÓN 3x95 mm² — CT1

POR CANALIZACION SUBTERRANEA — POR CANALIZACION SUBTERRANEA

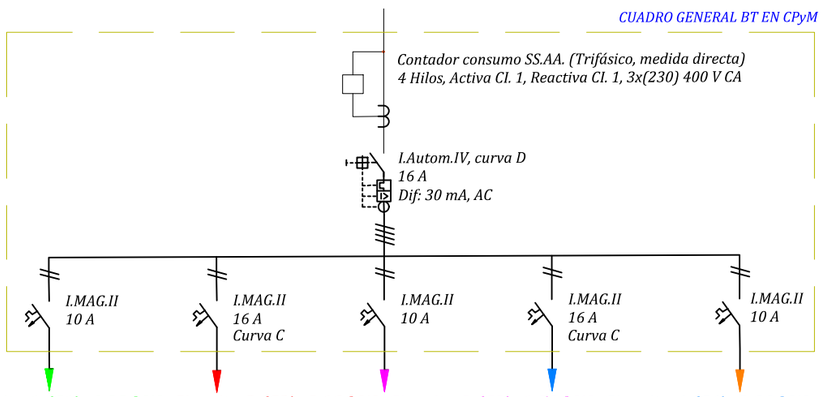
PROYECTO: **PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**			DESARROLLADORA: **PREMIER GROUP**
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: **ESQUEMA UNIFILAR COMPLETO**		Nº: **20-A**
	LOCALIZACIÓN: **ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)**	FECHA: **04-2025**	LOGO: Premier
	DIBUJADO: **MERIEM LAMGAYAZE**	ESCALA: **S/E**	TAMAÑO: **A-3**
	REVISADO: **MERIEM LAMGAYAZE**		



PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*		DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *ESQUEMA UNIFILAR DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA*	Nº: *20-B*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *MERIEM LAMGAYAZE*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



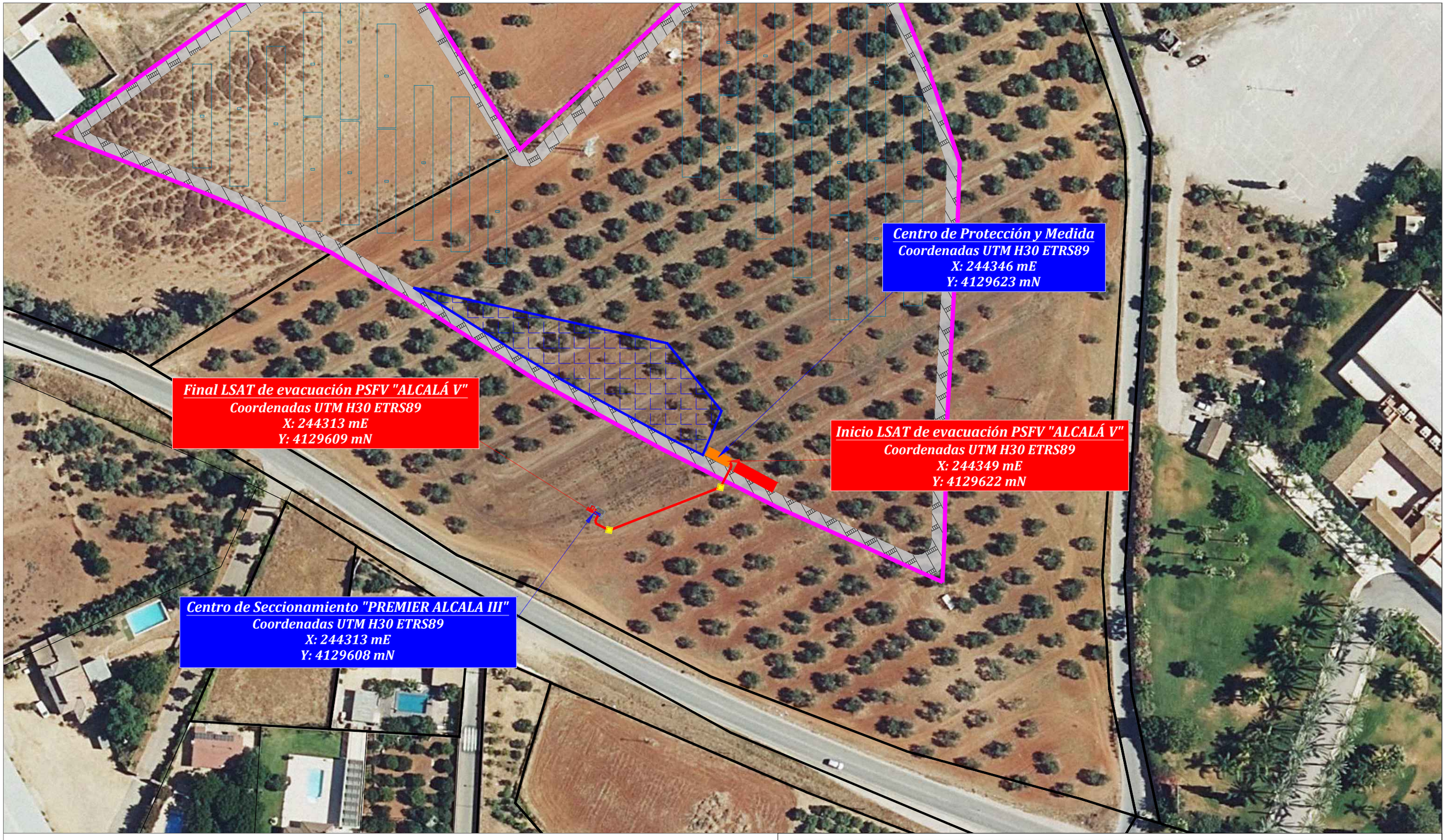
UNIFILAR BT



Circuito 1 (C1): 0,23 kW; Circuito 2 (C2): 3,10 kW; Circuito 3 (C3): 1,50 kW; Circuito 4 (C4): 3,00 kW; Circuito 5 (C5); 0,20 kW

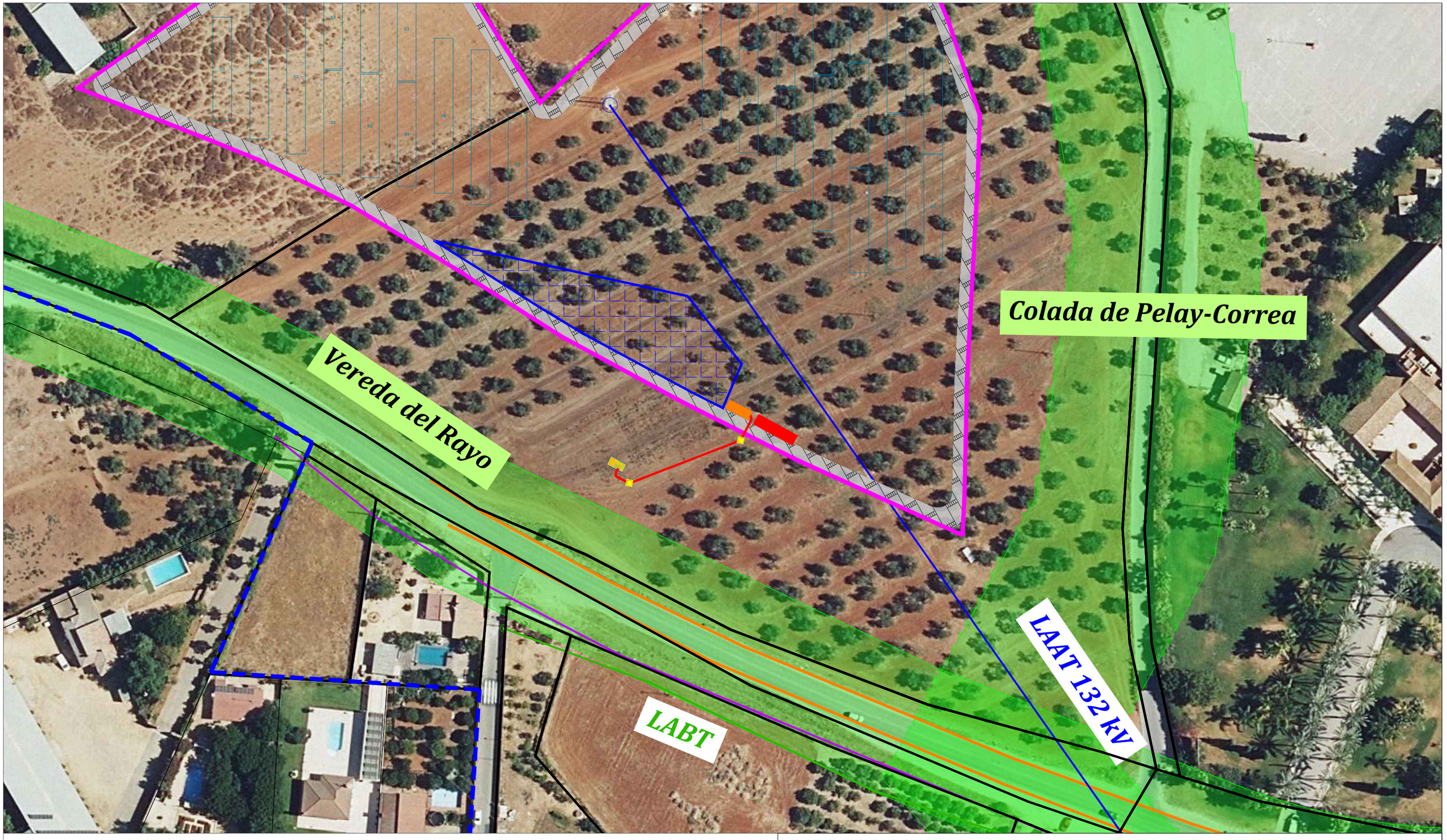
Circuito 1 (C1): 0,23 kW
Circuito 2 (C2): 3,10 kW
Circuito 3 (C3): 1,50 kW
Circuito 4 (C4): 3,00 kW
Circuito 5 (C5): 0,20 kW

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: INSTALACION DE BT DEL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA		Nº: 21
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	LOGO: Premier
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: S/E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		LSAT DE EVACUACIÓN
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
	TRACKER		CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: EVACUACION MT - LOCALIZACIÓN		Nº: 22.1
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)		FECHA: 04-2025
	DIBUJADO: ALVARO PALENCIAS	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		LOGO: Premier



	VALLADO PSFV "ALCALÁ IV"		LSAT DE EVACUACIÓN		LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS BT
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA		LÍNEAS AÉREAS DE COMUNICACIONES
	TRACKER		CENTRO DE SECCIONAMIENTO		LÍMITE MUNICIPAL
	LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS MT Y AT		ARISTA EXTERIOR CALZADA (CARRETERAS)		
	LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS BT		DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)		

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
EVACUACION MT - AFECCIONES

Nº
22.2

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)

FECHA
04-2025

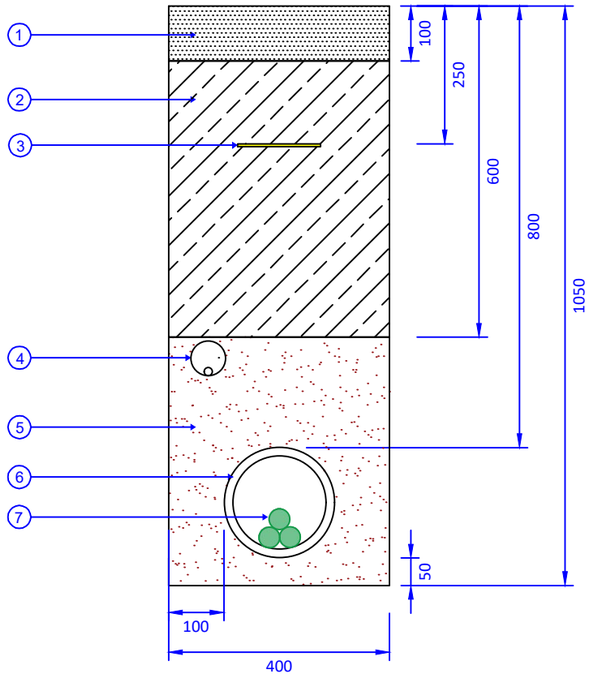
DIBUJADO
ALVARO PALENCIAS

REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE

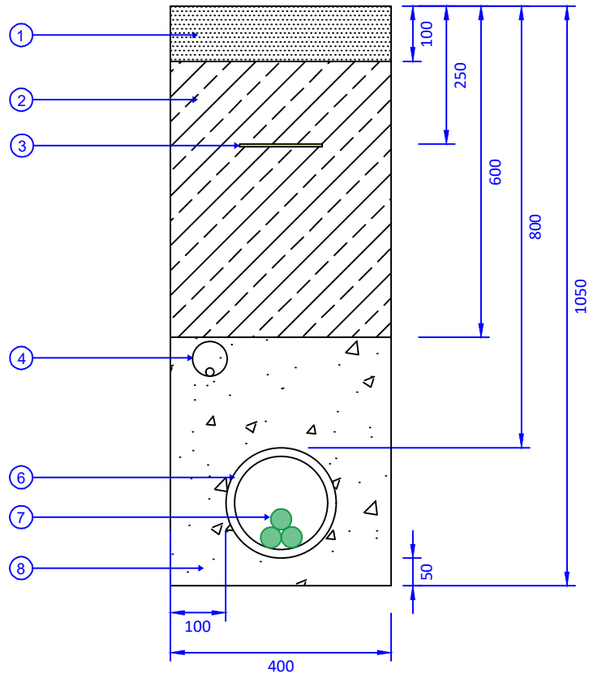
ESCALA
1/3.500

TAMAÑO
A-3

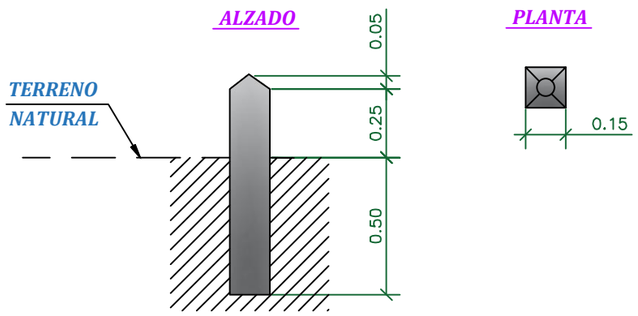
ZANJA EN TERRIZO



ZANJA CRUZAMIENTO EN CALZADA O ACERA



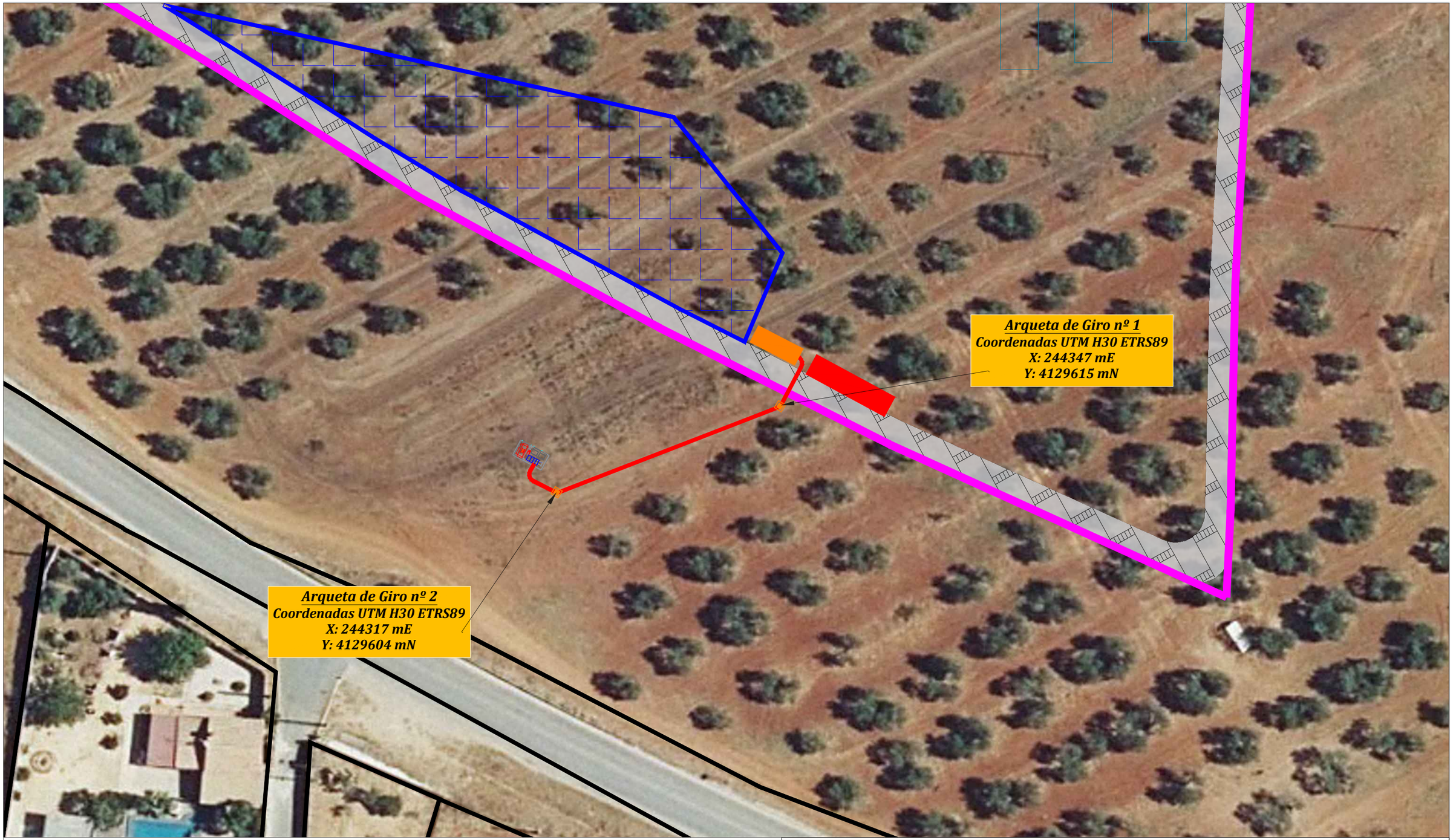
HITO DE SEÑALIZACIÓN



- *LOS HITOS IRÁN SITUADOS CADA 50 M EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LAS ZANJAS Y MARCADO DE EMPALMES*
- *LOS HITOS IRÁN PINTADOS (AMARILLO DIRECCIÓN, ROJO EN EMPALMES)*

MARCA	DENOMINACIÓN
1-	Tierra compactada procedente de la excavación / calzada o acera
2-	Relleno de material seleccionado
3-	Bandas señalizadoras según norma ETU 205A
4-	Tubo de polietileno liso de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica
5-	Arena de río lavada
6-	Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN10 200 mm Ø
7-	Cable subterráneo RHZ1 12/20 kV 1x240 K Al+H16 para la línea de evacuación del PSFV "Alcalá V"
8-	Dado de hormigón HM-20/p/25/I

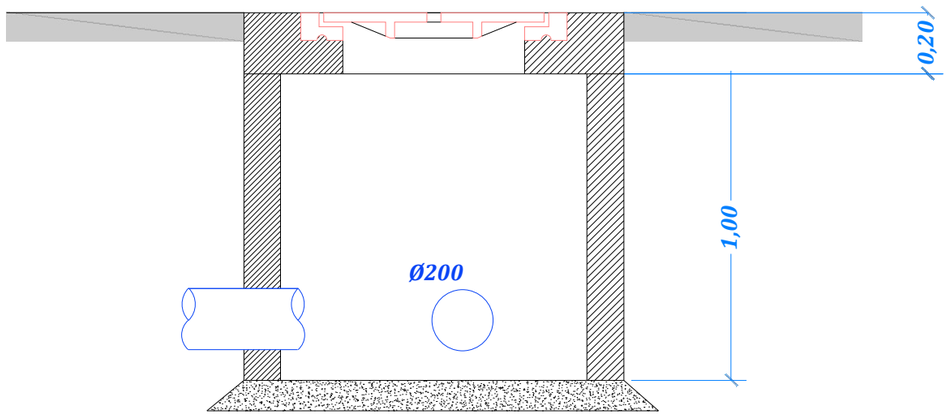
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ZANJA LSAT EVACUACIÓN	Nº: 23	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: ALVARO PALENCIAS	ESCALA: S/E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



	VALLADO IMPLANTACIÓN PV		LSAT DE EVACUACIÓN
	PARCELAS TERMINO MUNICIPAL		CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
	TRACKER		CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	ARQUETA DE GIRO		

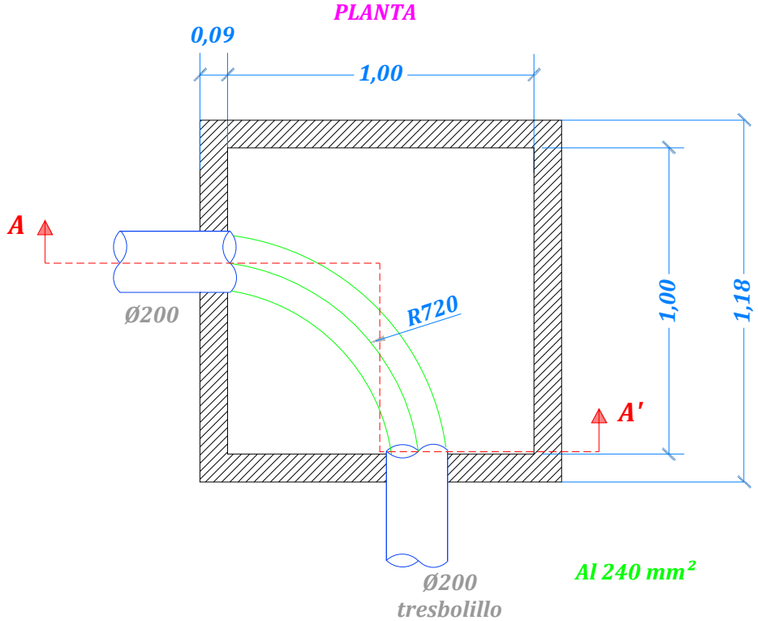
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: LOCALIZACIÓN DE LAS ARQUETAS		Nº: 24.1
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)		FECHA: 04-2025
	DIBUJADO: ALVARO PALENCIAS	ESCALA: 1/500	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		
			LOGO: Premier

SECCIÓN A-A'

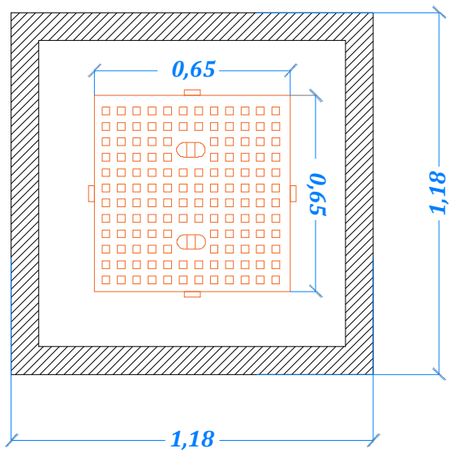


SOLERA HM-15

PLANTA



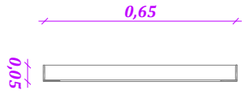
DETALLE TAPA



DETALLE SECCIÓN TAPA



DETALLE SECCIÓN MARCO

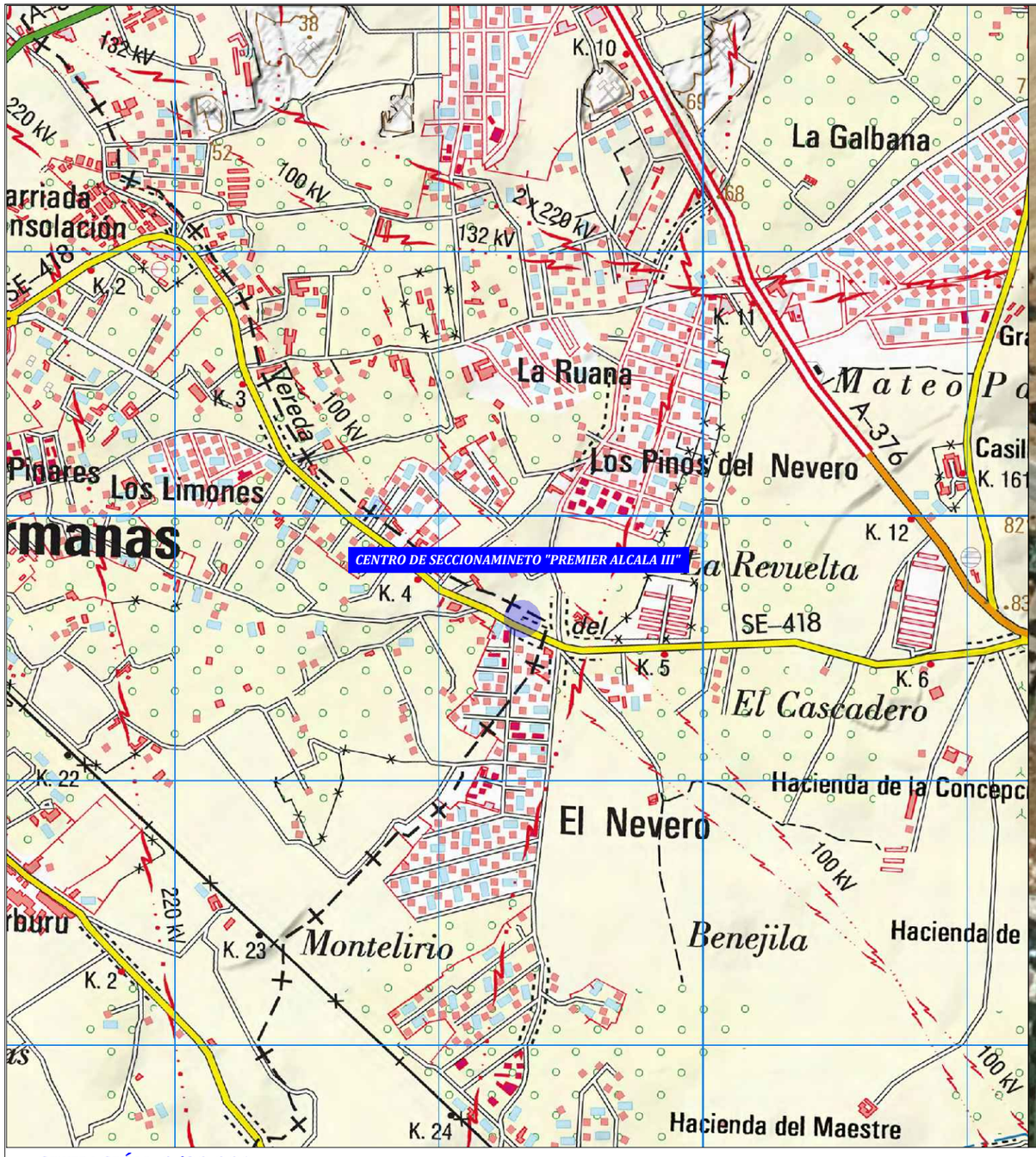


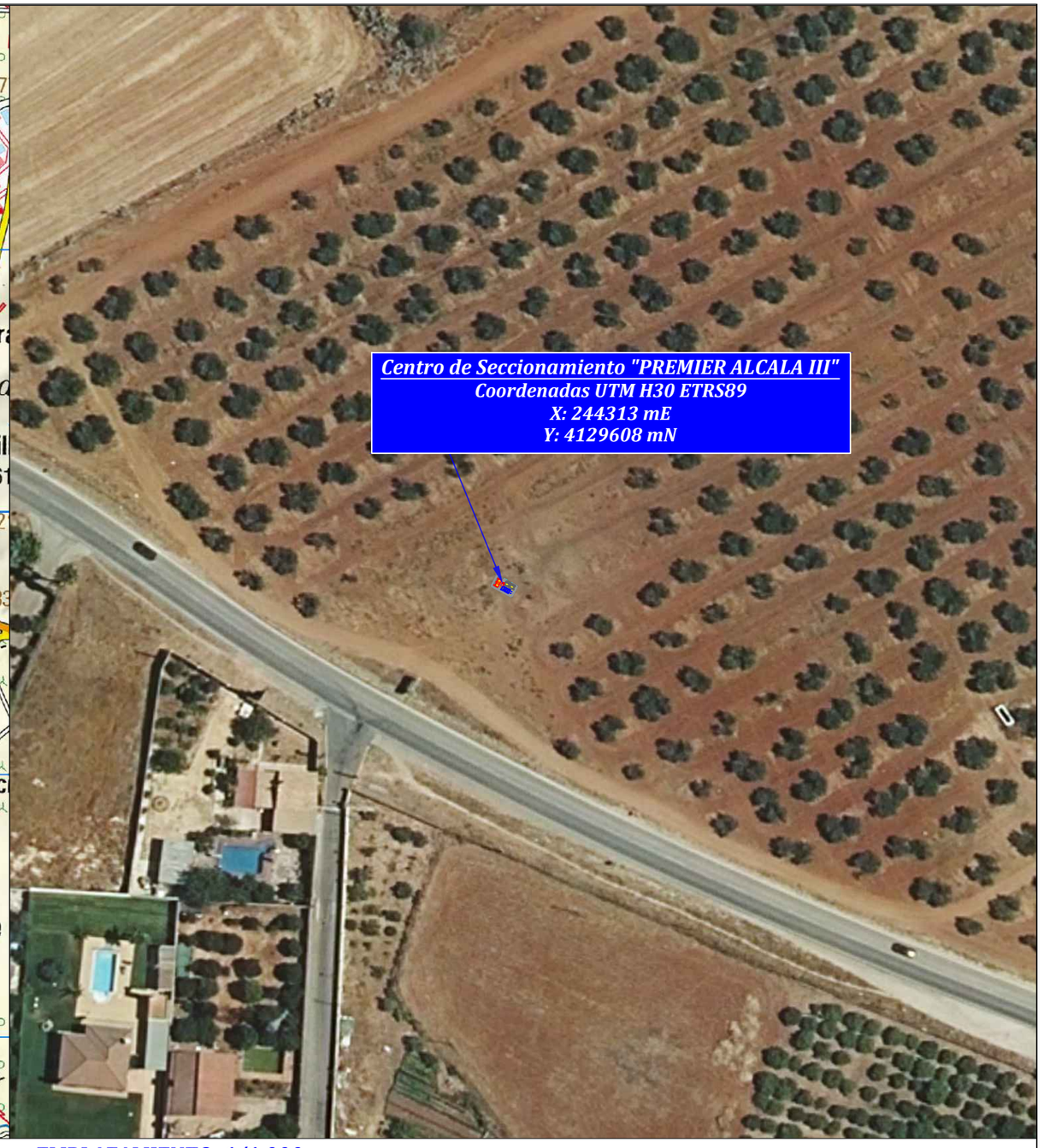
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: DETALLE DE ARQUETAS -GIRO (TIPO 2)	Nº: 24.2	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: SERGIO CEREZO	ESCALA: 1/20	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

PLANOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

ÍNDICE PLANOS

1. ***SITUACIÓN & EMPLAMIENTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO***
2. ***DIMENSIONES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO***
3. ***PLANO DE DIMENSIONES DE PUESTA A TIERRA***
4. ***ESQUEMA UNIFILAR GENERAL DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO***
5. ***ESQUEMA UNIFILAR DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LOS CPyM DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS***

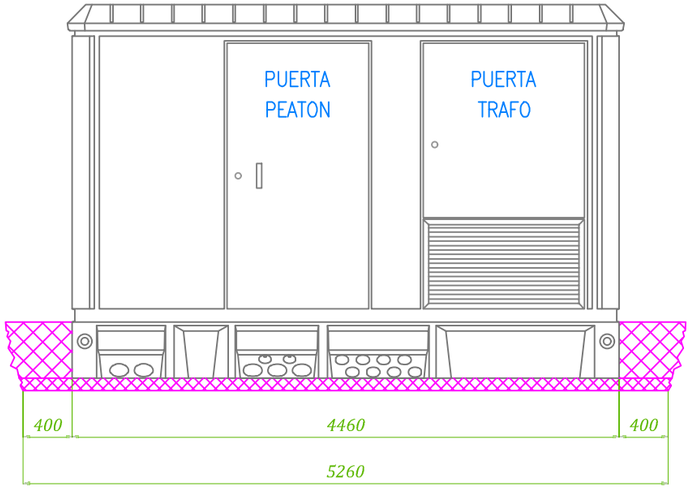




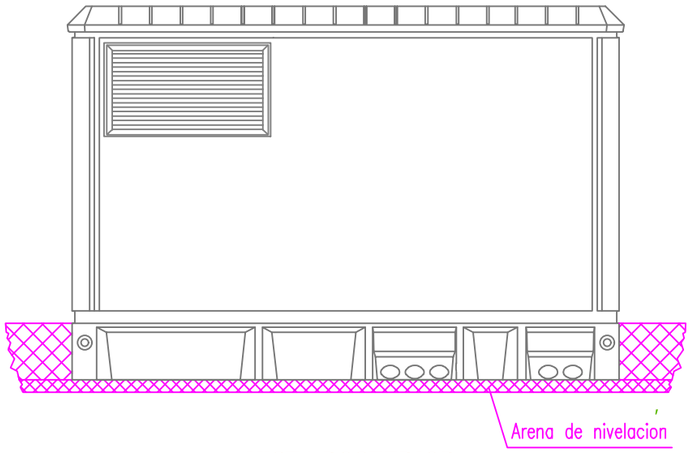
SITUACIÓN: 1/20.000

EMPLAZAMIENTO: 1/1.000

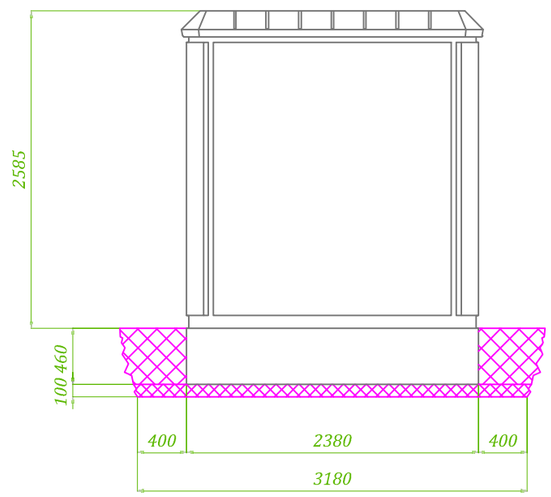
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *SITUACIÓN & EMPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO*	Nº: *1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *MERIEM LAMGAYAZE*	ESCALA: *INDICADAS*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



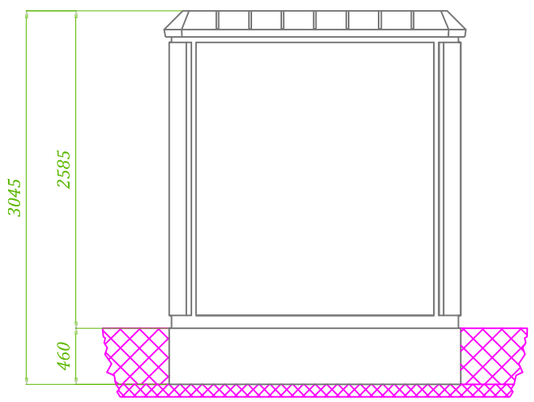
VISTA FRONTAL



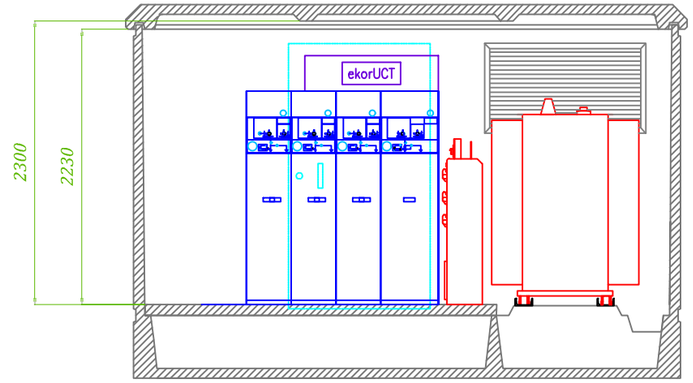
VISTA POSTERIOR

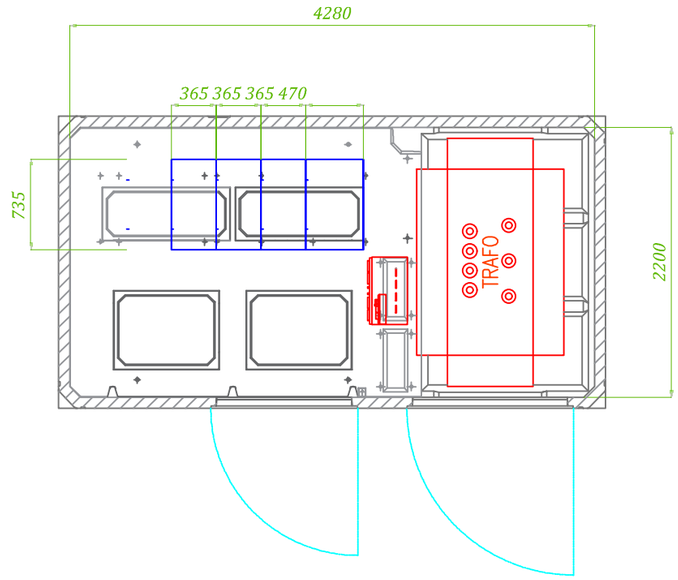


VISTA LATERAL IZQUIERDA



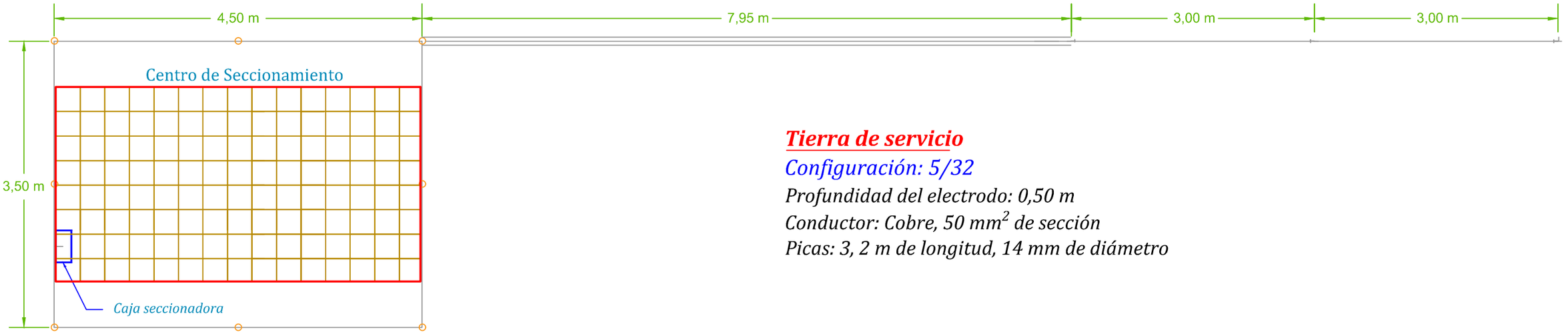
VISTA LATERAL DERECHA





DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *DIMENSIONES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO*	Nº: *2*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *MERIEM LAMGAYAZE*	ESCALA: *1/50*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



Tierra de servicio

Configuración: 5/32

Profundidad del electrodo: 0,50 m

Conductor: Cobre, 50 mm^2 de sección

Picas: 3, 2 m de longitud, 14 mm de diámetro

Tierra de protección

Configuración: CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2

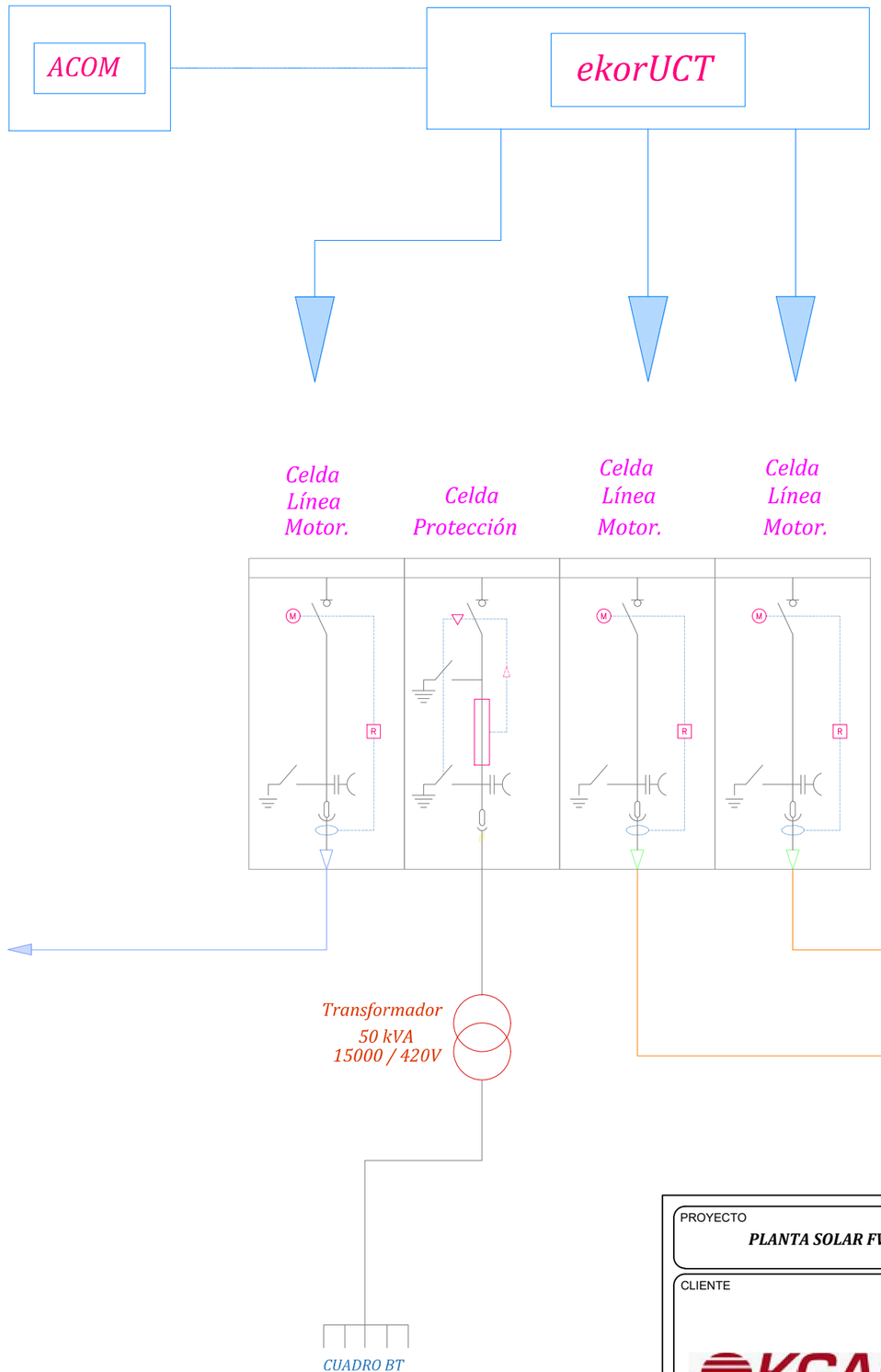
Profundidad del electrodo: 0,50 m

Conductor: Cobre, 50 mm^2 de sección

Picas: 8, 20 m de longitud, 14 mm de diámetro

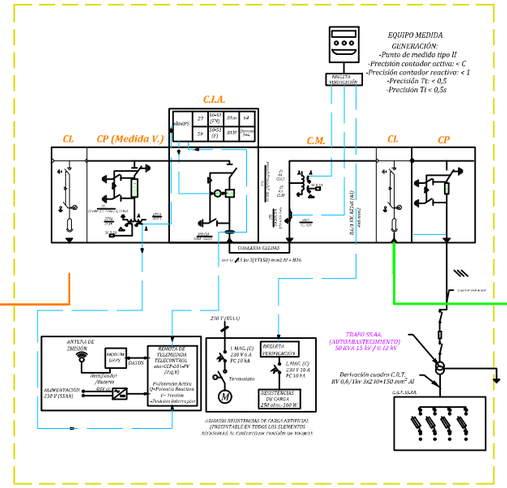
NOTA: En el piso del Centro de Seccionamiento se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m.
Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.
Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo.
Las puertas y rejillas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

PROYECTO: ***PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN***			DESARROLLADORA: ***PREMIER GROUP***
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ***PLANO DE DIMENSIONES DE PUESTA A TIERRA DEL CS***	Nº: ***3***	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ***ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)***	FECHA: ***04-2025***	
	DIBUJADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***	ESCALA: ***1/50***	TAMAÑO: ***A-3***
	REVISADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***		

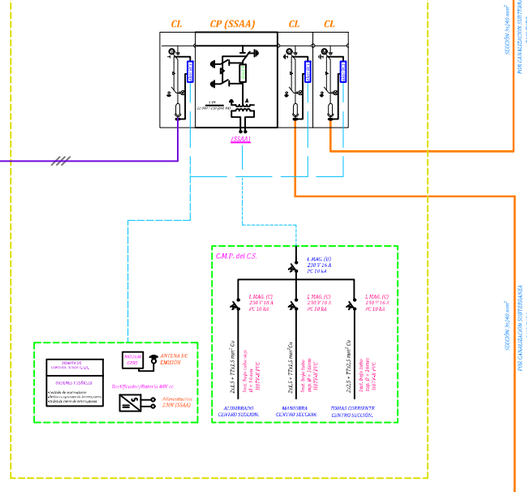


PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR GENERAL DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	Nº: 4	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: S.E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) PSFV"ALCALA IV"
(Objeto de otro proyecto)



CENTRO DE SECCIONAMINETO (CS) "ALCALA PREMIER III"



1.SAT "CS PRIMNIER ALCALÁ III - SE ENTRENÚCLEOS" 15 kV
POR CANALIZACION SUBTERRANEA
ENTERRADOS BAJO TUBO
SECCIÓN 3x800 mm²

SE ENTRENÚCLEOS

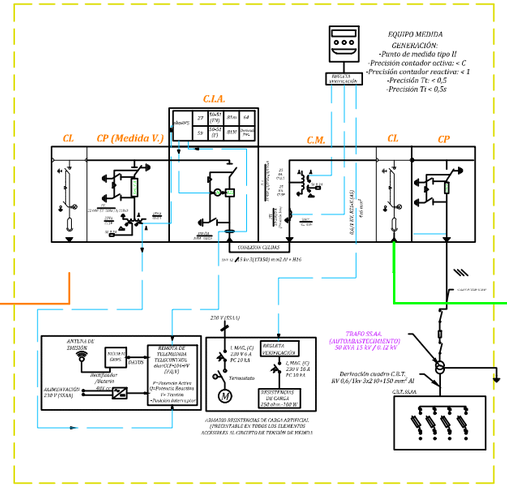
SECCIÓN 3x240 mm²
POR CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO TUBO

1.SAT "ALCALÁ IV" 15 kV

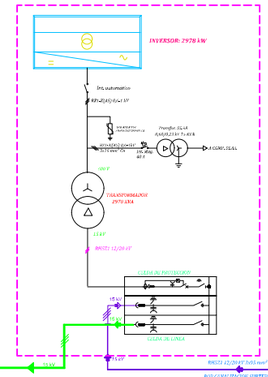
SECCIÓN 3x240 mm²
POR CANALIZACION SUBTERRANEA BAJO TUBO

1.SAT "ALCALÁ V" 15 kV

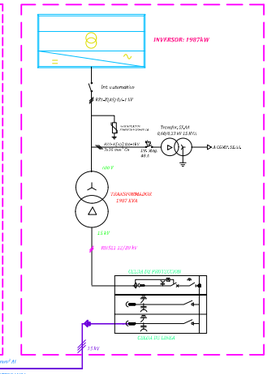
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) PSFV "ALCALA V"



PREFABRICADO INVERSOR+TRANSFORMADOR 2



PREFABRICADO INVERSOR+TRANSFORMADOR 1



PREFABRICADO INVERSOR+TRANSFORMADOR 2

PREFABRICADO INVERSOR+TRANSFORMADOR 1

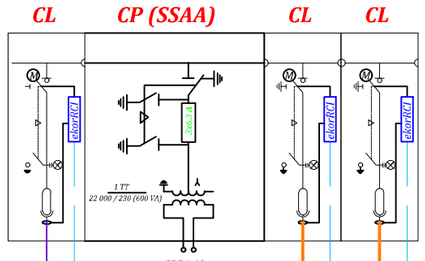
PROYECTO: **PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**		DESARROLLADORA: **PREMIER GROUP**	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: **ESQUEMA UNIFILAR DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LOS CPyM DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS**	Nº: **5-A**	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: **ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)**	FECHA: **04-2025**	
	DIBUJADO: **MERIEM LAMGAYAZE**	ESCALA: **S.E**	TAMAÑO: **A-3**
	REVISADO: **MERIEM LAMGAYAZE**		

CENTRO DE SECCIONAMINETO (CS) "ALCALA PREMIER III"

SE ENTRENÚCLEOS

LSAT "CS PREMIER ALCALÁ I - SE ENTRENÚCLEOS" 15 kV
POR CANALIZACION SUBTERRANEA

ENTERRADOS BAJO TUBO
SECCIÓN 3x800 mm²



LSAT "ALCALÁ IV" 15 kV
SECCIÓN 3x240 mm²

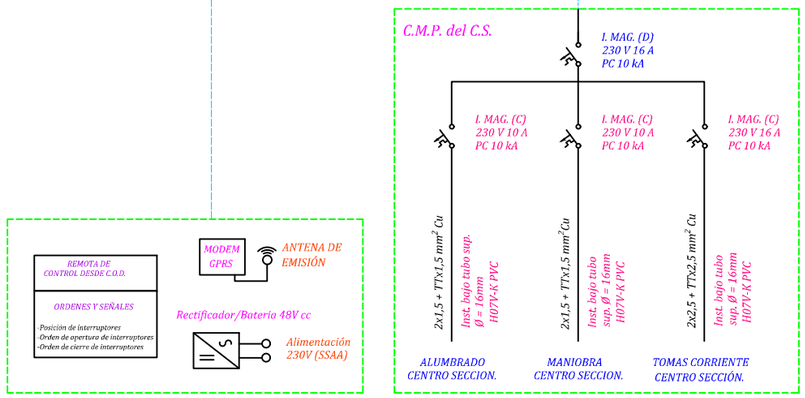
POR CANALIZACION SUBTERRANEA
BAJO TUBO

CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPyM)
PSFV "ALCALA IV" (OBJETO DE OTRO PROYECTO)

LSAT "ALCALÁ V" 15 kV
SECCIÓN 3x240 mm²

POR CANALIZACION SUBTERRANEA
BAJO TUBO

CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPyM)
PSFV "ALCALA V"



PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LOS CPyM DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS	Nº: 5-B	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: S.E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

PLANOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA "CS PREMIER ALCALÁ III – SE ENTRENÚCLEOS"

ÍNDICE PLANOS

1. ***LOCALIZACION DE LA LÍNEA***
2. ***PLANTA GENERAL CON AFECCIONES***
3. ***DETALLE DE ZANJAS***
4. ***DETALLE DE ARQUETAS***
5. ***PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA***
6. ***AFECCIONES A SERVICIOS***

SE "*ENTRENUCLEOS*"
Coordenadas UTM H30 ETRS89
X 239033 mE
Y 4133845 mN

Fin LAT "*CS PREMIER ALCALA III-SE ENTRENUCLEOS*"
Coordenadas UTM H30 ETRS89
X 238984 mE
Y 4133829 mN

CENTRO DE SECCIONAMIENTO "*PREMIER ALCALA III*"
Coordenadas UTM H30 ETRS89
X 244313 mE
Y 4129608 mN

Inicio LAT "*CS PREMIER ALCALA III-SE ENTRENUCLEOS*"
Coordenadas UTM H30 ETRS89
X 244313 mE
Y 4129608 mN

	LÍNEA SUBT. EN PROYECTO		*AUTOVÍA*		*LINEA AEREA A.T. EXISTENTE*
	LÍMITE MUNICIPAL		*AUTONÓMICA DE 2ª*		*CURVA DEPRESION DIRECTORA*
	REGADÍO		*AUTONÓMICA DE 3ª*		*OLIVAR*
	ARROYO, BARRANCO,RAMBLA		*CAMINO*		*CONDUCCION COMBUSTIBLE SUBTERRANEA*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
LOCALIZACIÓN

Nº
1

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)

FECHA
04-2025

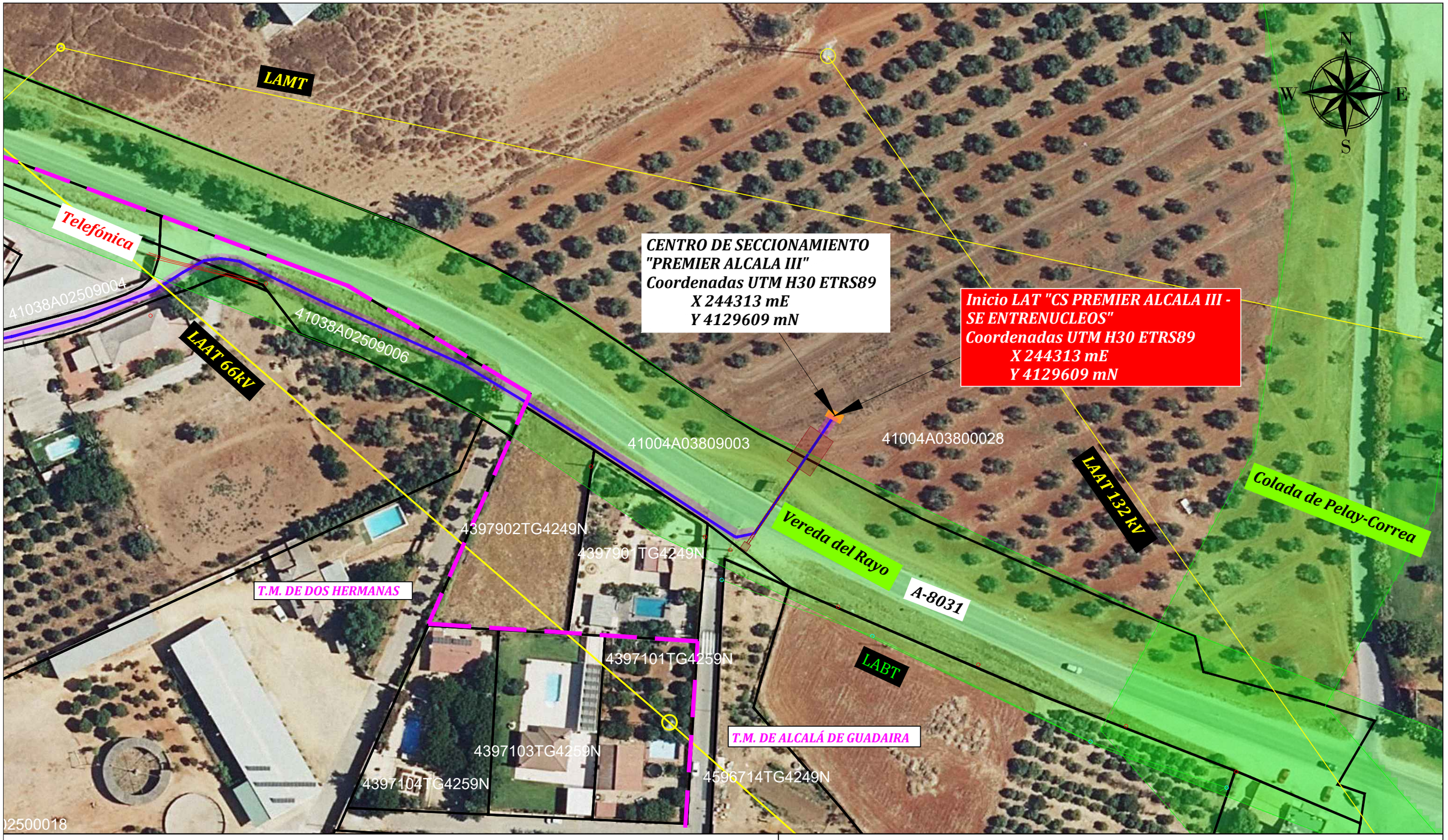
DIBUJADO ***ÁLVARO PALENCIAS***

REVISADO ***MERIEM LAMGAYAZE***

ESCALA
1/50.000

TAMAÑO
A-3

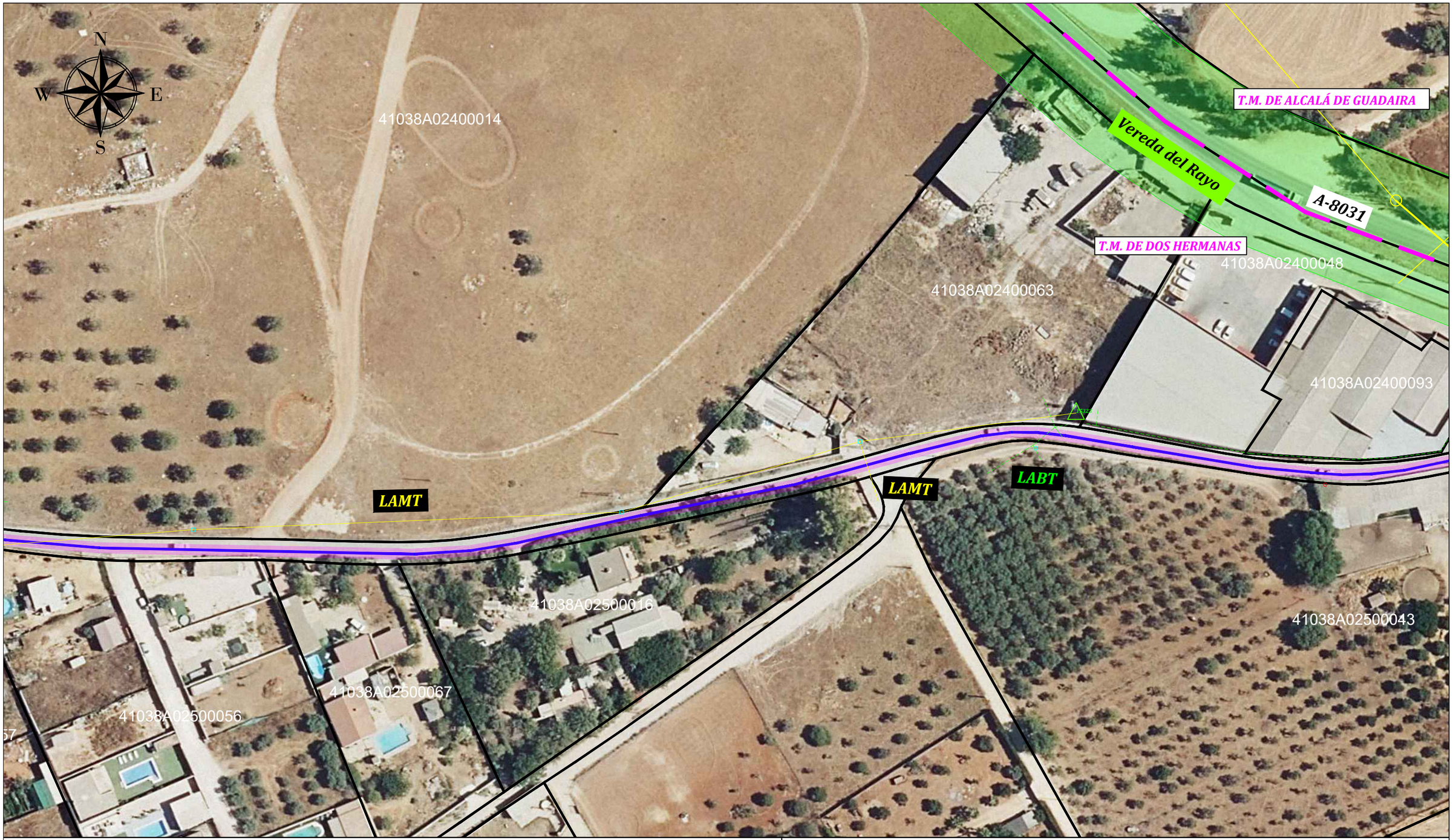
LOGO
Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

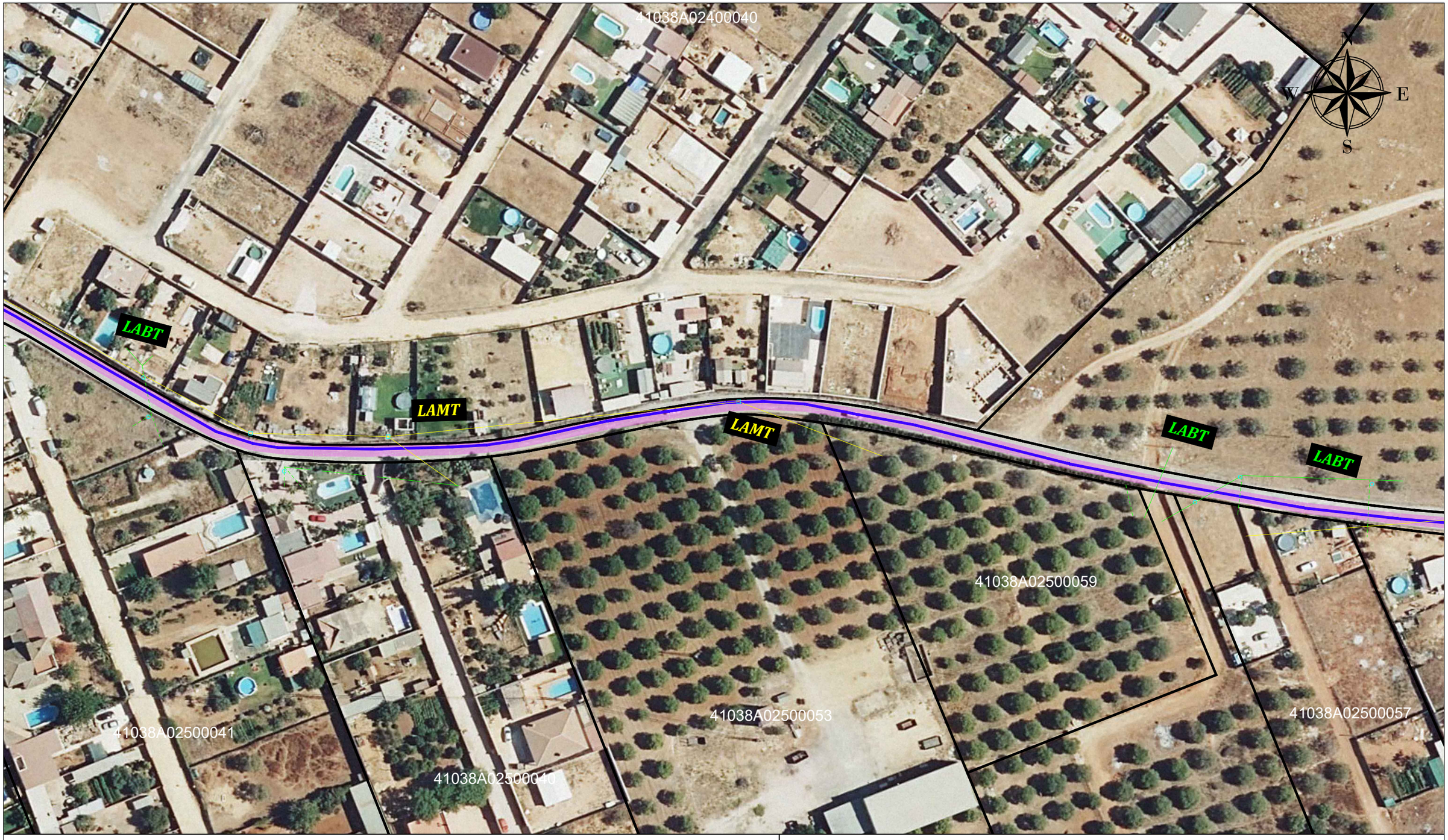
PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.1
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.2
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

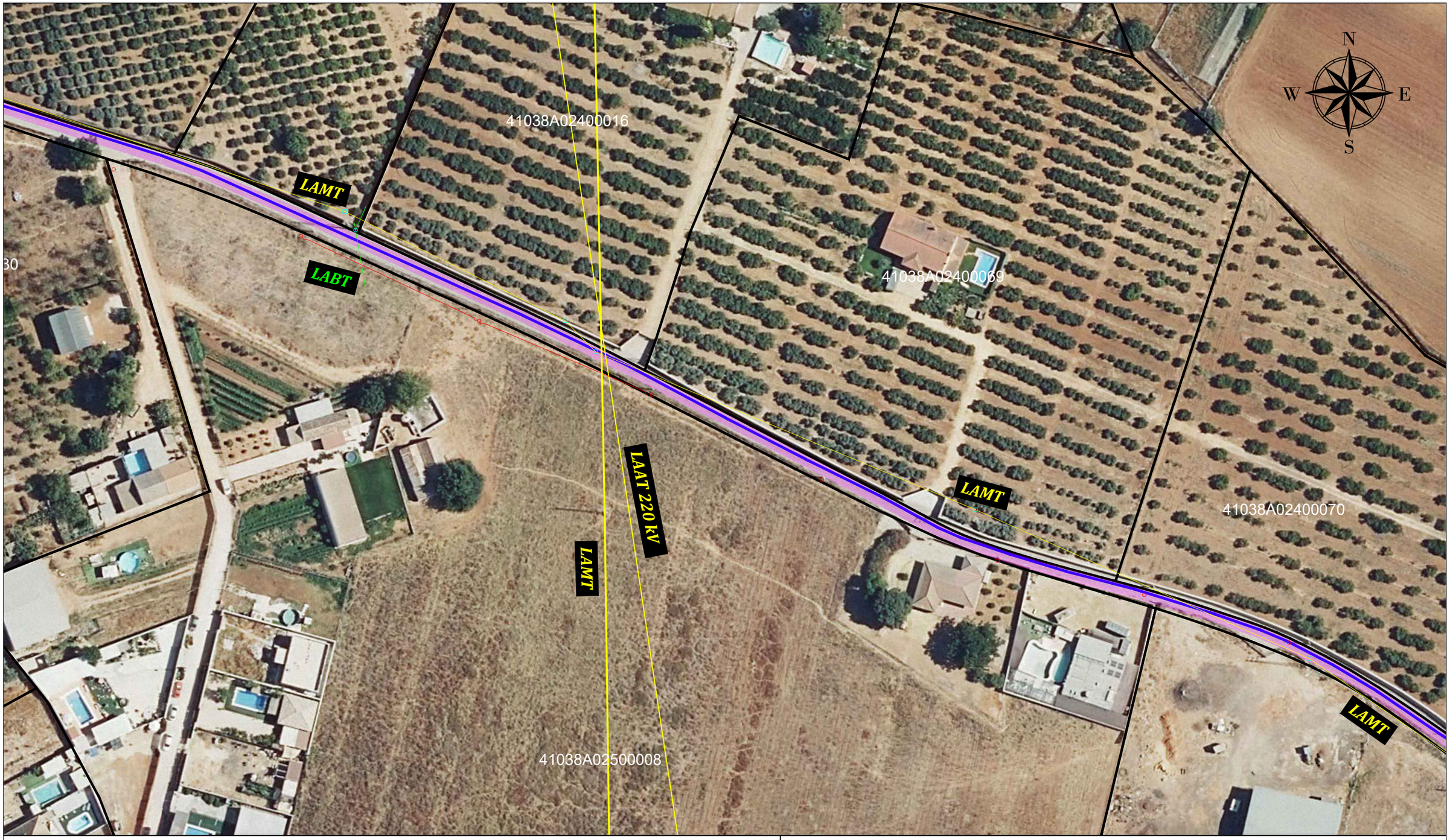
PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.3
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

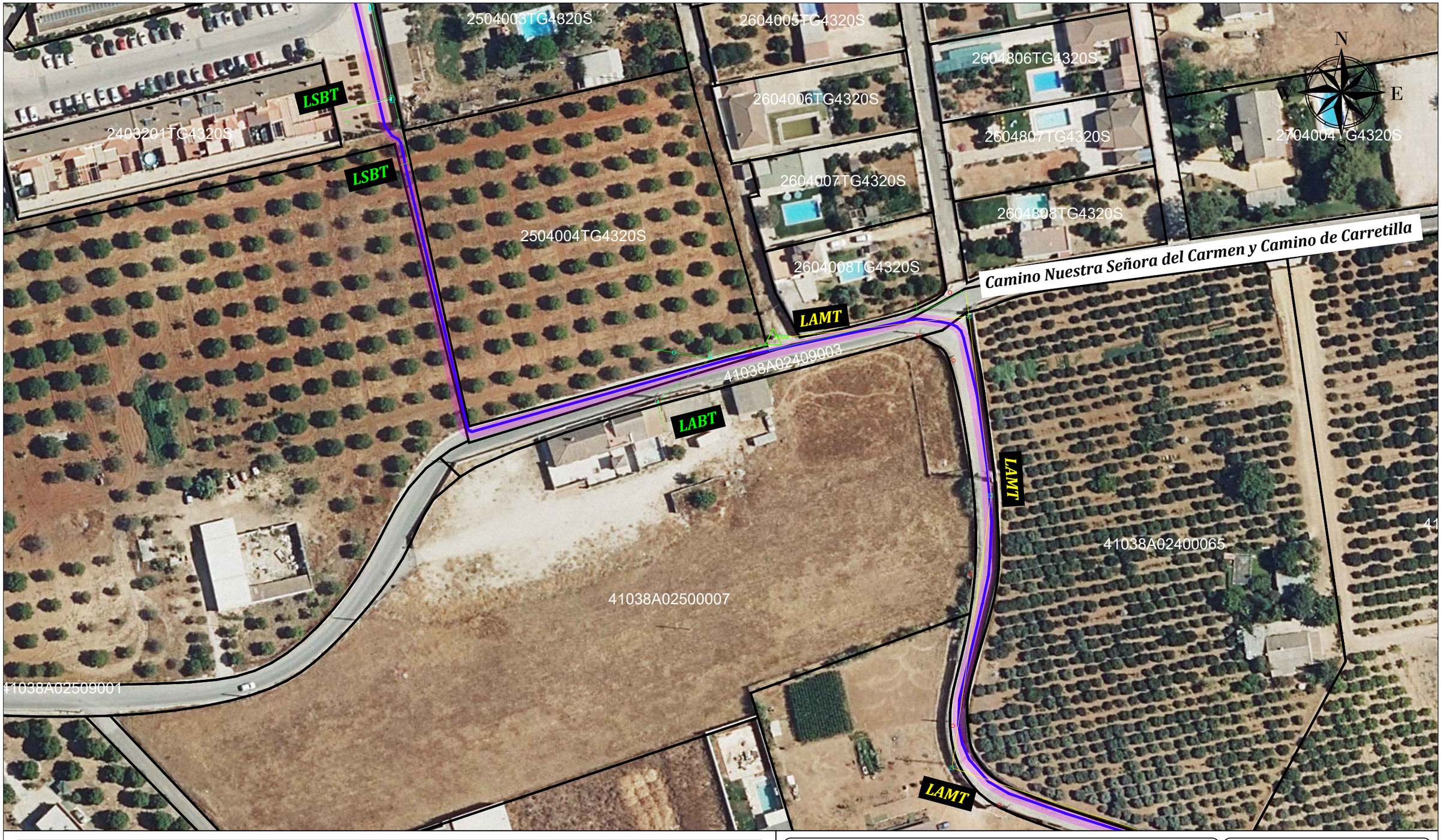
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES		Nº: 2.4	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)		FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ		ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE			



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.5
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
LOGO	Premier



LEYENDA

- *EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO*
- *LÍMITE MUNICIPAL*
- *LÍMITE PARCELARIO*
- *POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA*
- *ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA*
- *DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.*
- *CENTRO DE DISTRIBUCIÓN*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES*
- *CAUCES Y ARROYOS*
- *SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA*
- *GASODUCTO TRANSPORTE*
- *RED GAS APA*
- *RED GAS MPB*
- *OLEODUCTO*
- *CANALIZACIÓN DE AGUA*
- *PERFORACIÓN*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
PLANTA GENERAL CON AFECCIONES

Nº
2.6

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)

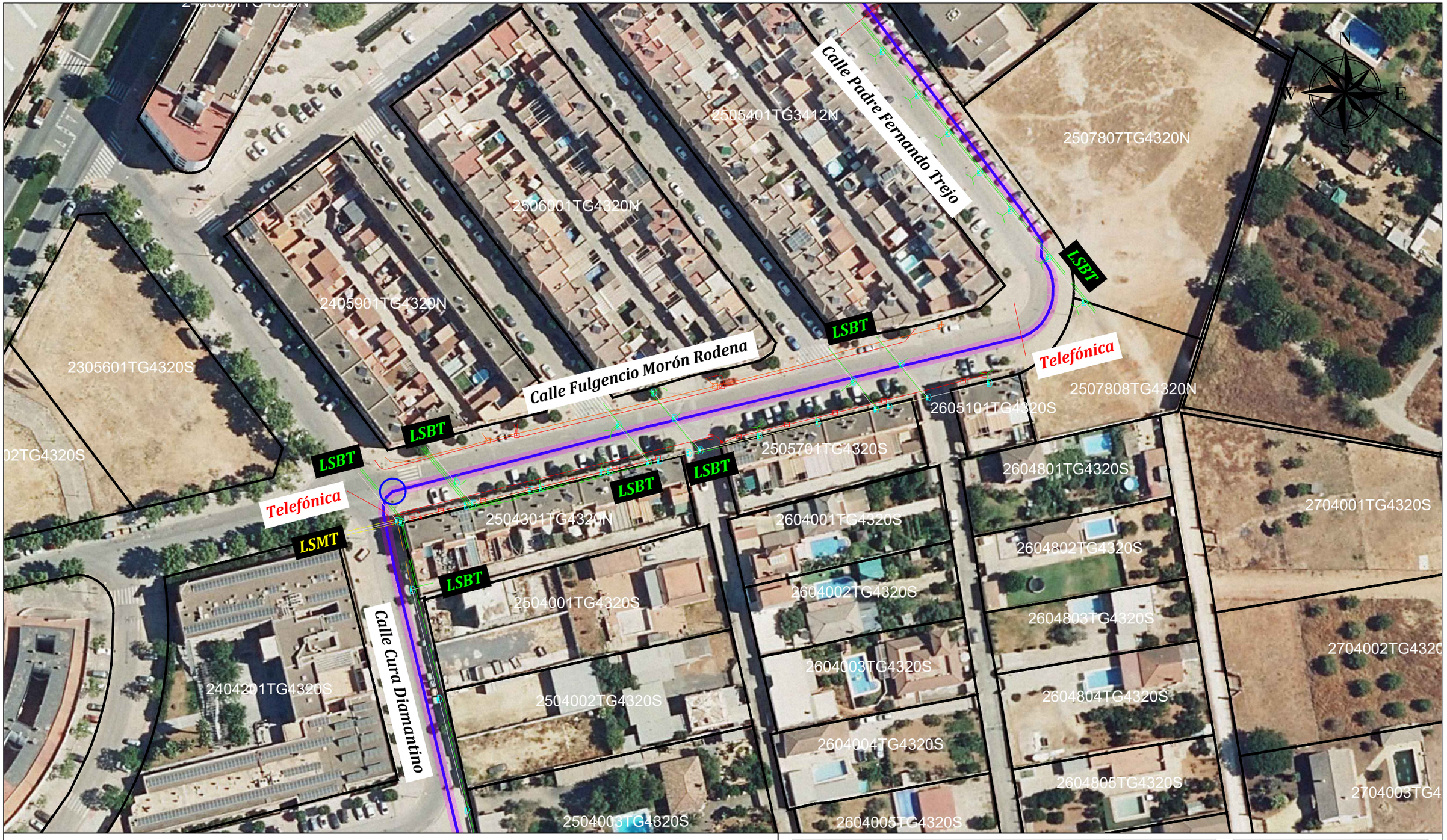
FECHA
04-2025

DIBUJADO
AITOR PELÁEZ

ESCALA
1/1.000

TAMAÑO
A-3

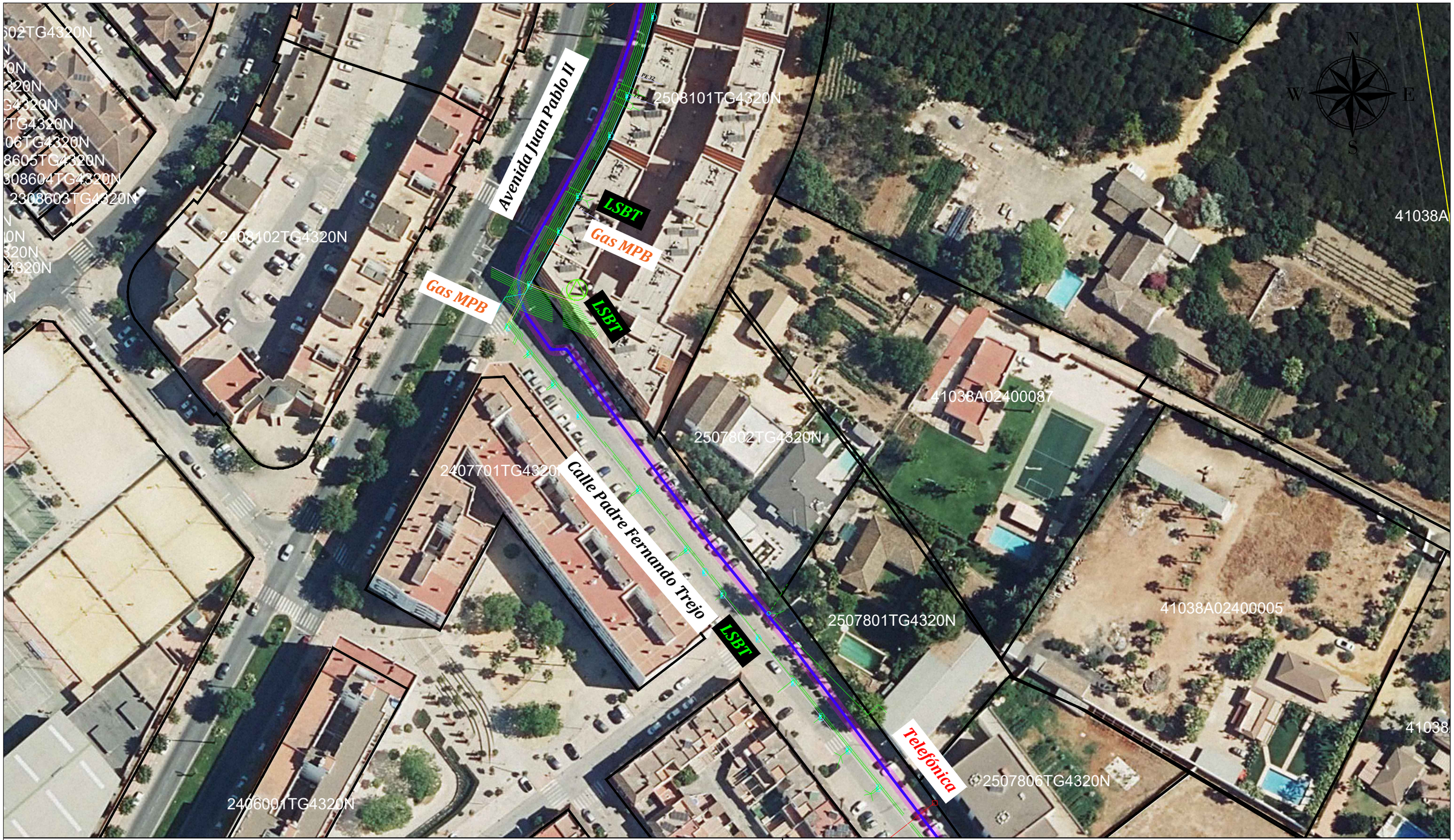
REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.7	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- *EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO*
- *LÍMITE MUNICIPAL*
- *LÍMITE PARCELARIO*
- *POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA*
- *ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA*
- *DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.*
- *CENTRO DE DISTRIBUCIÓN*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES*
- *CAUCES Y ARROYOS*
- *SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA*
- *GASODUCTO TRANSPORTE*
- *RED GAS APA*
- *RED GAS MPB*
- *OLEODUCTO*
- *CANALIZACIÓN DE AGUA*
- *PERFORACIÓN*

PROYECTO
PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA
PREMIER GROUP

CLIENTE
KGAL

TÍTULO
PLANTA GENERAL CON AFECCIONES

Nº
2.8

LOGO
Premier

LOCALIZACIÓN
ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)

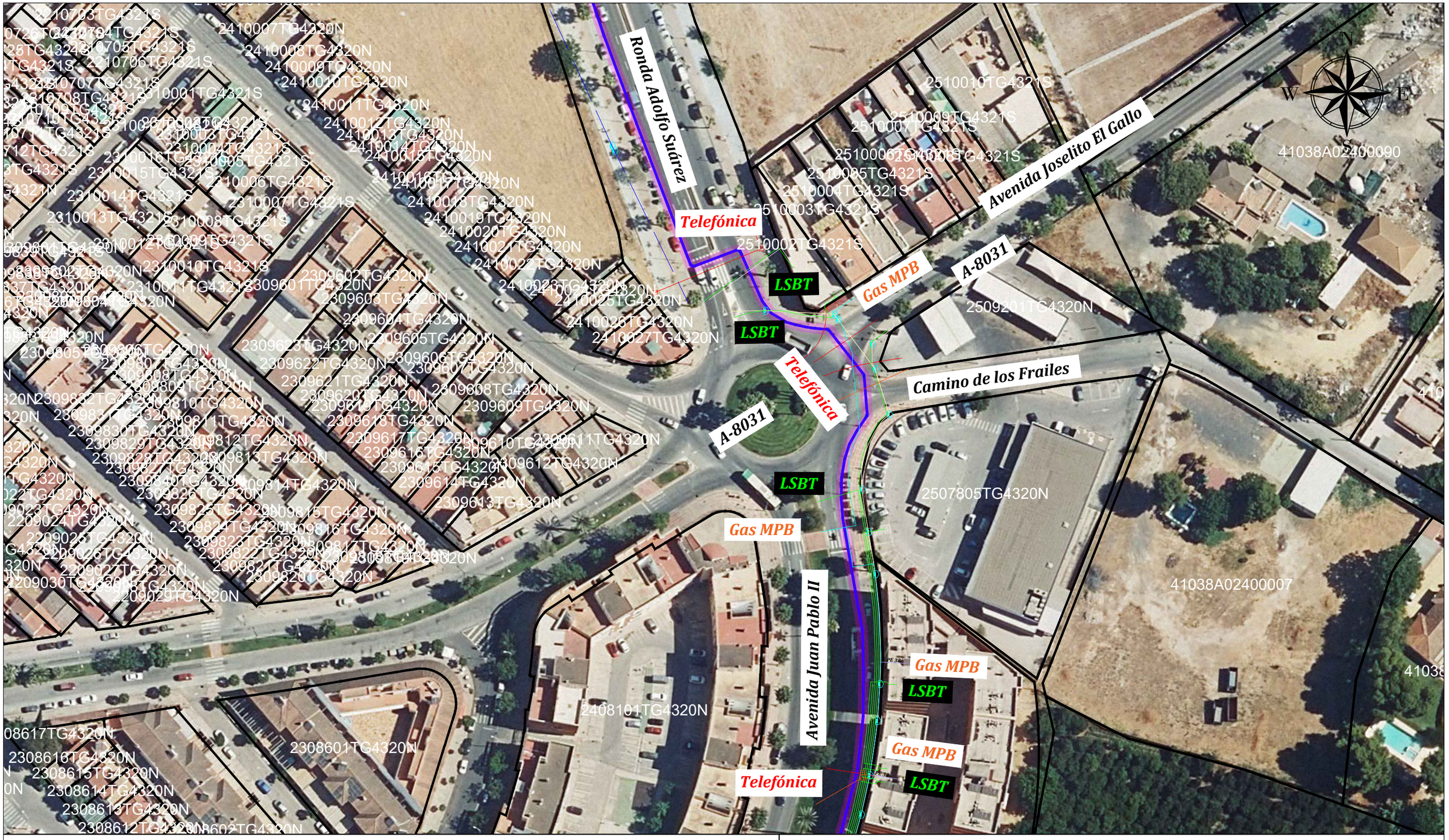
FECHA
04-2025

DIBUJADO
AITOR PELÁEZ

ESCALA
1/1.000

TAMAÑO
A-3

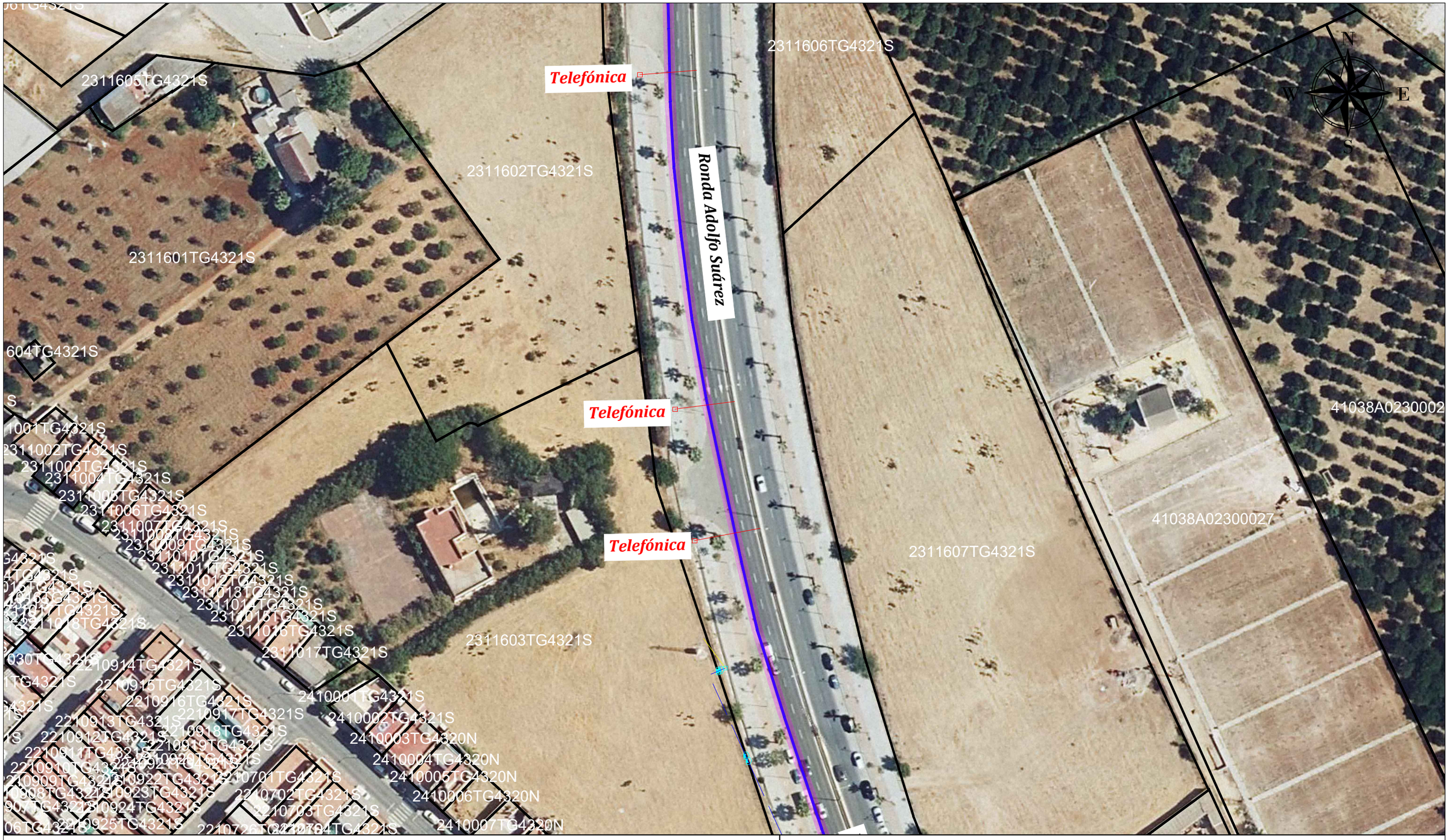
REVISADO
MERIEM LAMGAYAZE



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.9	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- *EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO*
- *LÍMITE MUNICIPAL*
- *LÍMITE PARCELARIO*
- *POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA*
- *ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA*
- *DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.*
- *CENTRO DE DISTRIBUCIÓN*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES*
- *CAUCES Y ARROYOS*
- *SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA*
- *GASODUCTO TRANSPORTE*
- *RED GAS APA*
- *RED GAS MPB*
- *OLEODUCTO*
- *CANALIZACIÓN DE AGUA*
- *PERFORACIÓN*

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*

DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*

CLIENTE: KGAL

TÍTULO: *PLANTA GENERAL CON AFECCIONES*

Nº: *2.10*

LOGO: Premier

LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)*

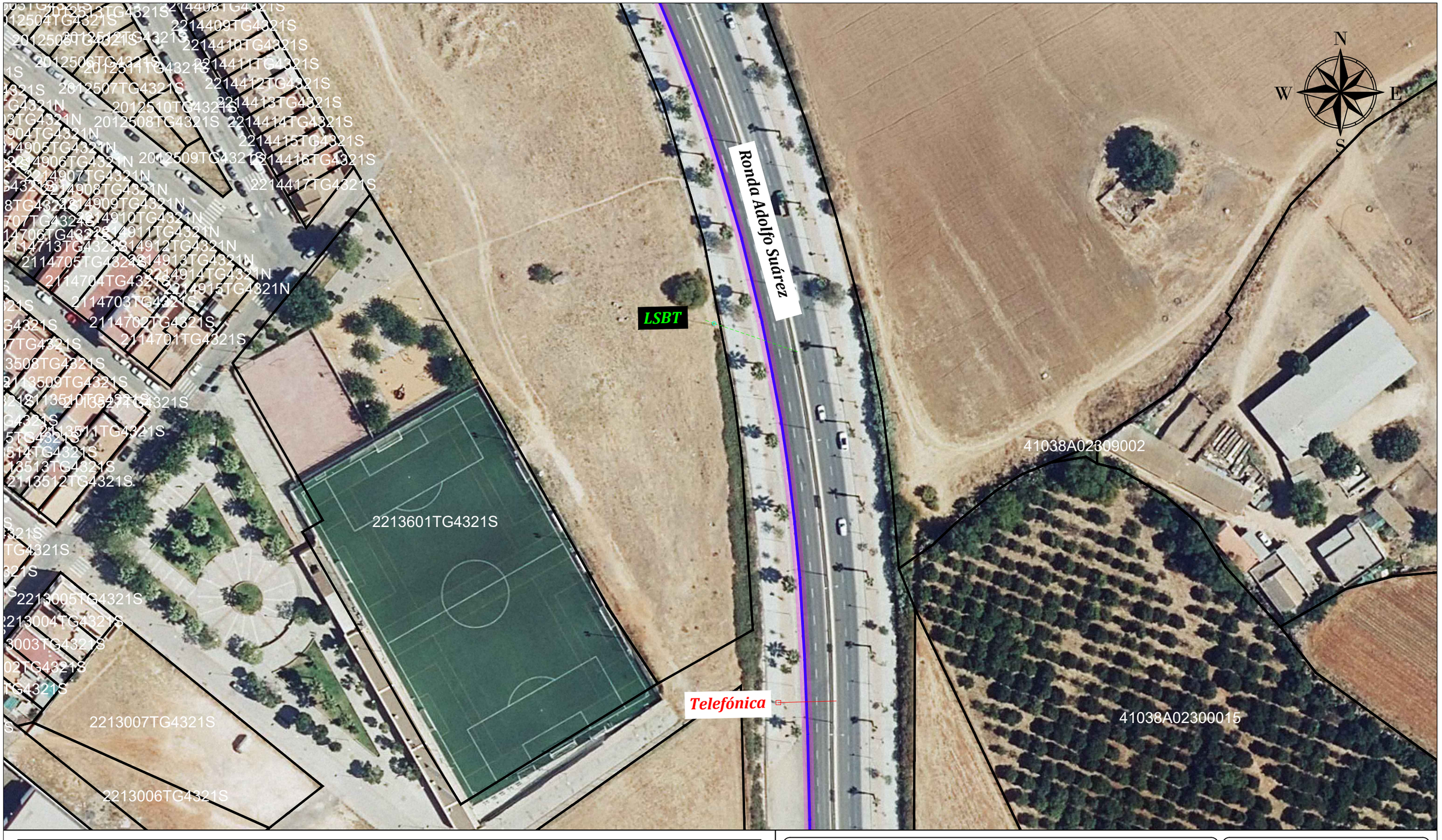
FECHA: *04-2025*

DIBUJADO: *AITOR PELÁEZ*

REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*

ESCALA: *1/1.000*

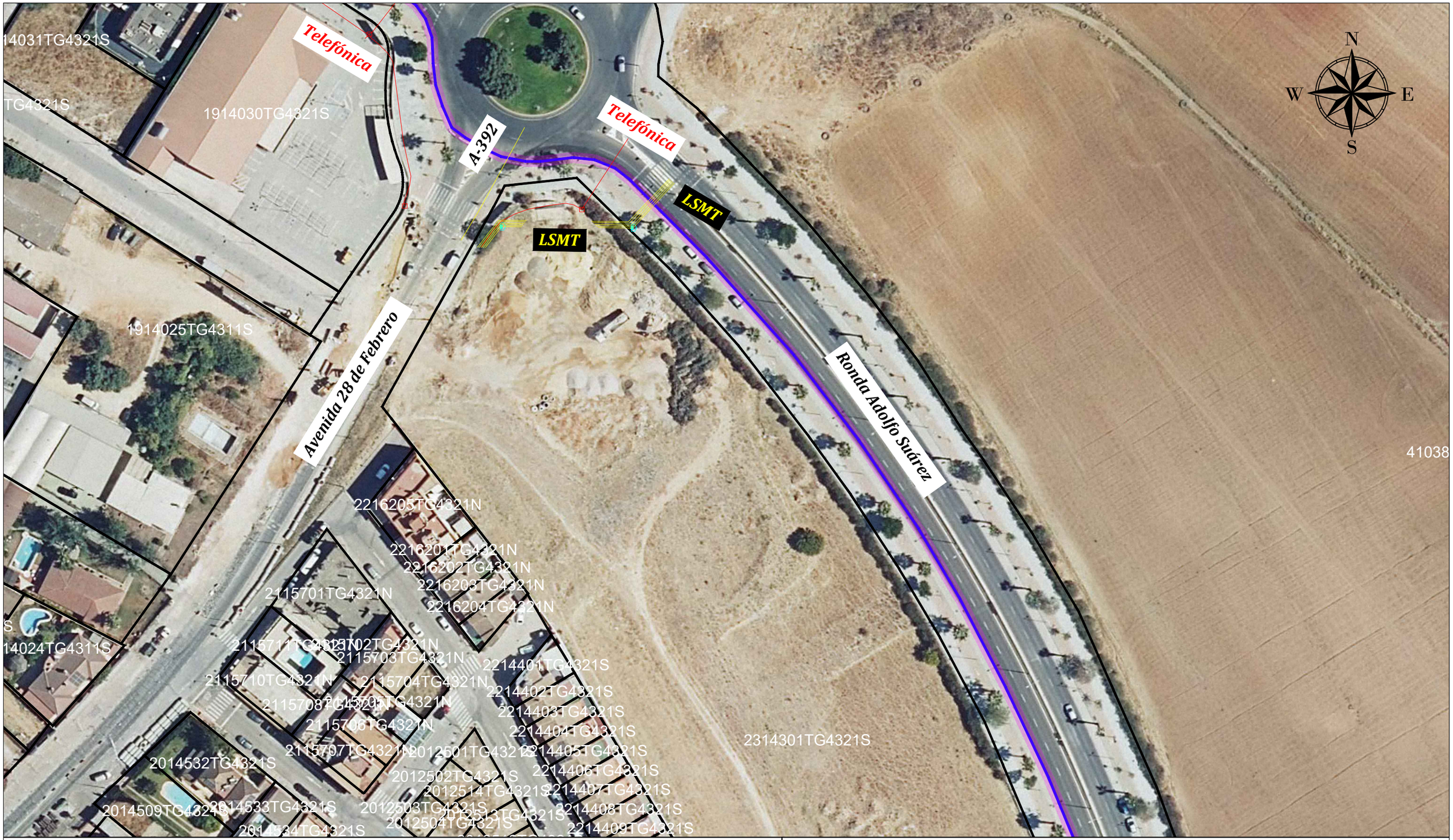
TAMAÑO: *A-3*



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

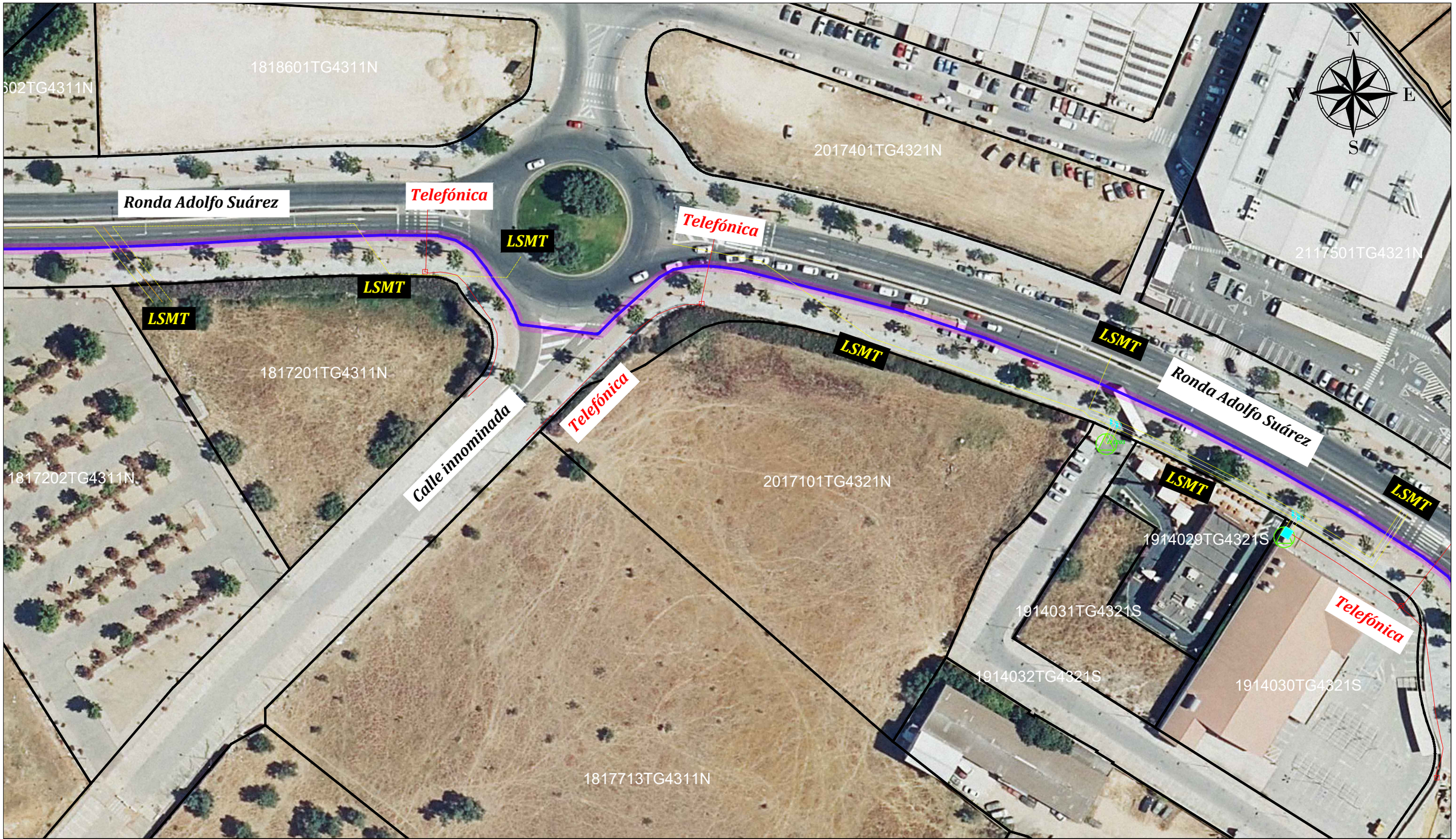
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.11	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.12
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.13
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

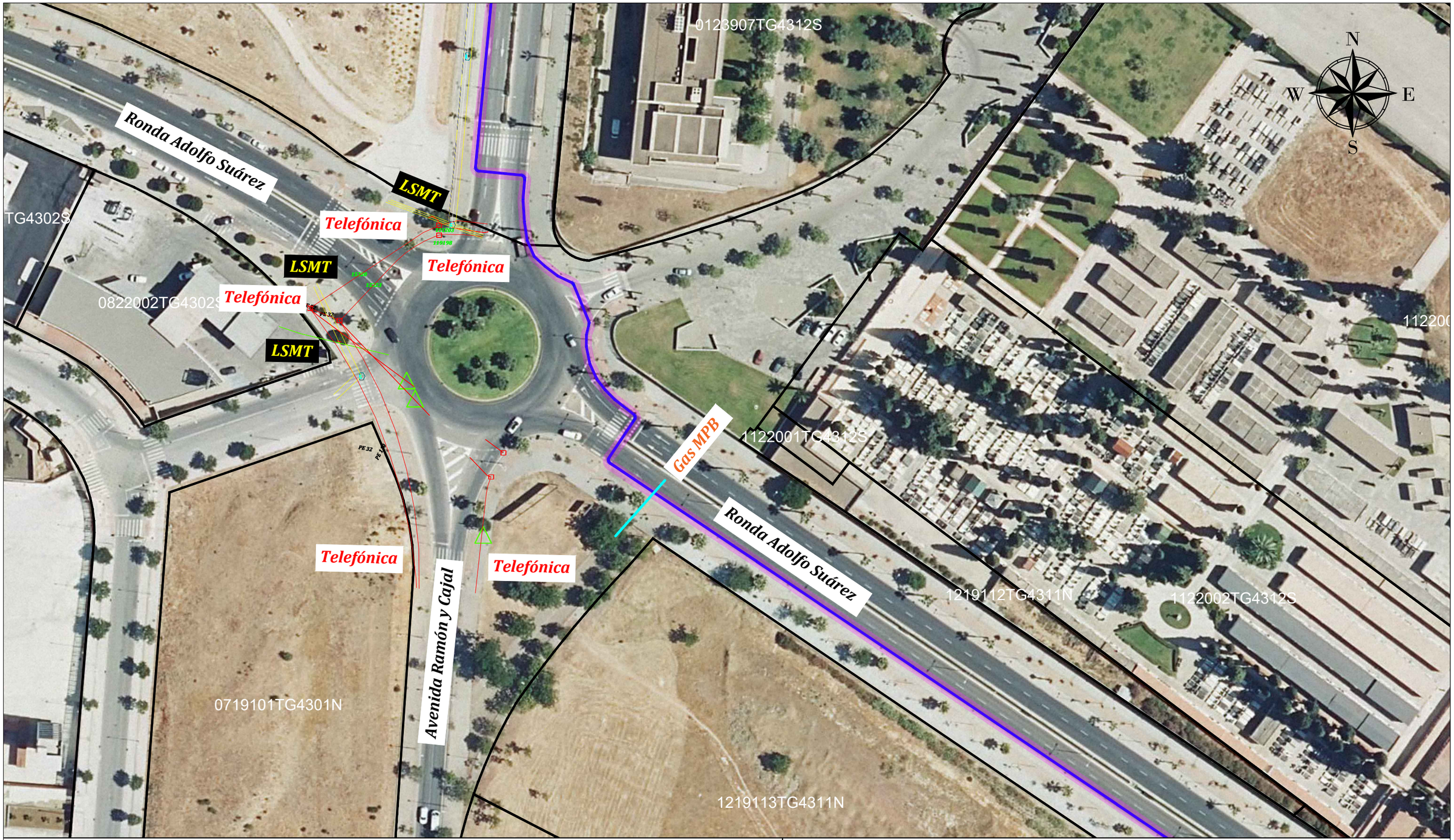
PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.14
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

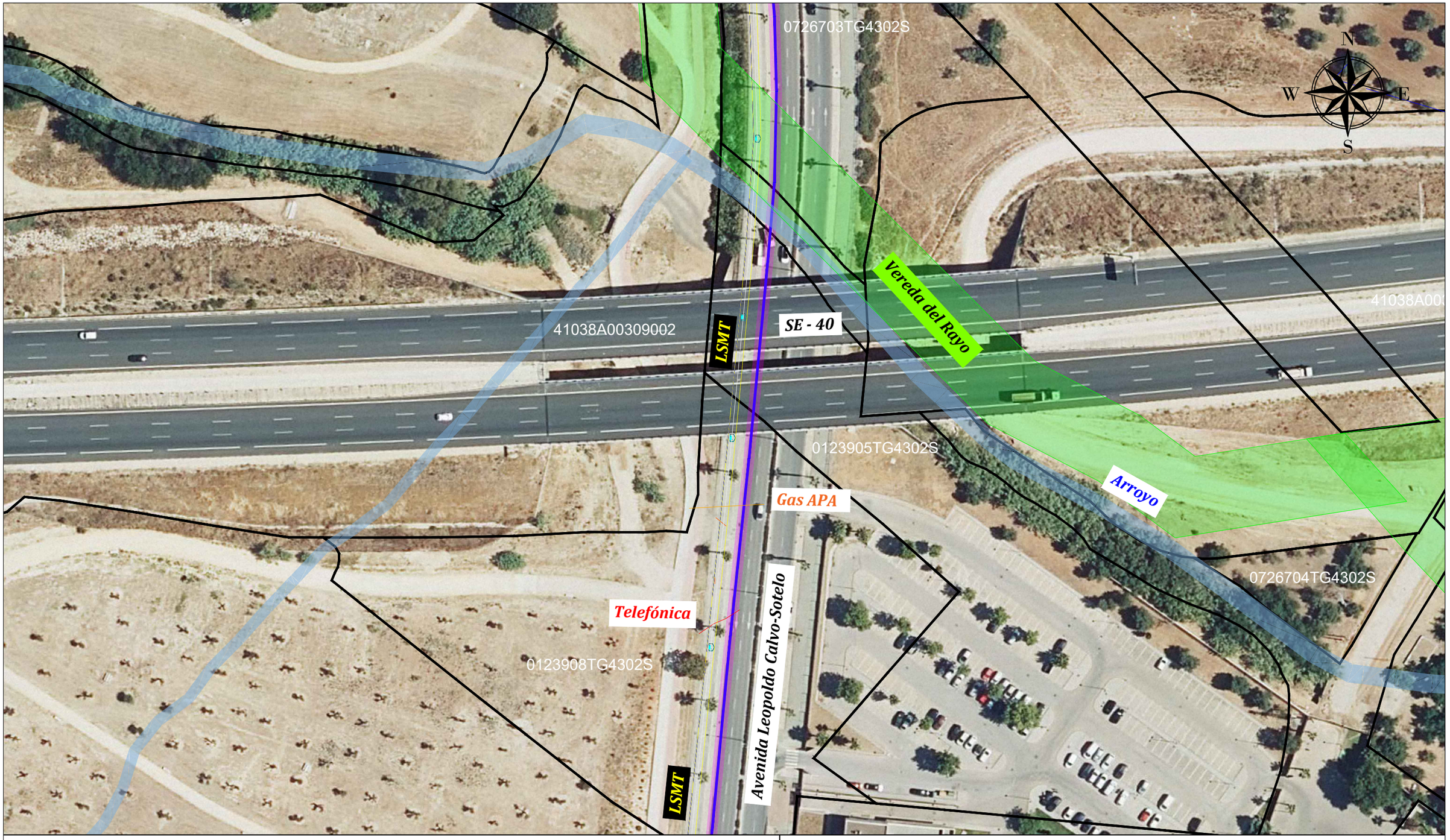
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.15	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.16	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- *EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO*
- *LÍMITE MUNICIPAL*
- *LÍMITE PARCELARIO*
- *POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA*
- *ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA*
- *DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.*
- *CENTRO DE DISTRIBUCIÓN*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES*
- *CAUCES Y ARROYOS*
- *SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA*
- *GASODUCTO TRANSPORTE*
- *RED GAS APA*
- *RED GAS MPB*
- *OLEODUCTO*
- *CANALIZACIÓN DE AGUA*
- *PERFORACIÓN*

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *PLANTA GENERAL CON AFECCIONES*	Nº: *2.17*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *AITOR PELÁEZ*	ESCALA: *1/1.000*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		



LEYENDA

- *EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO*
- *LÍMITE MUNICIPAL*
- *LÍMITE PARCELARIO*
- *POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA*
- *ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA*
- *DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.*
- *TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.*
- *CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.*
- *CENTRO DE DISTRIBUCIÓN*
- *CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES*
- *CAUCES Y ARROYOS*
- *SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA*
- *GASODUCTO TRANSPORTE*
- *RED GAS APA*
- *RED GAS MPB*
- *OLEODUCTO*
- *CANALIZACIÓN DE AGUA*
- *PERFORACIÓN*

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*

DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*

CLIENTE: KGAL

TÍTULO: *PLANTA GENERAL CON AFECCIONES*

Nº: *2.18*

LOGO: Premier

LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)*

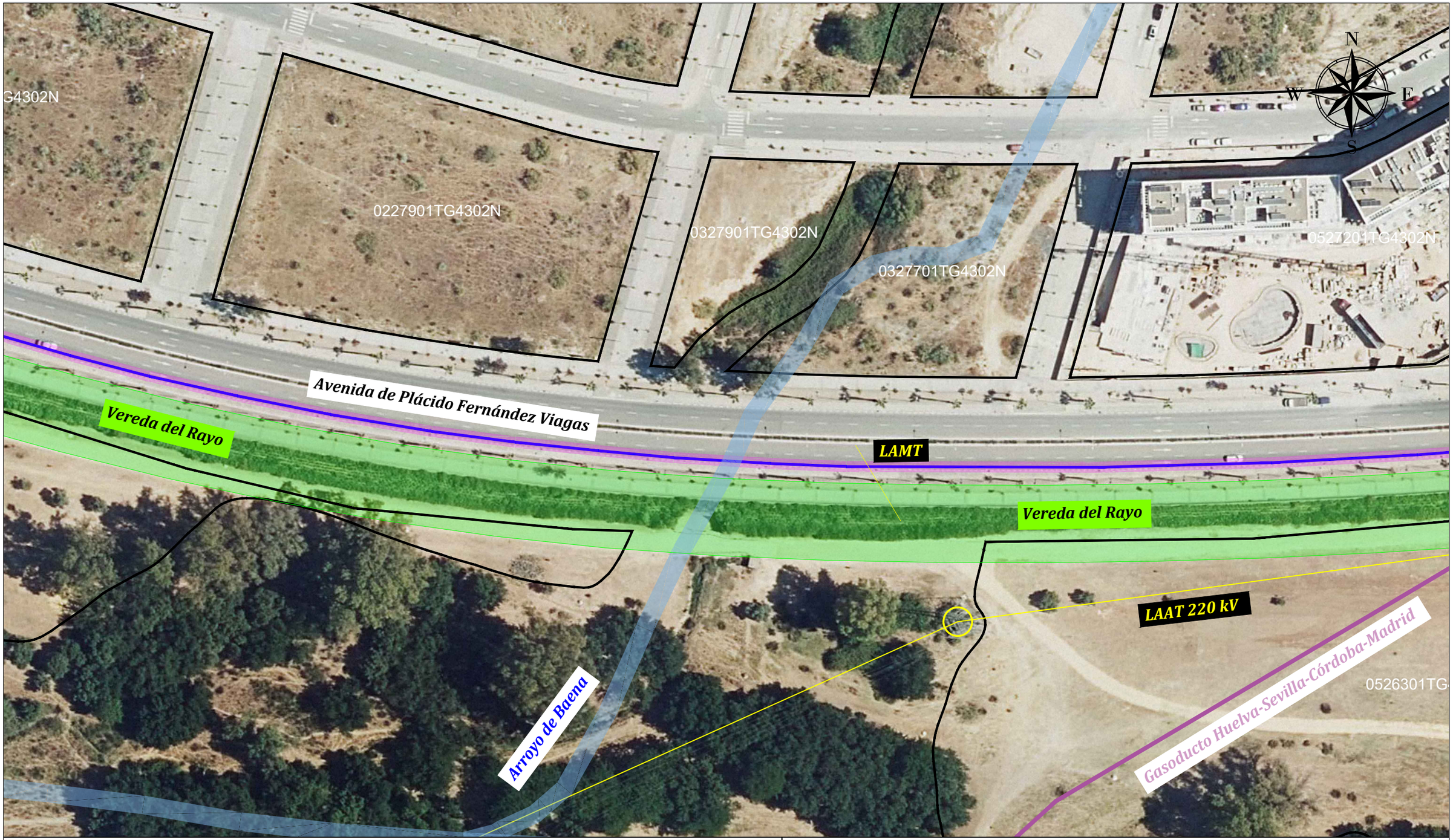
FECHA: *04-2025*

DIBUJADO: *AITOR PELÁEZ*

REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*

ESCALA: *1/1.000*

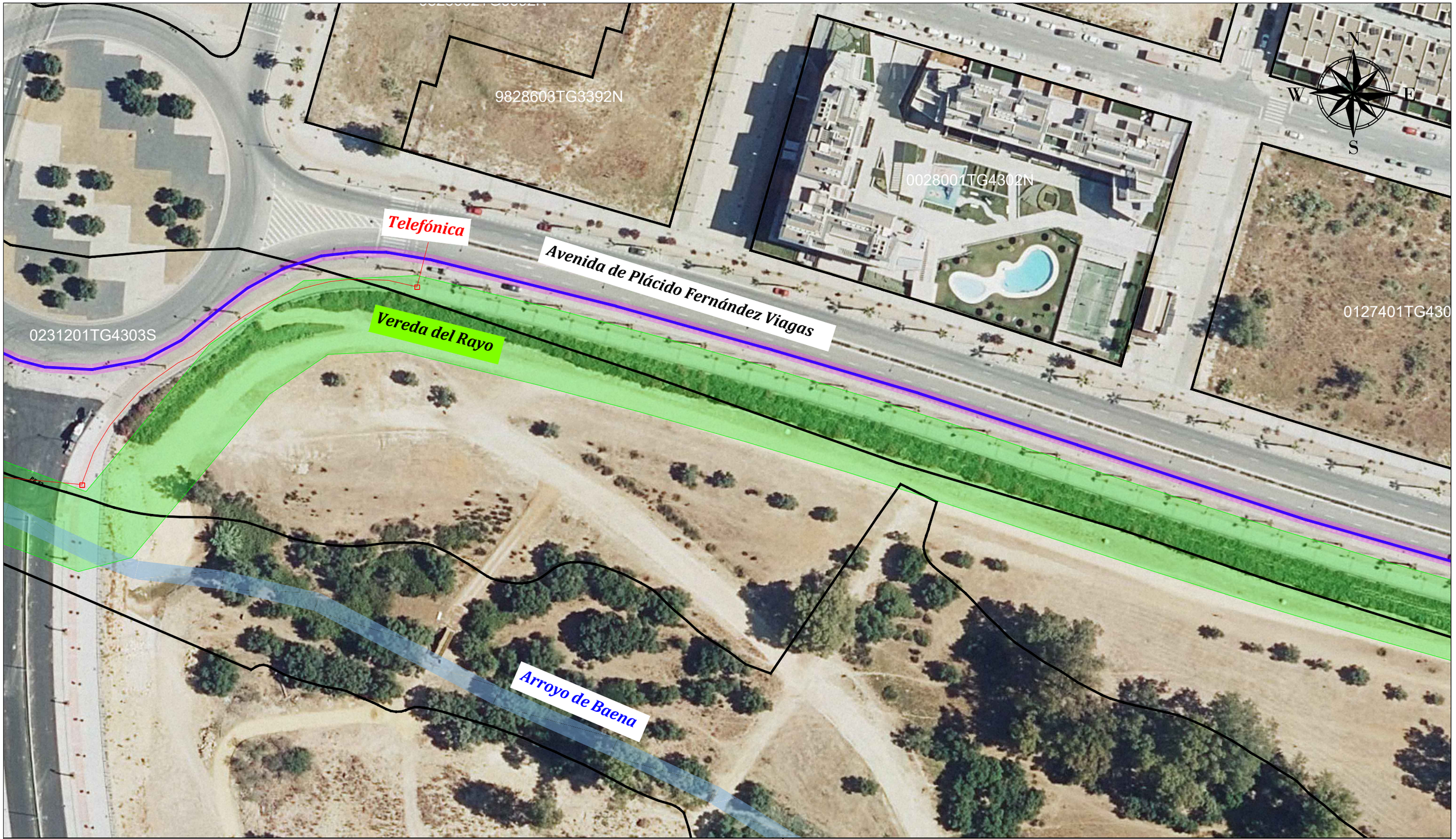
TAMAÑO: *A-3*



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.19
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA: PREMIER GROUP

CLIENTE: KGAL

TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES

Nº: 2.20

LOGO: Premier

LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)

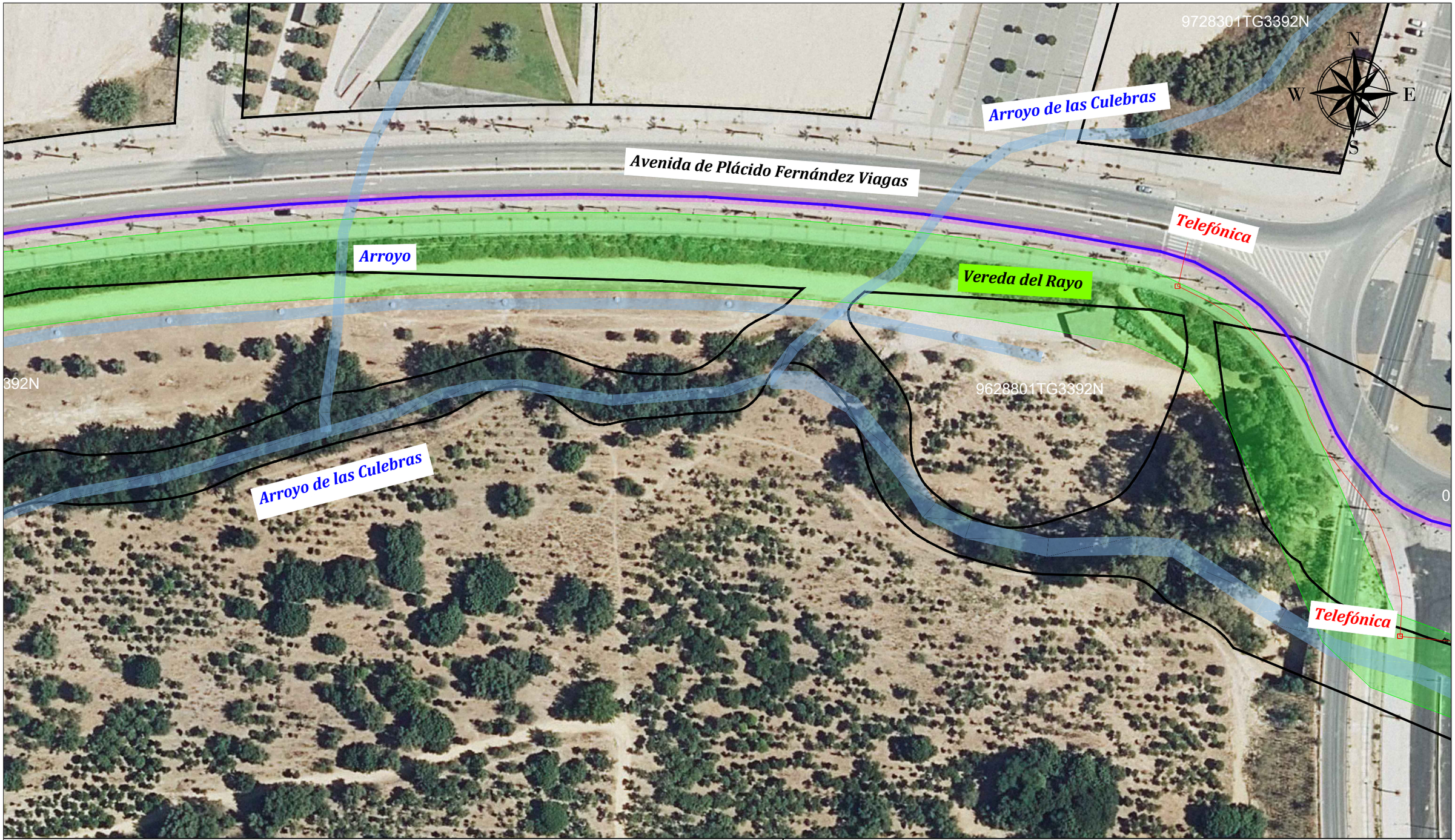
FECHA: 04-2025

DIBUJADO: AITOR PELÁEZ

REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA: 1/1.000

TAMAÑO: A-3



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.21	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

DESARROLLADORA: PREMIER GROUP

CLIENTE: KGAL

TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES

Nº: 2.22

LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)

FECHA: 04-2025

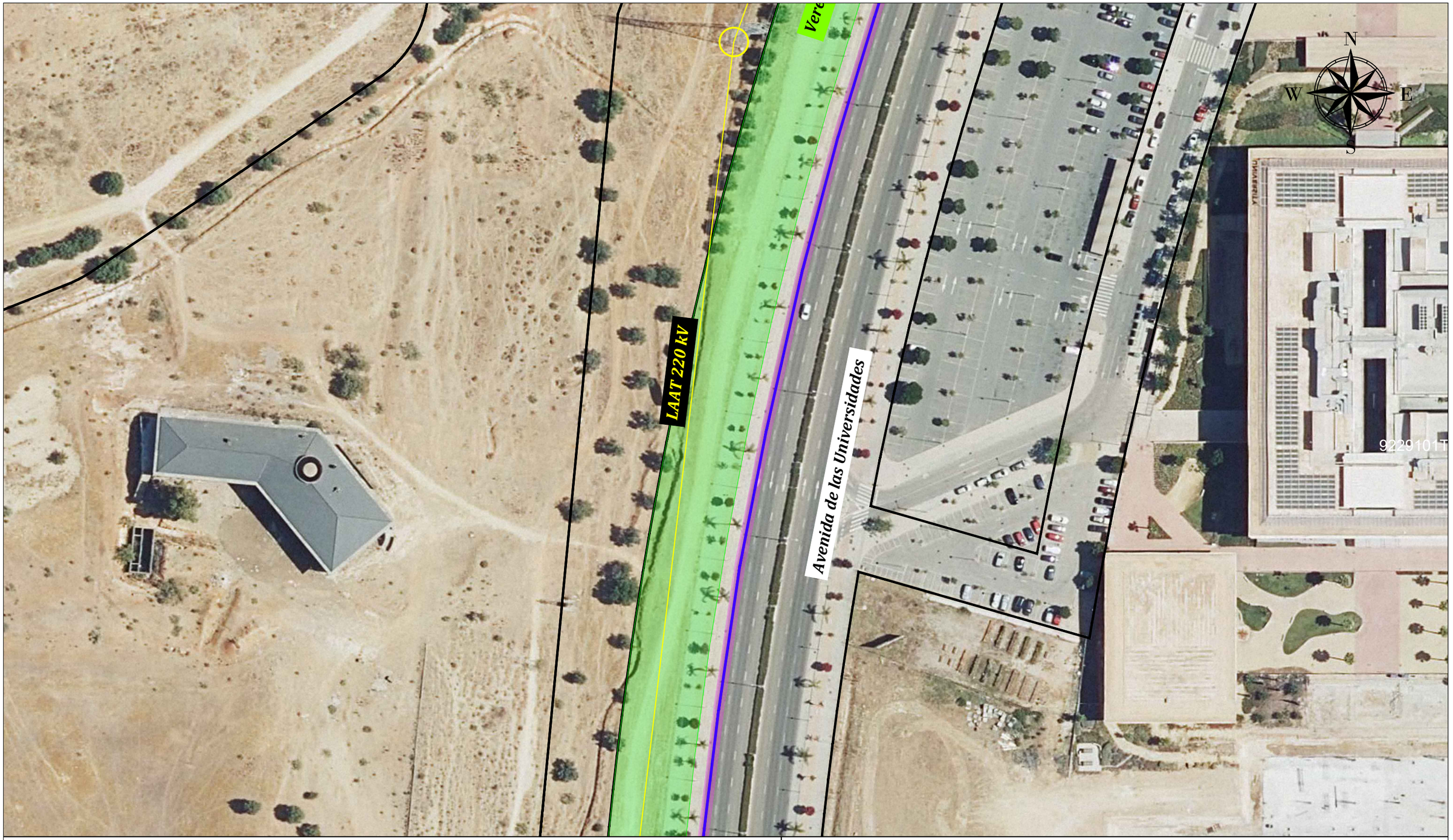
DIBUJADO: AITOR PELÁEZ

REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE

ESCALA: 1/1.000

TAMAÑO: A-3

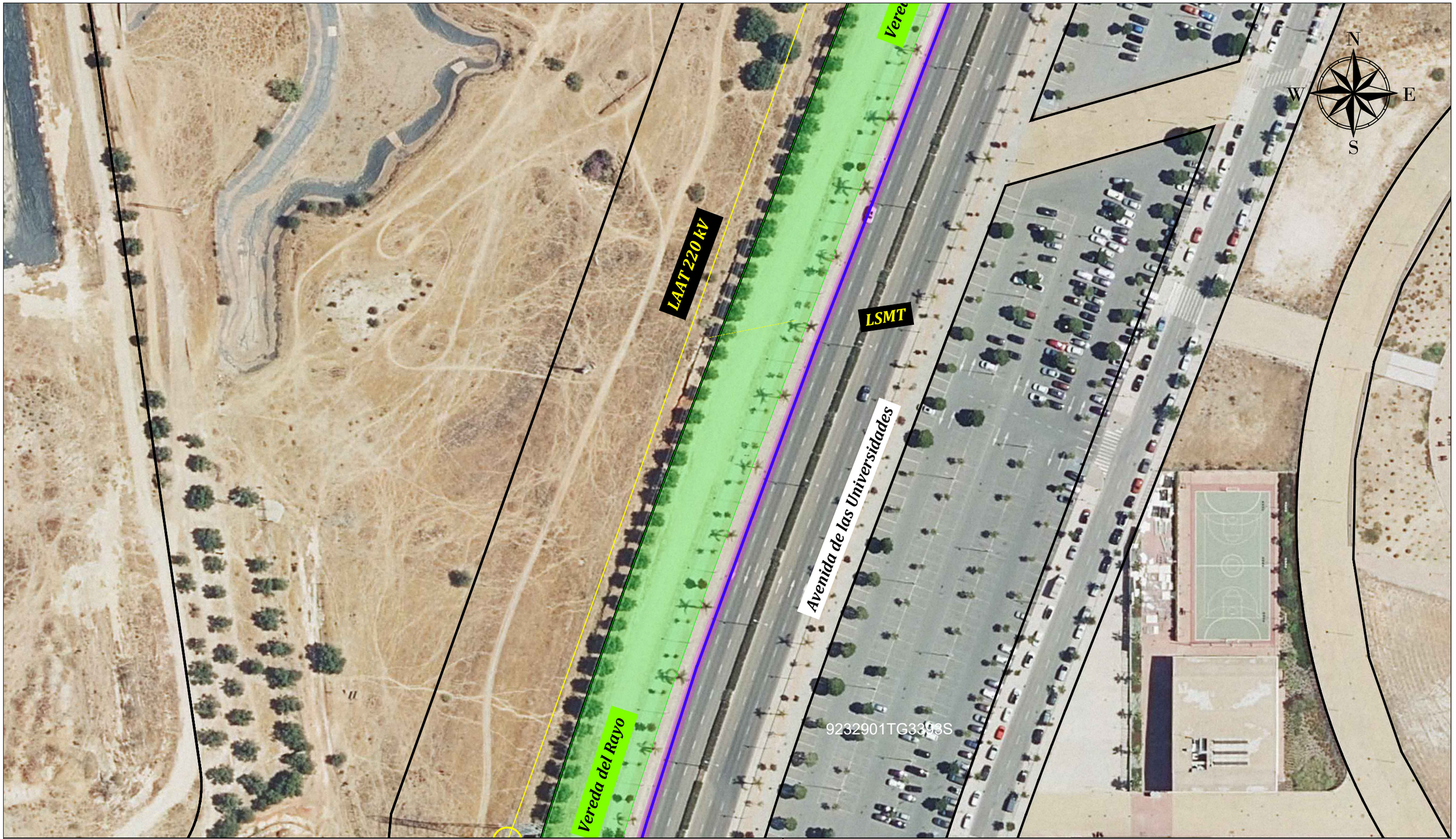
LOGO: Premier



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

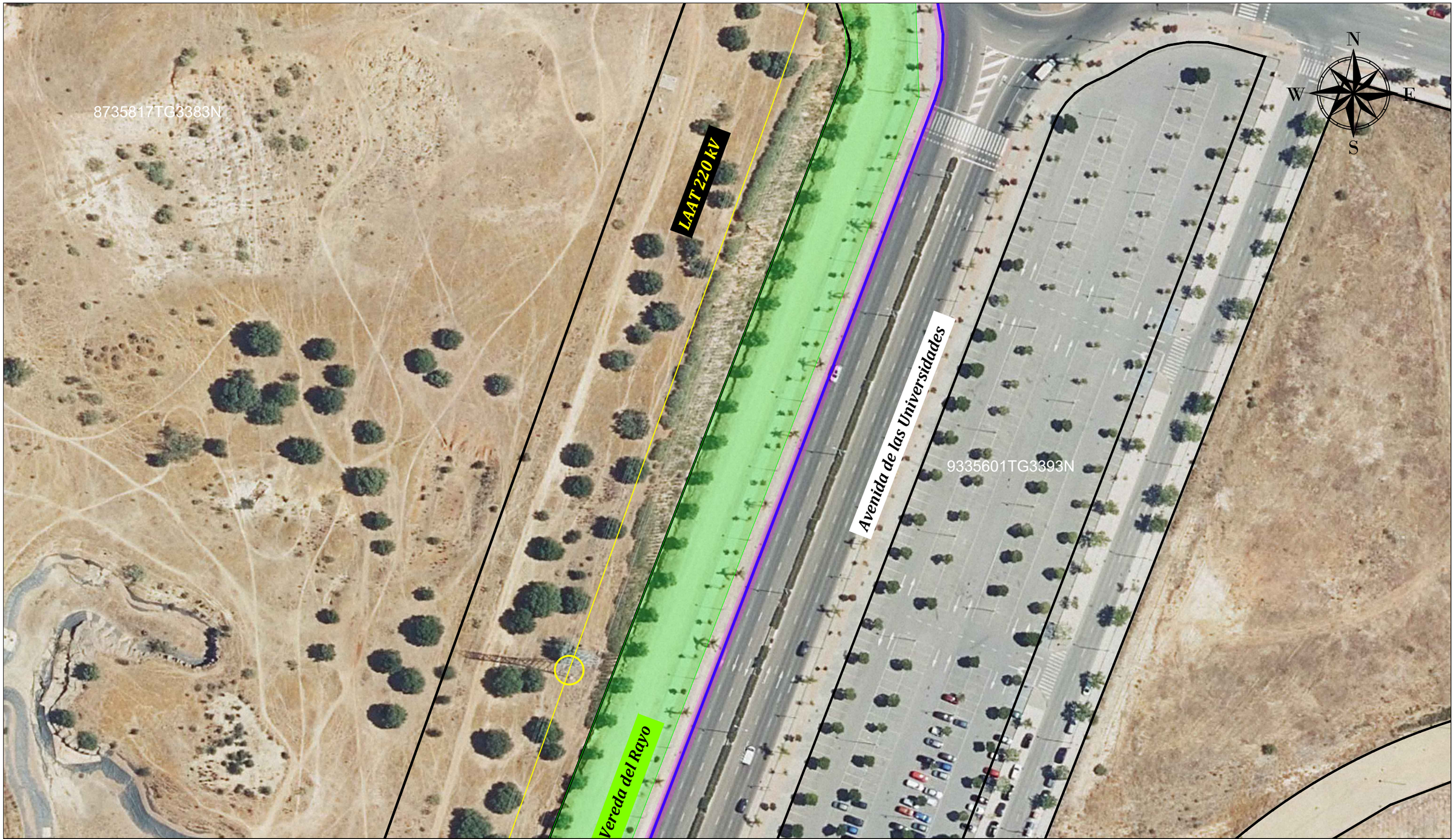
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.23	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

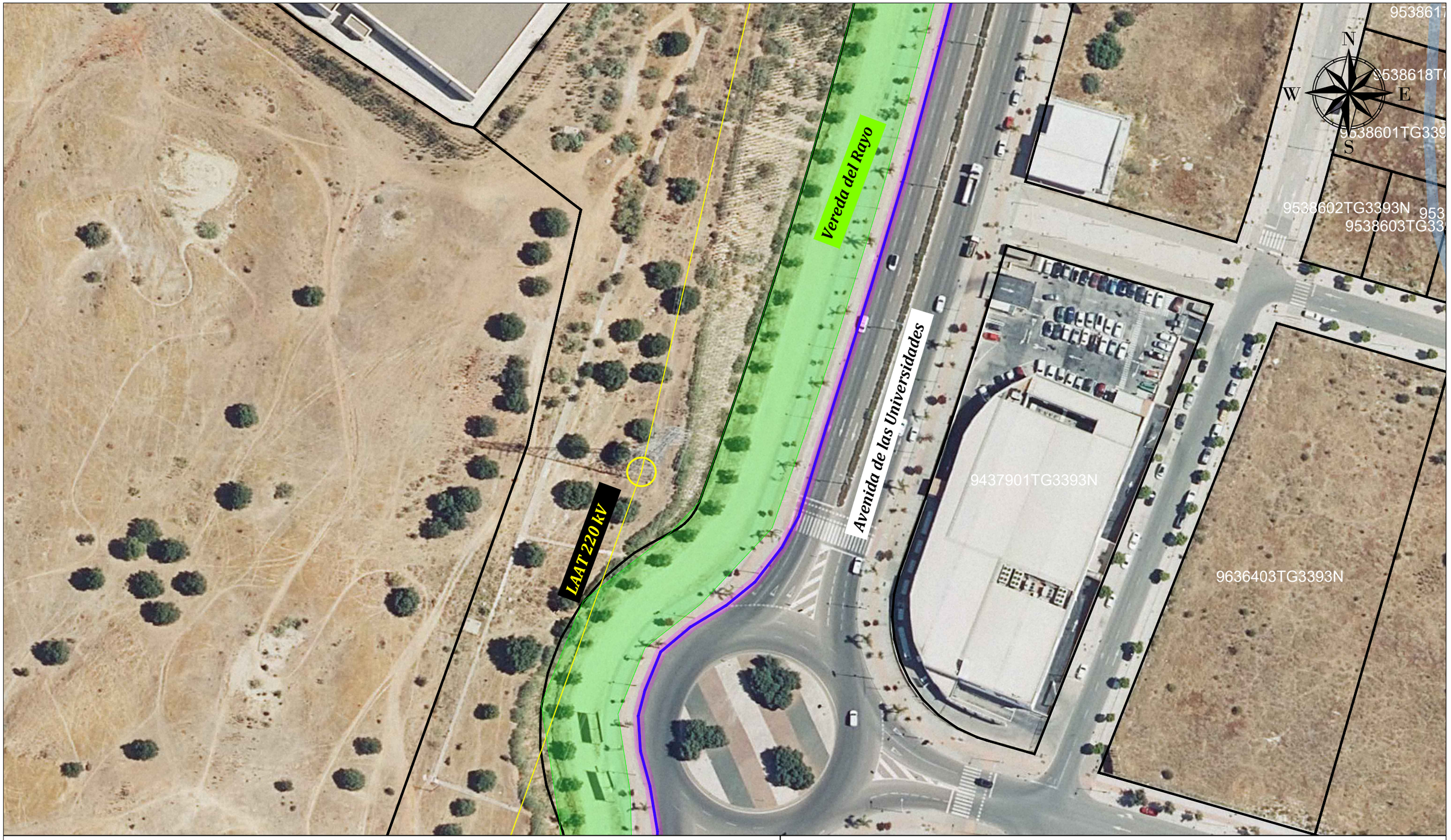
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.24	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

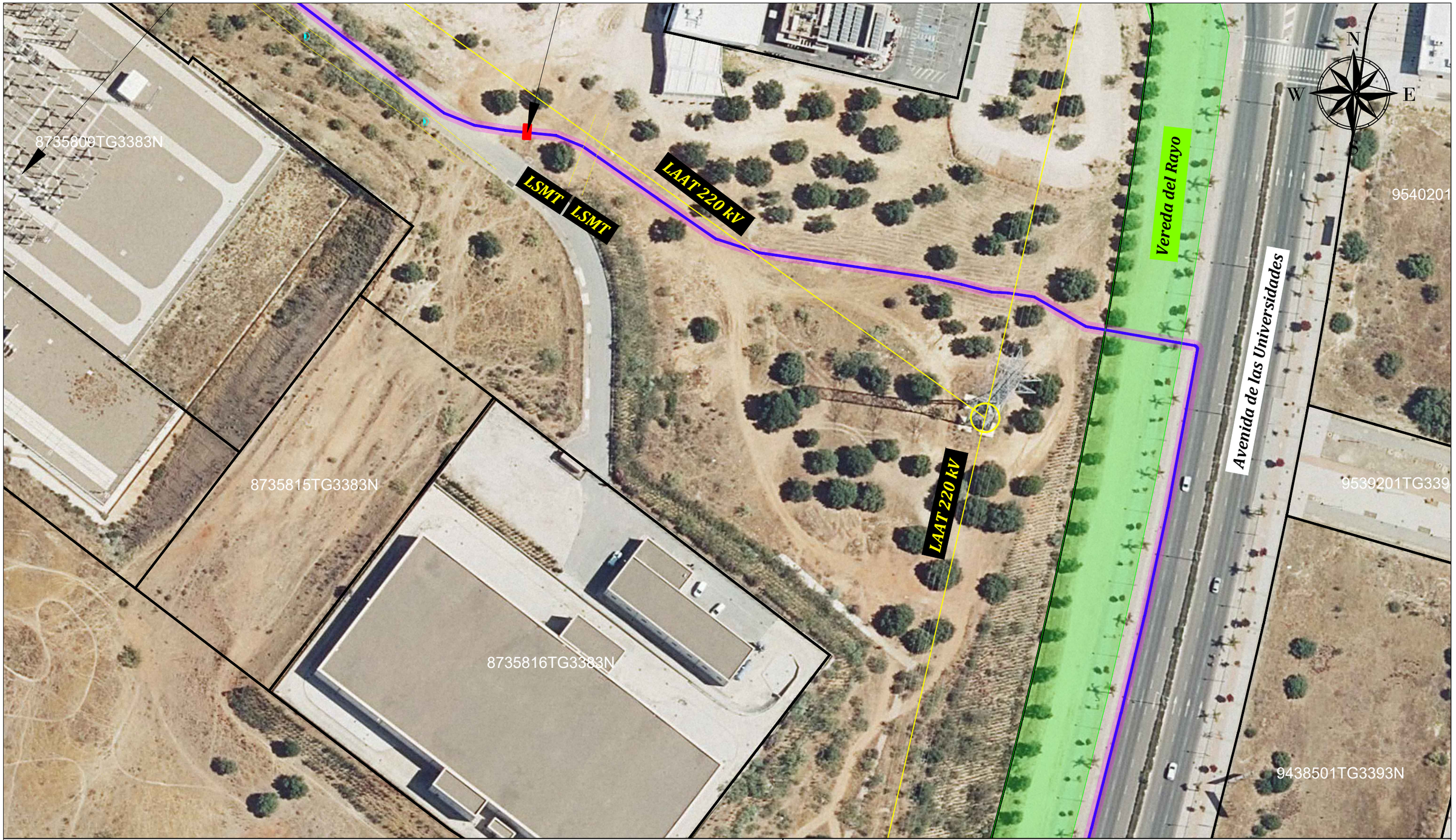
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.25	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

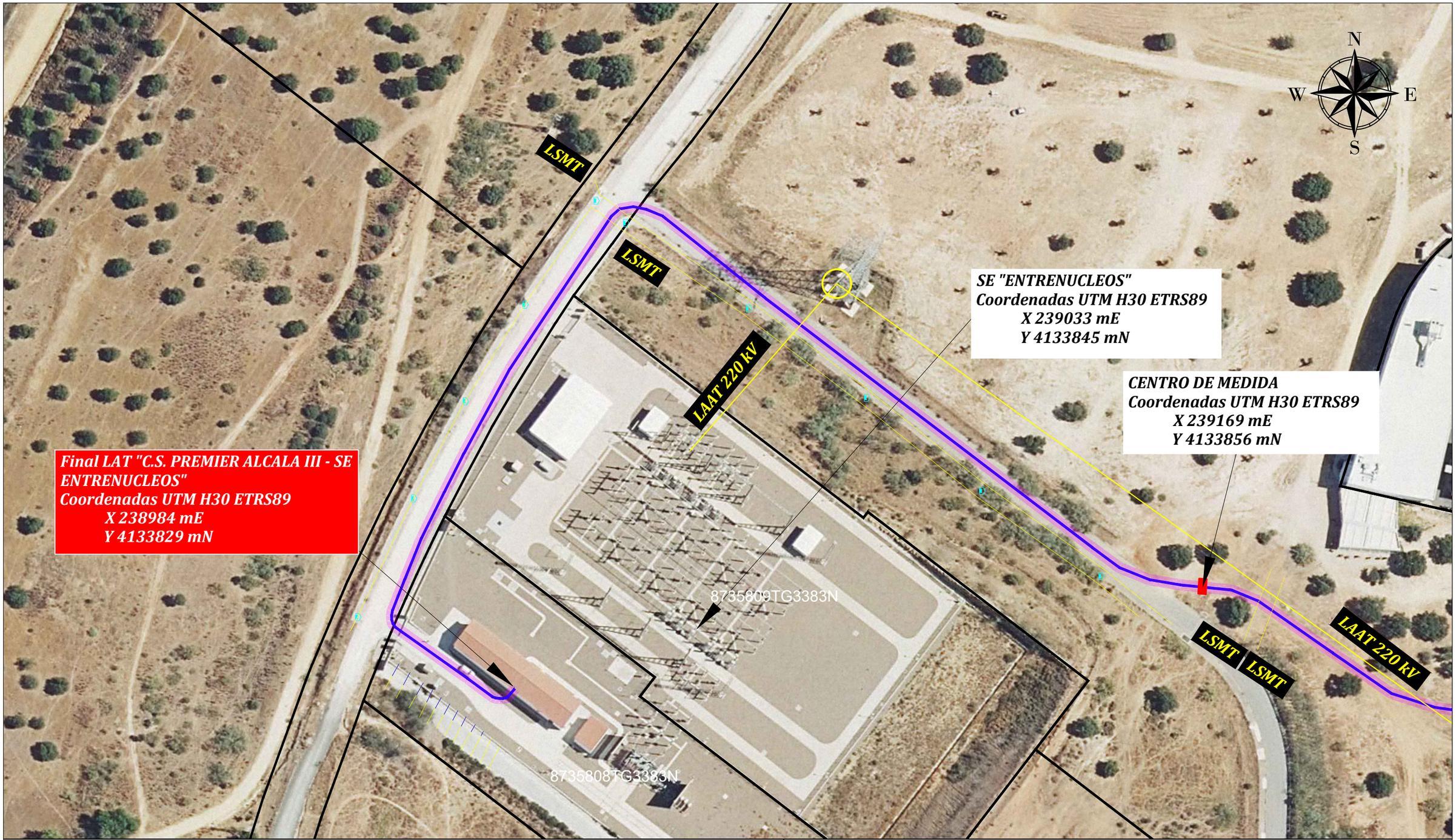
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: PLANTA GENERAL CON AFECCIONES	Nº: 2.26	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: AITOR PELÁEZ	ESCALA: 1/1.000	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



LEYENDA

- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.27
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier

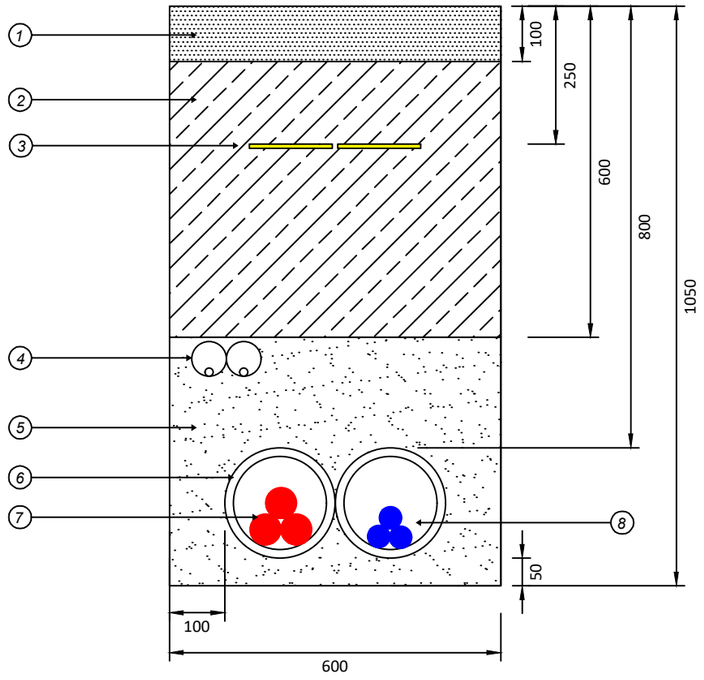


LEYENDA

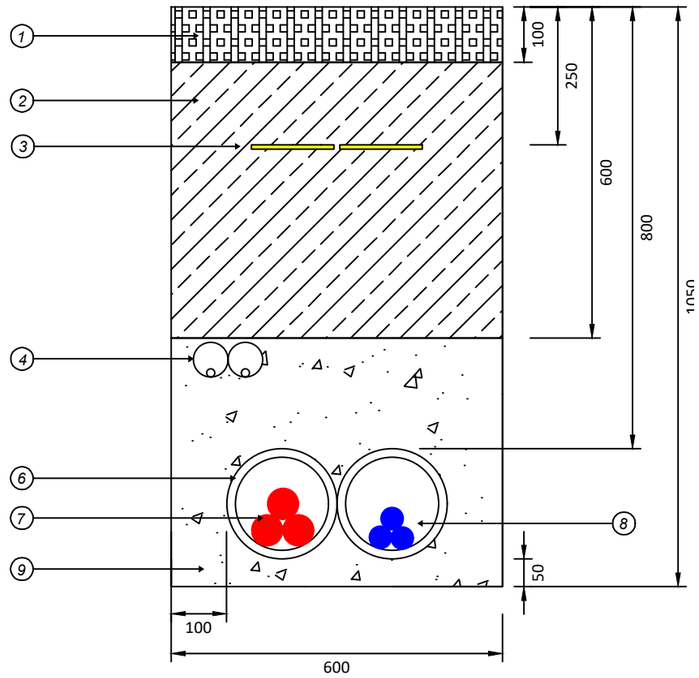
- EJE DE LA CANALIZACIÓN EN PROYECTO
- LÍMITE MUNICIPAL
- LÍMITE PARCELARIO
- POSTE DE LÍNEA TELEFÓNICA
- ARQUETA DE TENDIDO (ENDESA)
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA TELEFÓNICA
- DOMINIO PÚBLICO PECUARIO (ANCHURA REAL)
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE M.T. Y A.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE M.T Y A.T.
- TENDIDO DE LÍNEAS AÉREAS DE B.T.
- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS DE B.T.
- CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA COMUNICACIONES
- CAUCES Y ARROYOS
- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA ZANJA
- GASODUCTO TRANSPORTE
- RED GAS APA
- RED GAS MPB
- OLEODUCTO
- CANALIZACIÓN DE AGUA
- PERFORACIÓN

PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	PLANTA GENERAL CON AFECCIONES
Nº	2.28
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	AITOR PELÁEZ
ESCALA	1/1.000
TAMAÑO	A-3
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
LOGO	Premier

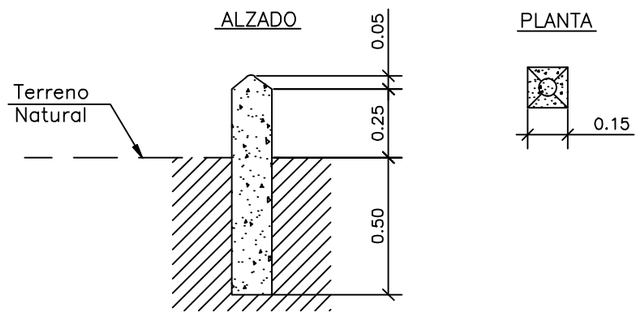
ZANJA EN TERRIZO



ZANJA CRUZAMIENTO EN CALZADA O ACERA



HITO DE SEÑALIZACIÓN

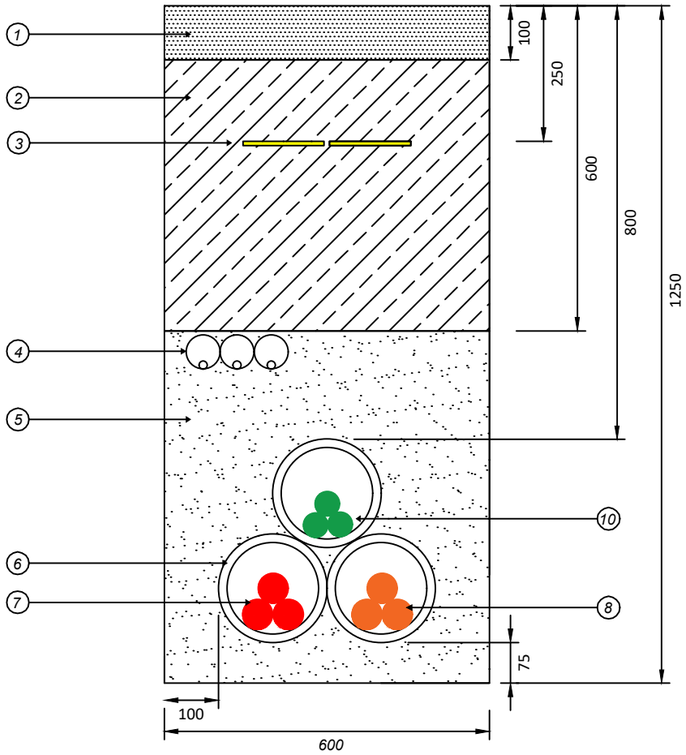


- *LOS HITOS IRÁN SITUADOS CADA 50 M EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LAS ZANJAS Y MARCADO DE EMPALMES*
- *LOS HITOS IRÁN PINTADOS (AMARILLO DIRECCIÓN, ROJO EN EMPALMES)*

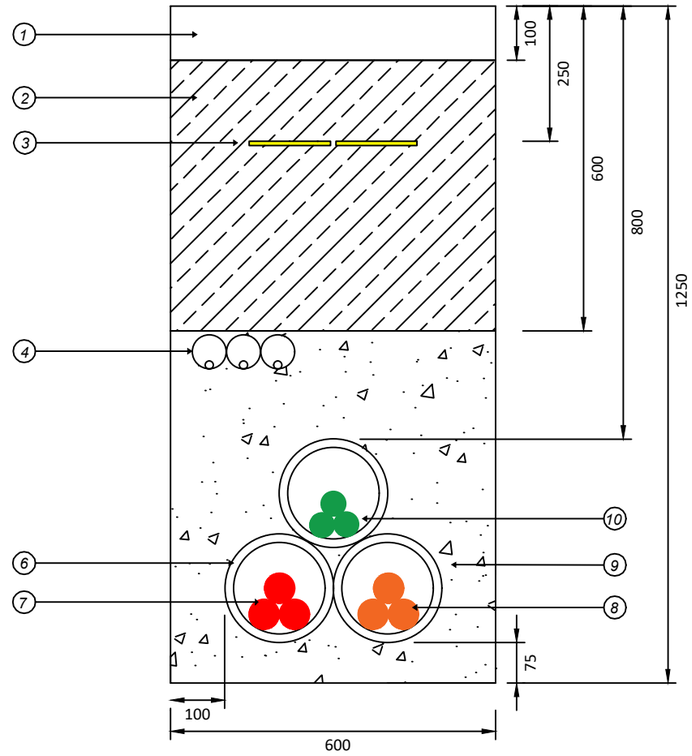
MARCA	DENOMINACIÓN
1-	*Tierra compactada procedente de la excavación / calzada o acera*
2-	*Relleno de material seleccionado*
3-	*Bandas señalizadoras según norma ETU 205A*
4-	*Tubo de polietileno liso de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica*
5-	*Arena de río lavada*
6-	*Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN10 200 mm Ø*
7-	*Cable subterráneo RHZ1-OL 12/20 kV XLPE 1x800mm² (Al) para linea de evacuación "C.S. PREMIER ALCALA III - SE ENTRENUCLEOS"*
8-	*Cable subterráneo para linea de evacuación del PSFV "ALCALA IV" (objeto de otro proyecto)*
9-	*Dado de hormigón HM-20/p/25/I*

PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALA V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *ZANJAS EVACUACIÓN - TIPO 1*	Nº: *3.1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *JORGE BARÓ*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

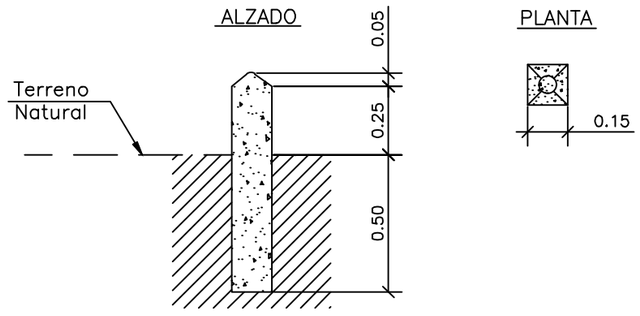
ZANJA EN TERRIZO



ZANJA CRUZAMIENTO EN CALZADA O ACERA



HITO DE SEÑALIZACIÓN

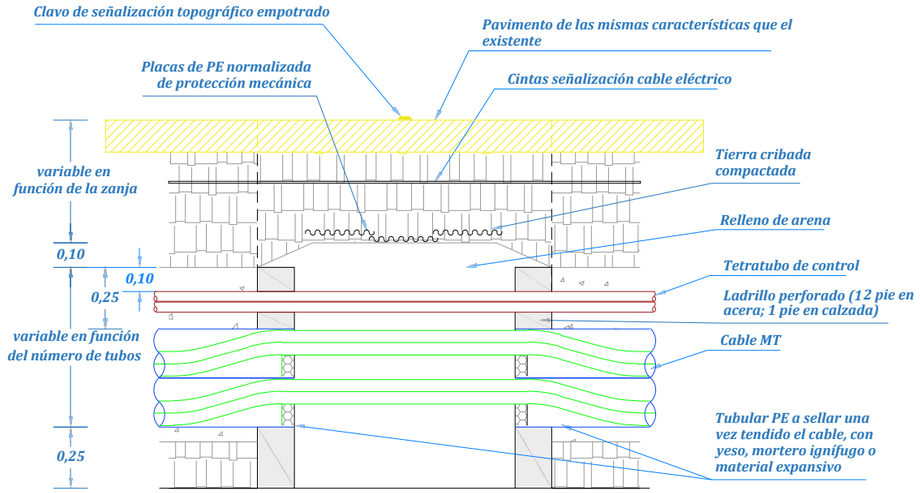


- ***LOS HITOS IRÁN SITUADOS CADA 50 M EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LAS ZANJAS Y MARCADO DE EMPALMES***
- ***LOS HITOS IRÁN PINTADOS (AMARILLO DIRECCIÓN, ROJO EN EMPALMES)***

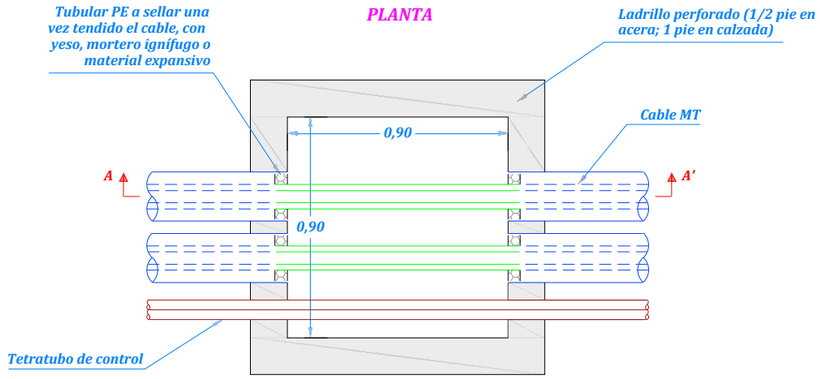
MARCA	DENOMINACIÓN
1-	*Tierra compactada procedente de la excavación / calzada o acera*
2-	*Relleno de material seleccionado*
3-	*Bandas señalizadoras según norma ETU 205A*
4-	*Tubo de polietileno liso de alta densidad simple capa 63 mm Ø para instalación de fibra óptica*
5-	*Arena de río lavada*
6-	*Tubo de polietileno corrugado de doble pared PN10 200 mm Ø*
7-	*Cable subterráneo RHZ1-OL 12/20 kV XLPE 1x800mm² (Al) para linea evacuación "C.S. PREMIER ALCALA III - SE ENTRENUCLEOS"*
8-	*Cable subterráneo para linea de evacuación "C.S. PREMIER ALCALA I - SE ENTRENUCLEOS" (objeto de otro proyecto)*
9-	*Dado de hormigón HM-20/p/25/I*
10-	*Cable subterráneo para linea de evacuación "C.S. PREMIER ALCALA II - SE ENTRENUCLEOS" (objeto de otro proyecto)*

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALA V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN		DESARROLLADORA: PREMIER GROUP	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ZANJAS EVACUACIÓN - TIPO 2	Nº: 3.2	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: JORGE BARÓ	ESCALA: S/E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

SECCIÓN A-A'



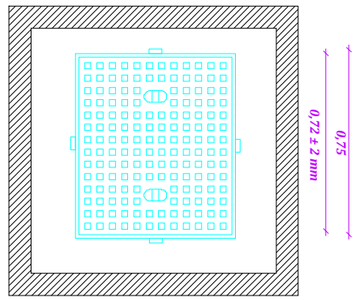
PLANTA



NOTA:

Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necessidades de la obra

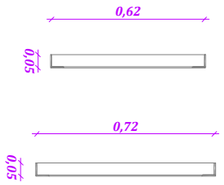
DETALLE TAPA



DETALLE SECCIÓN TAPA



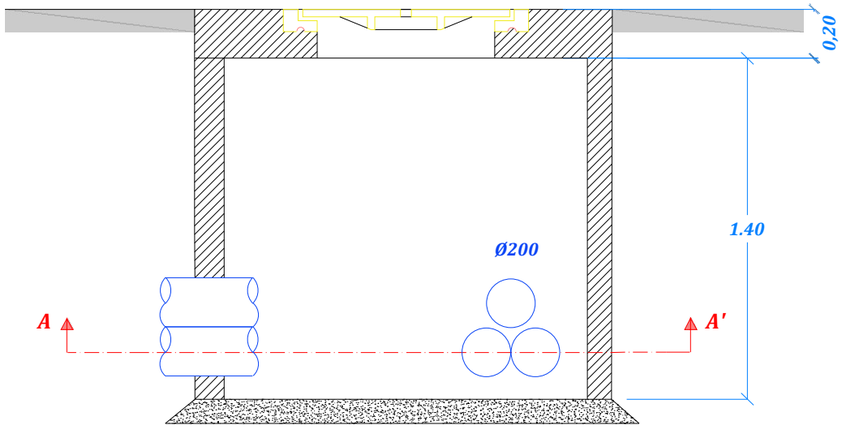
DETALLE SECCIÓN MARCO



PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALA V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: DETALLE DE ARQUETAS -ALINEACIÓN (TIPO 1)	Nº: 4.1	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: SERGIO CEREZO	ESCALA: 1/25	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

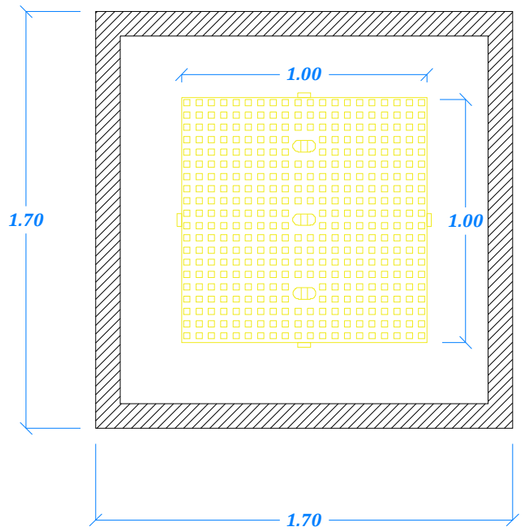
ALZADO

TAPA L: 1000 mm



SOLERA HM-15

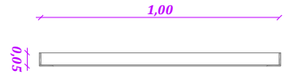
DETALLE TAPA



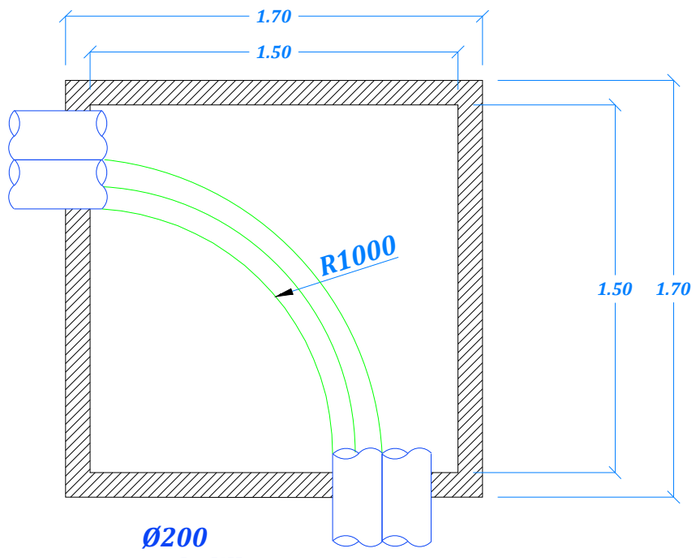
DETALLE SECCIÓN TAPA



DETALLE SECCIÓN MARCO



SECCIÓN A-A'

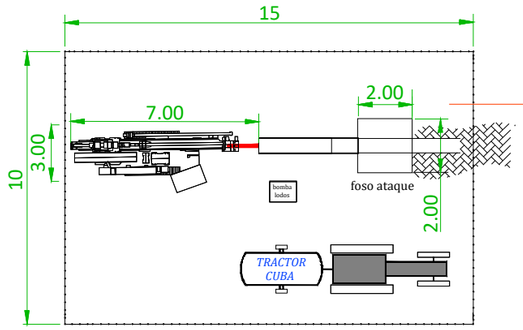


Ø200
tresbolillo

Al 800 mm²

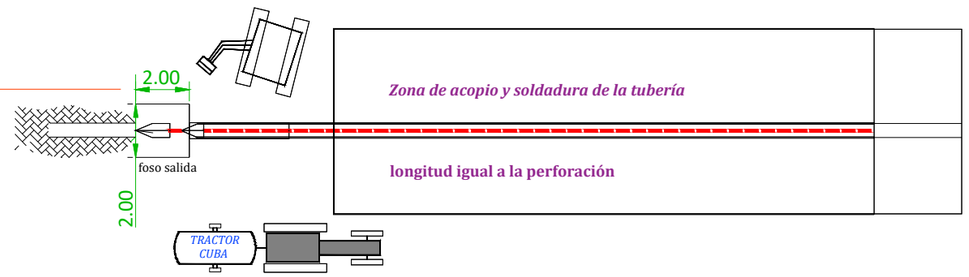
PROYECTO	PLANTA SOLAR FV "ALCALA V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
DESARROLLADORA	PREMIER GROUP
CLIENTE	KGAL
TÍTULO	DETALLE DE ARQUETAS -GIRO (TIPO 3)
Nº	4.2
LOCALIZACIÓN	ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)
FECHA	04-2025
DIBUJADO	SERGIO CEREZO
REVISADO	MERIEM LAMGAYAZE
ESCALA	1/25
TAMAÑO	A-3
LOGO	Premier

DETALLE PLANTA FOSO DE ATAQUE

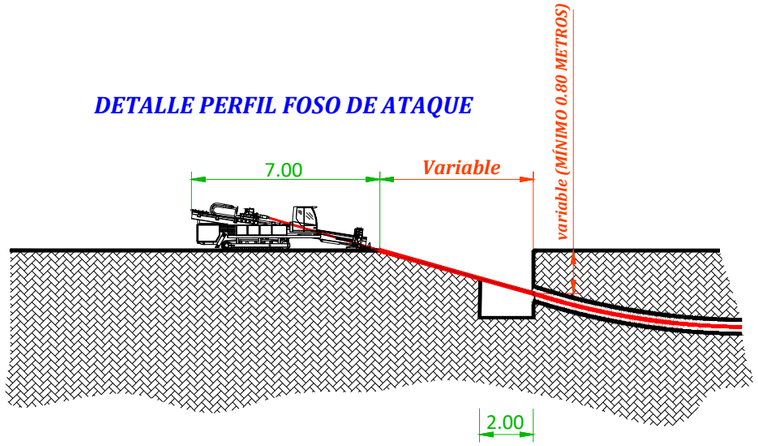


VARIABLE

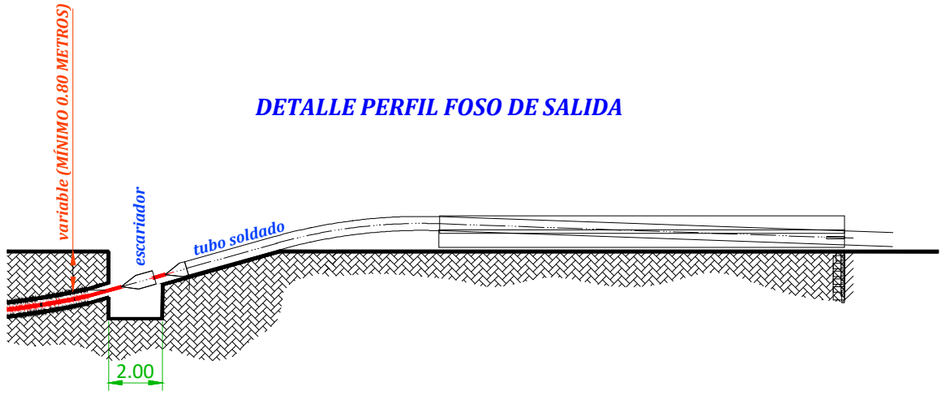
DETALLE PLANTA FOSO DE SALIDA



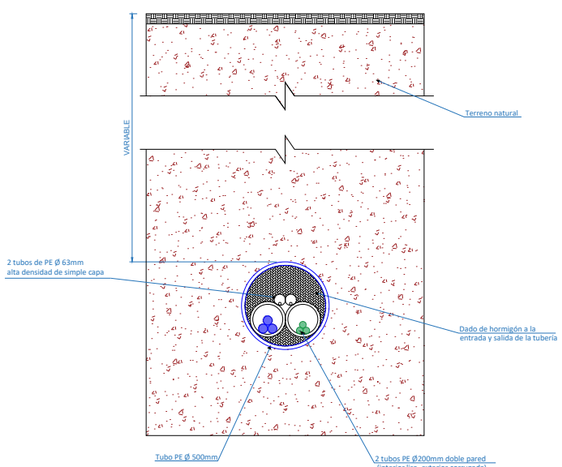
DETALLE PERFIL FOSO DE ATAQUE



DETALLE PERFIL FOSO DE SALIDA

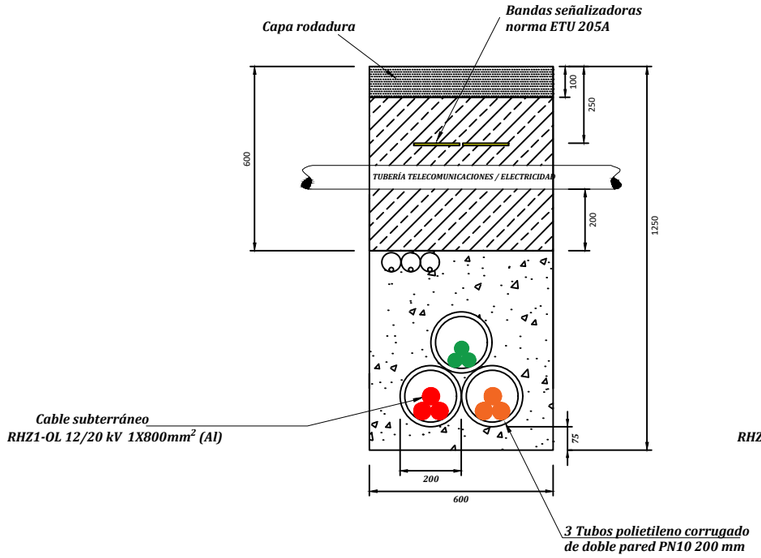


DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

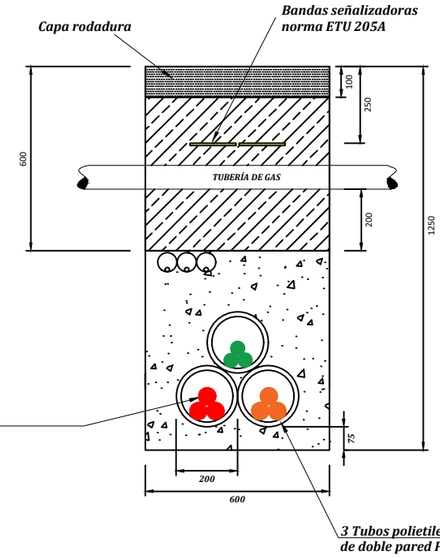


PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA*	Nº: *5*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *ÁLVARO PALENCIAS*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

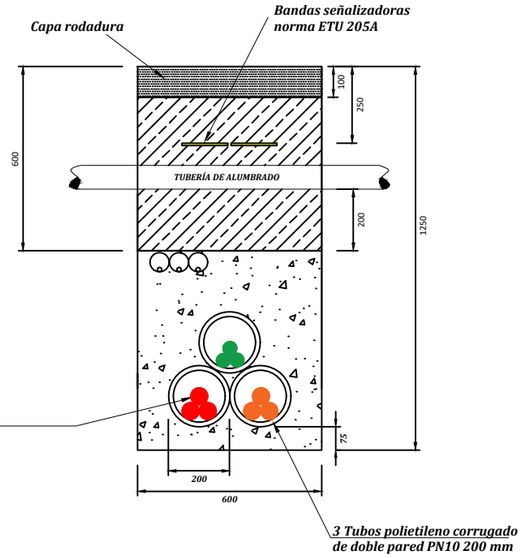
Cruzamiento con tuberías de cables de telecomunicaciones / electricidad



Cruzamiento con tuberías de gas

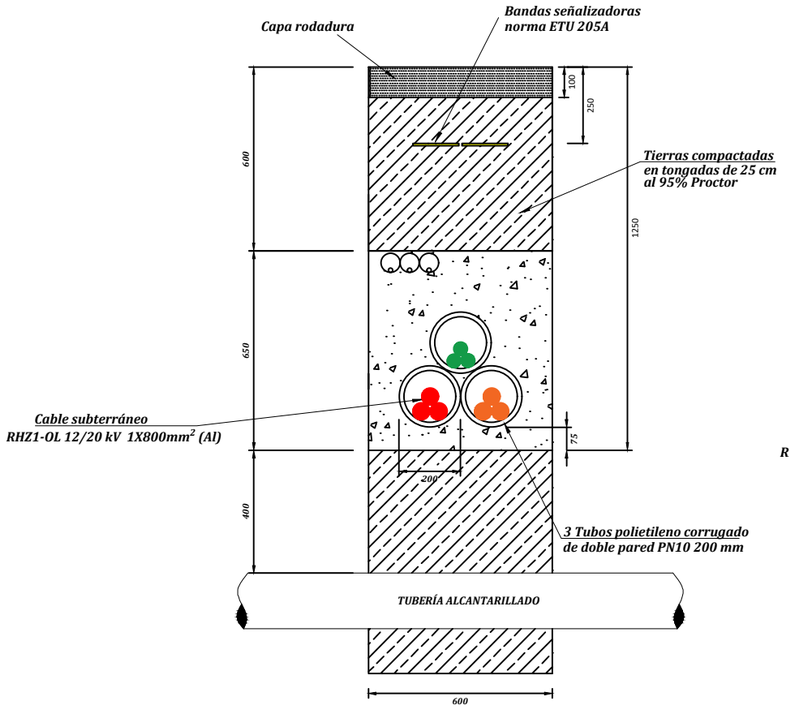


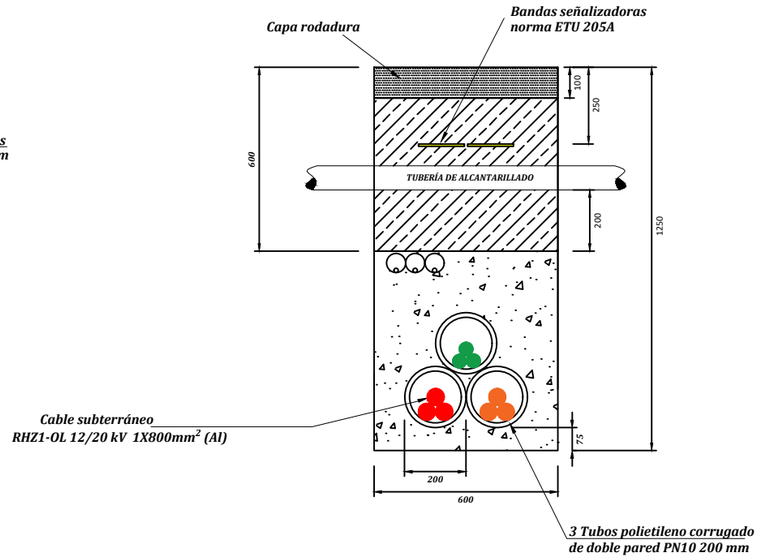
Cruzamiento con tuberías de alumbrado



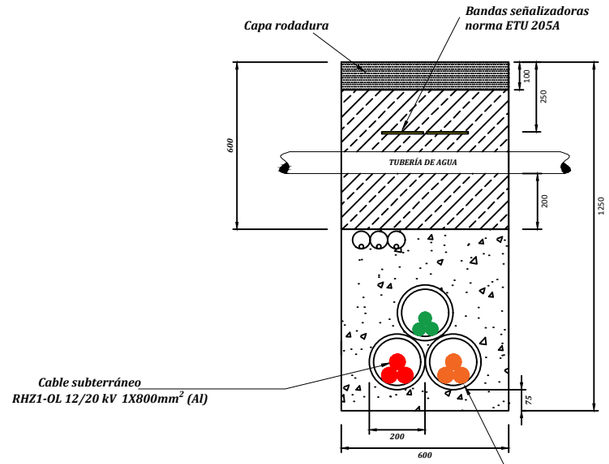
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALA V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*			DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *AFECCIONES A SERVICIOS*	Nº: *6.1*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *JORGE BARÓ*	ESCALA: *S/E*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

Detalle cruzamiento con tubería de alcantarillado

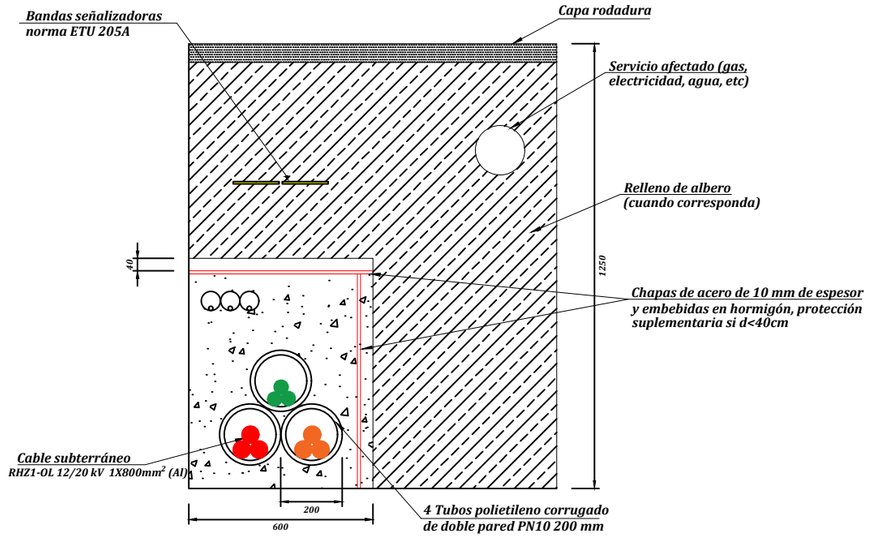




Cruzamiento con tubería de agua



Paralelismo con otros servicios



PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALA V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: AFECCIONES A SERVICIOS	Nº: 6.2	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: ALCALÁ DE GUADAIRA Y DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: JORGE BARÓ	ESCALA: S/E	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

PLANOS DEL CENTRO DE MEDIDA

ÍNDICE PLANOS

1. ***LOCALIZACION DEL CENTRO DE MEDIDA***
2. ***DIMENSIONES DEL CENTRO DE MEDIDA***
3. ***ESQUEMA UNIFILAR***
4. ***ESQUEMA CONEXIÓN EQUIPOS***
5. ***DETALLE PUESTA TIERRA CENTRO DE MEDIDA***
6. ***DETALLE ARQUETAS TIPO A2***
7. ***TAPAS DE ARQUETAS TIPO A2***

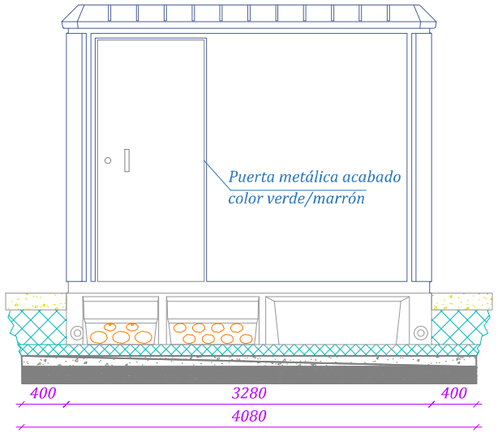


SITUACIÓN: 1/20.000

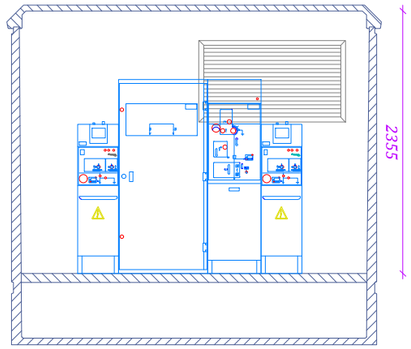


EMPLAZAMIENTO: 1/1.500

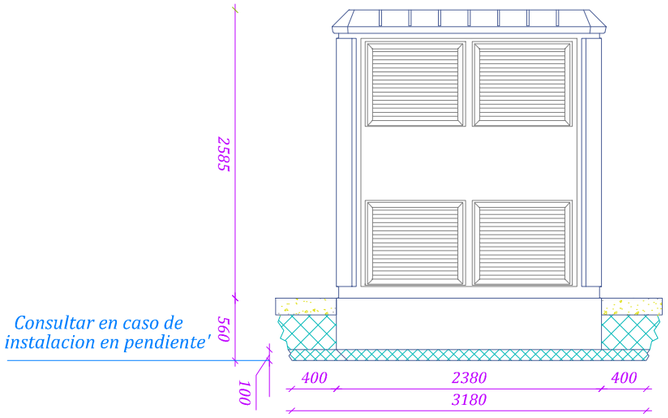
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: LOCALIZACION DEL CENTRO DE MEDIDA	Nº: 1	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 01-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: INDICADAS	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		



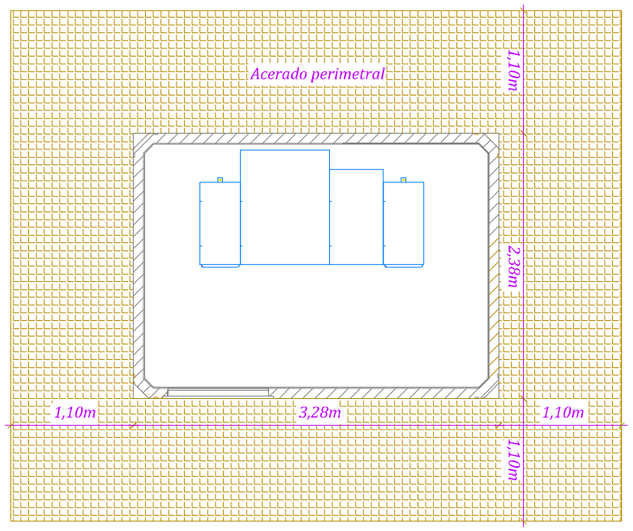
VISTA FRONTAL



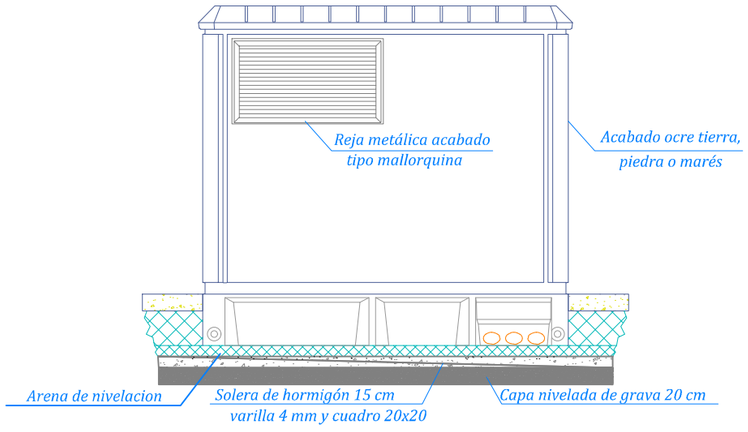
SECCION



VISTA LATERAL



PLANTA

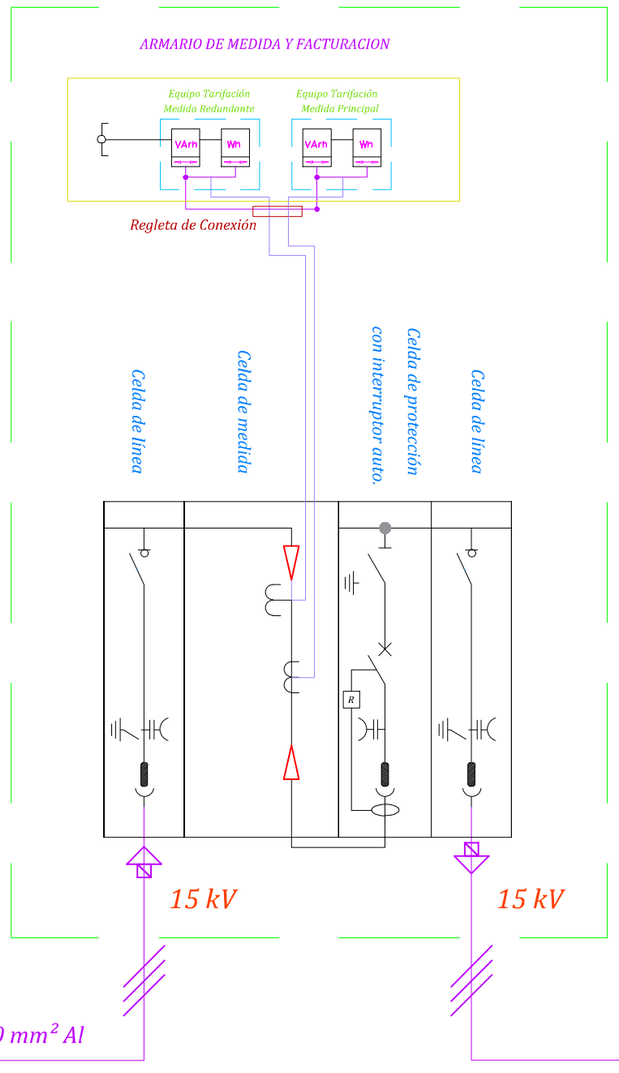


VISTA POSTEROR

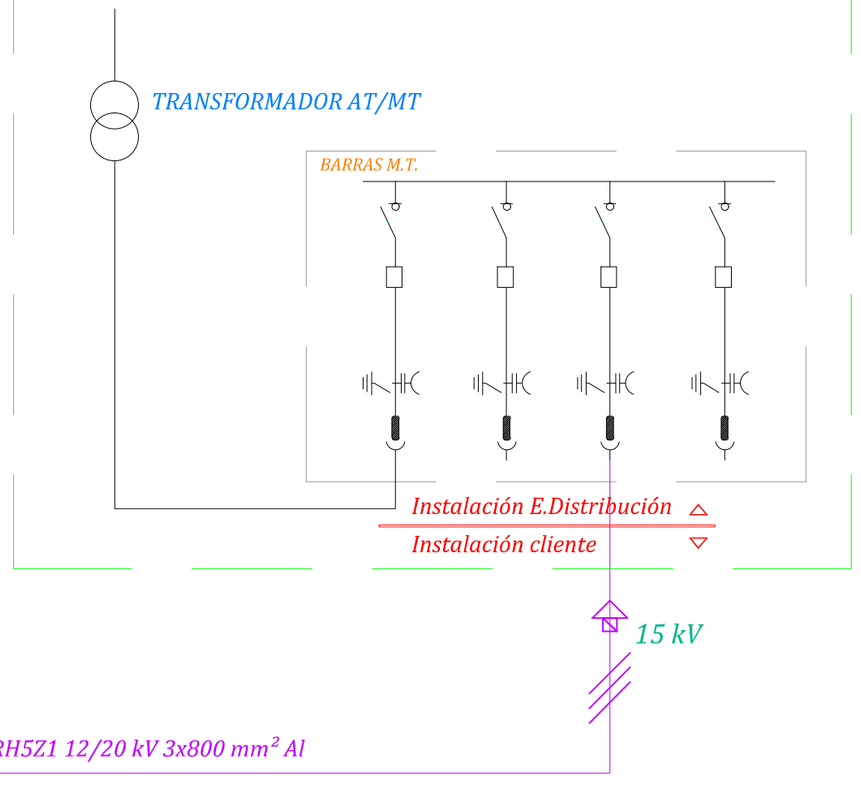
Dimensiones de la excavación
4,08 m de ancho x 3,18 m de fondo y 0,56 m de profundidad

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: DIMENSIONES DEL CENTRO DE MEDIDA	Nº: 2	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/55	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

CENTRO DE MEDIDA



SUBESTACION ENTRENUCLEOS



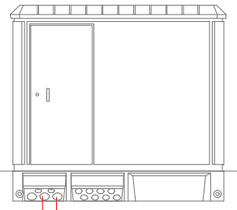
PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR DEL CENTRO DE MEDIDA	Nº: 3	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/55	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

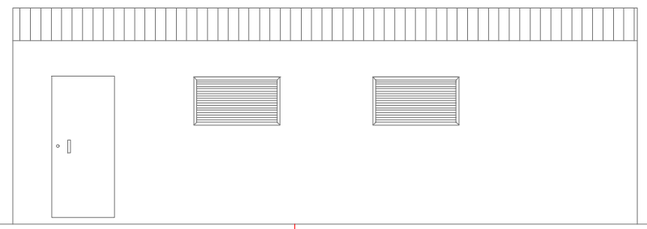
IMAGEN SE "ENTRENUCLEOS"



SALA M.T. SE

CENTRO DE MEDIDA

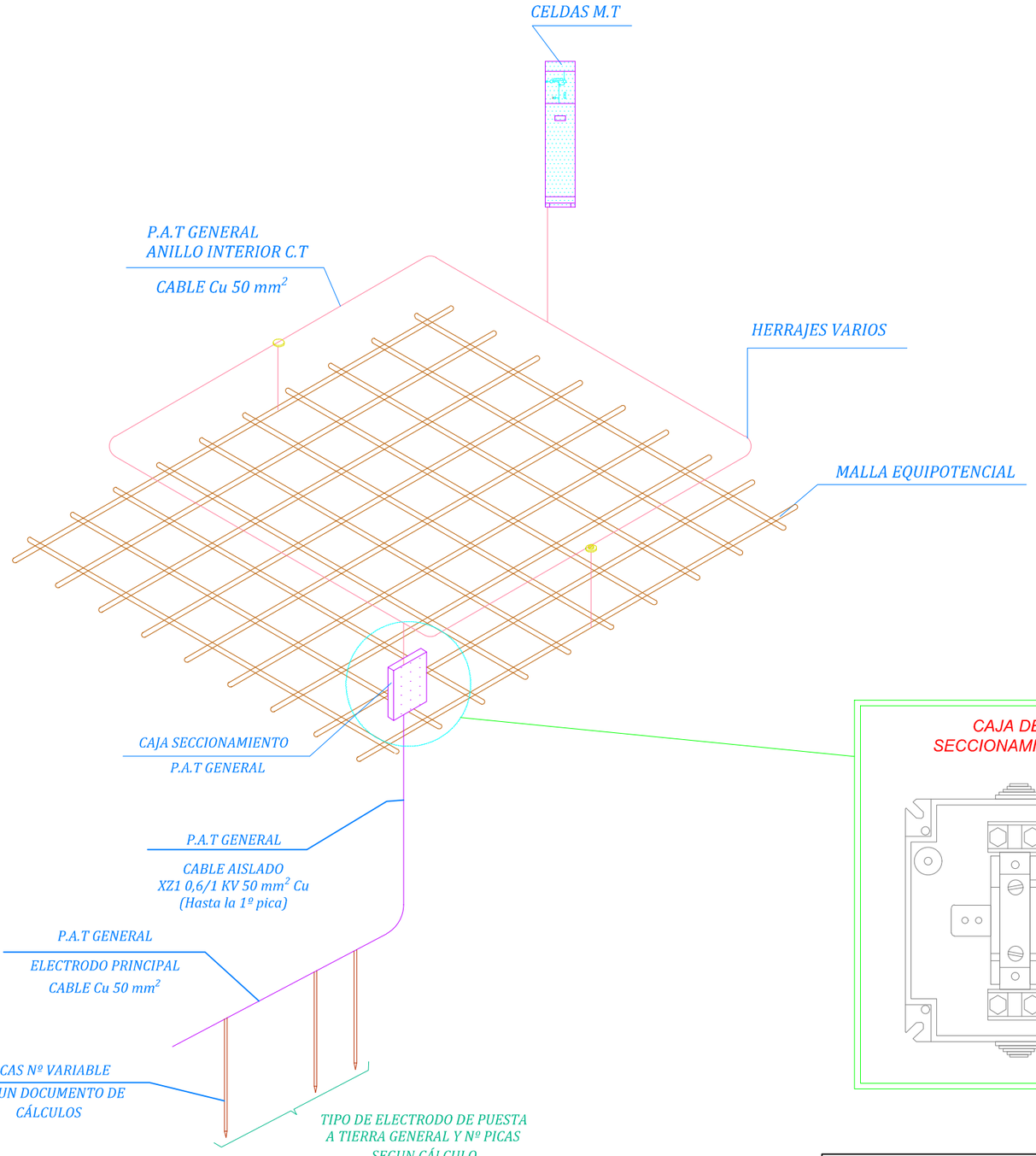




Desde Centro de Seccionamiento

RH5Z1 12/20 kV 3x800 mm² Al

PROYECTO: ***PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN***			DESARROLLADORA: ***PREMIER GROUP***
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: ***ESQUEMA CONEXIÓN EQUIPOS***		Nº: ***4***
	LOCALIZACIÓN: ***DOS HERMANAS (SEVILLA)***	FECHA: ***04-2025***	LOGO: Premier
	DIBUJADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***	ESCALA: ***1/55***	TAMAÑO: ***A-3***
	REVISADO: ***MERIEM LAMGAYAZE***		

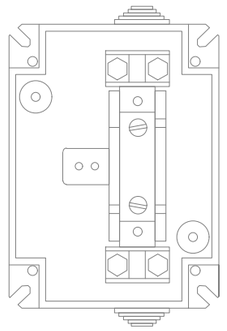


TIERRA DE PROTECCIÓN

Configuración: 5/42
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro picas: 14 mm
Número de picas: 4 picas en hilera, separadas cada 3 m
Longitud picas: 2

Nota: En el piso del Centro se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m.
Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.
Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo.
Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

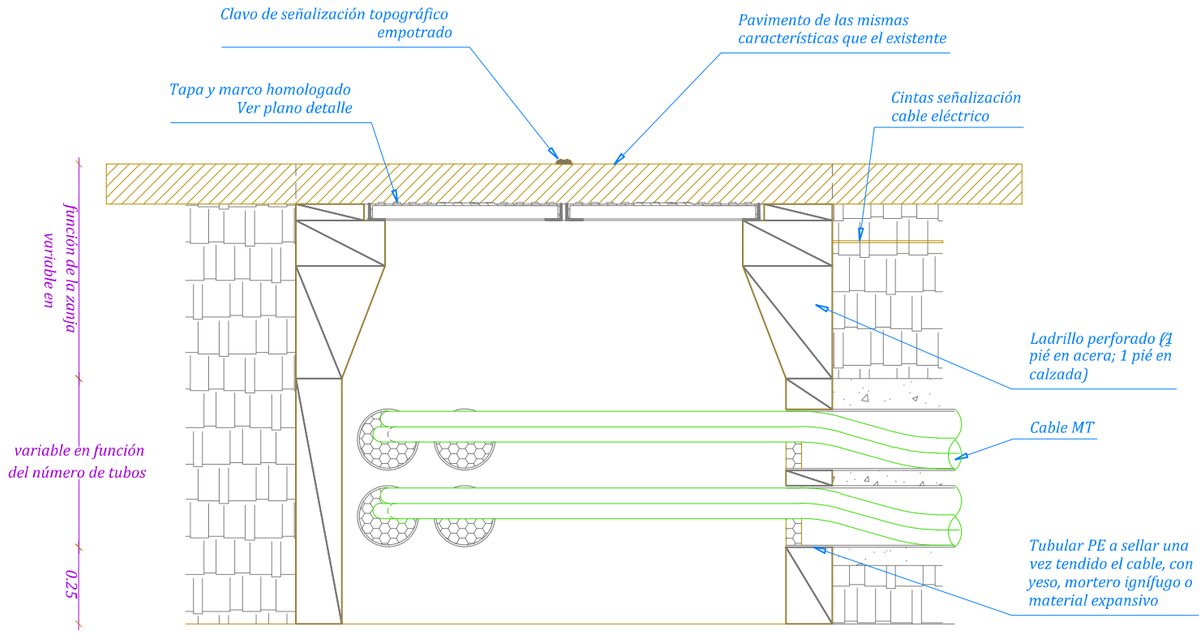
CAJA DE SECCIONAMIENTO



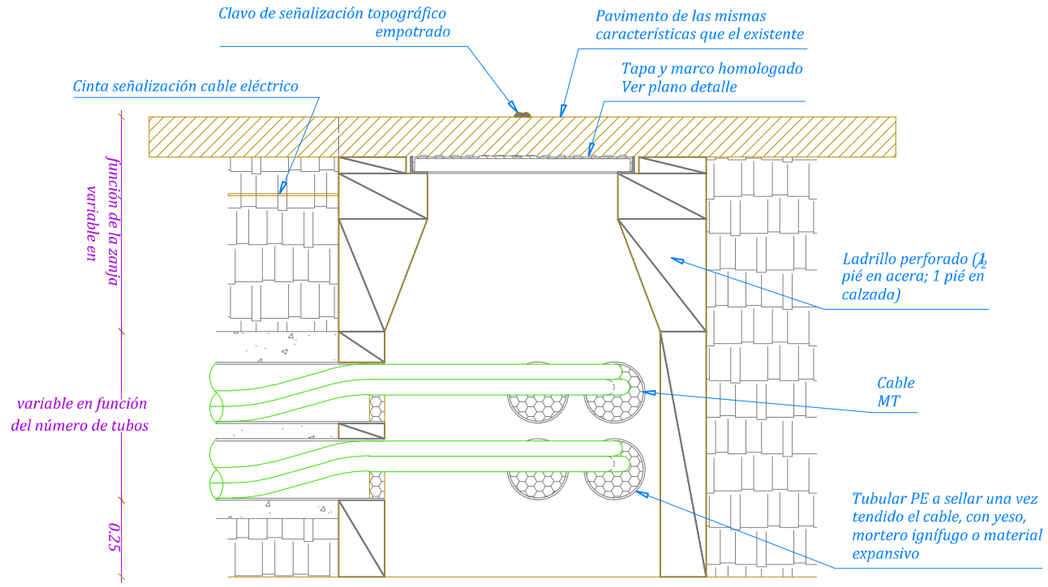
NOTA: SI ES NECESARIO SE AÑADIRA AL ELECTRODO EN ANILLO UN ELECTRODO CON PICAS ALINEADAS

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: DETALLE PUESTA TIERRA CENTRO DE MEDIDA	Nº: 5	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/55	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

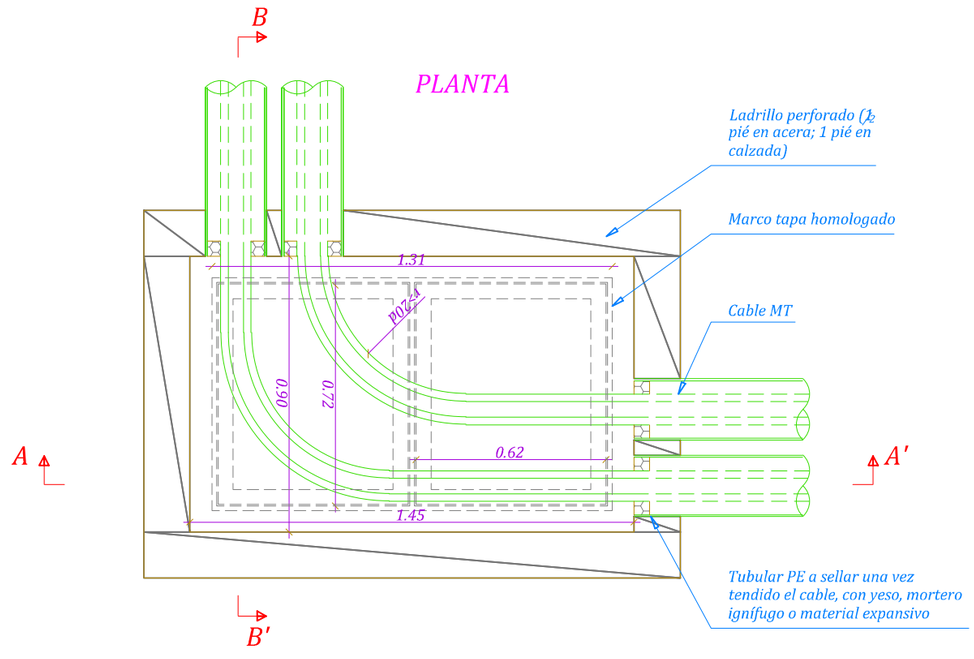
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA

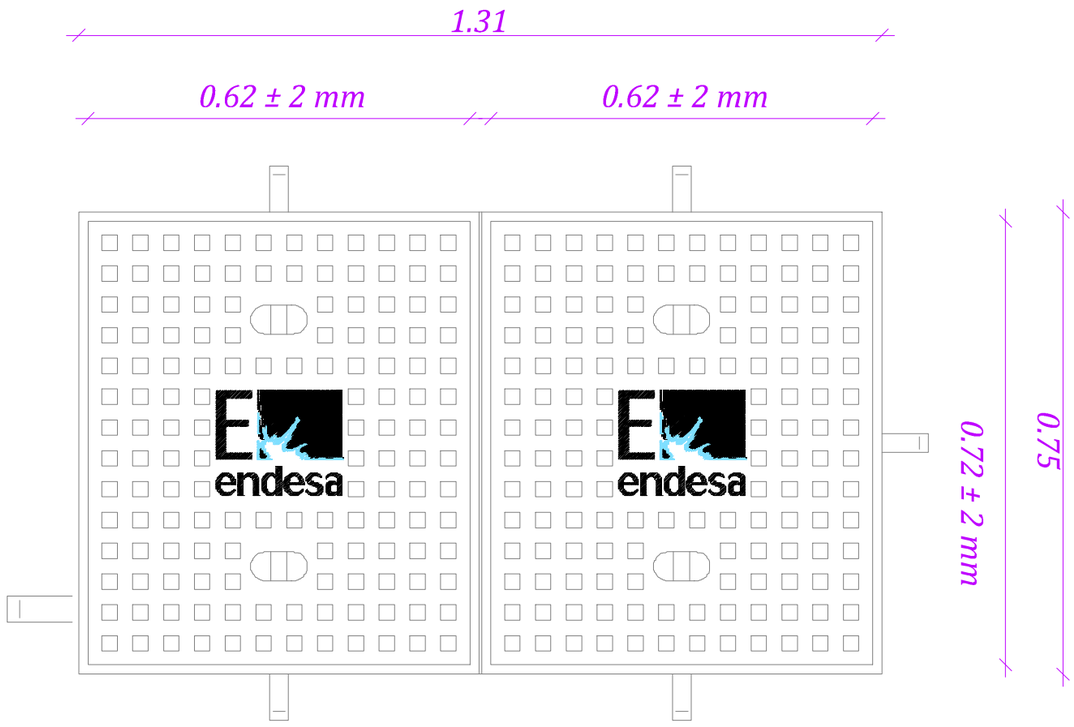


NOTA:

Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

PROYECTO: PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN			DESARROLLADORA: PREMIER GROUP
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: DETALLE ARQUETAS TIPO A2	Nº: 5	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: DOS HERMANAS (SEVILLA)	FECHA: 04-2025	
	DIBUJADO: MERIEM LAMGAYAZE	ESCALA: 1/55	TAMAÑO: A-3
	REVISADO: MERIEM LAMGAYAZE		

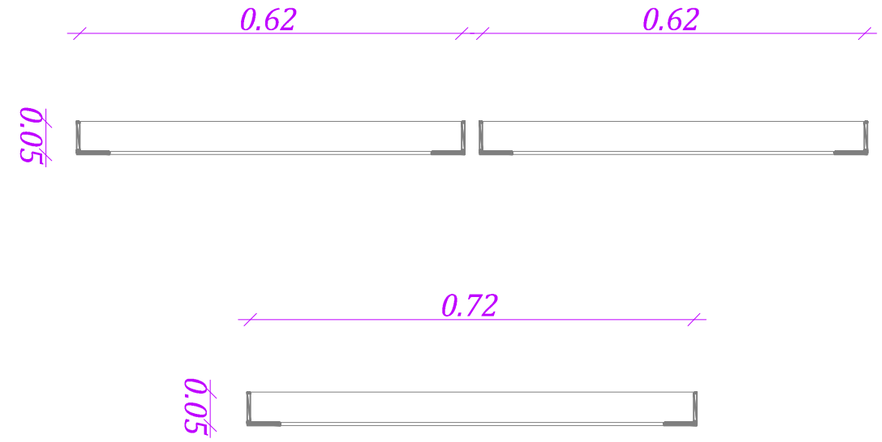
PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A2



DETALLE SECCIÓN TAPA



SECCIÓN MARCO A-2



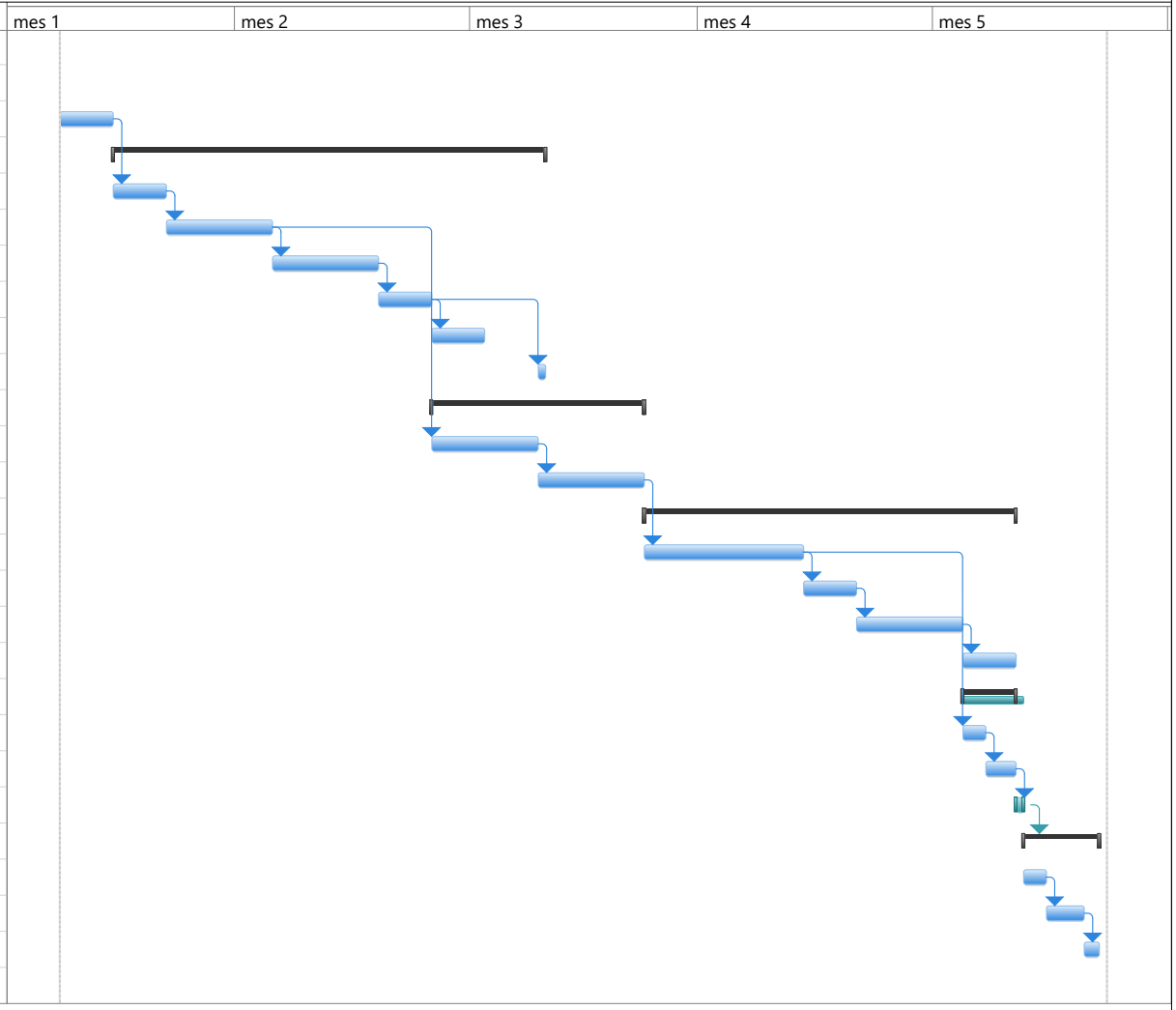
PROYECTO: *PLANTA SOLAR FV "ALCALÁ V" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN*		DESARROLLADORA: *PREMIER GROUP*	
CLIENTE: KGAL	TÍTULO: *TAPAS DE ARQUETAS TIPO A2*	Nº: *6*	LOGO: Premier
	LOCALIZACIÓN: *DOS HERMANAS (SEVILLA)*	FECHA: *04-2025*	
	DIBUJADO: *MERIEM LAMGAYAZE*	ESCALA: *1/55*	TAMAÑO: *A-3*
	REVISADO: *MERIEM LAMGAYAZE*		

DOCUMENTO Nº 3.

PROGRAMA DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA PARQUE FOTOVOLTAICO "ALCALÁ V"
4,965 MW / 4,400 MW (POI)

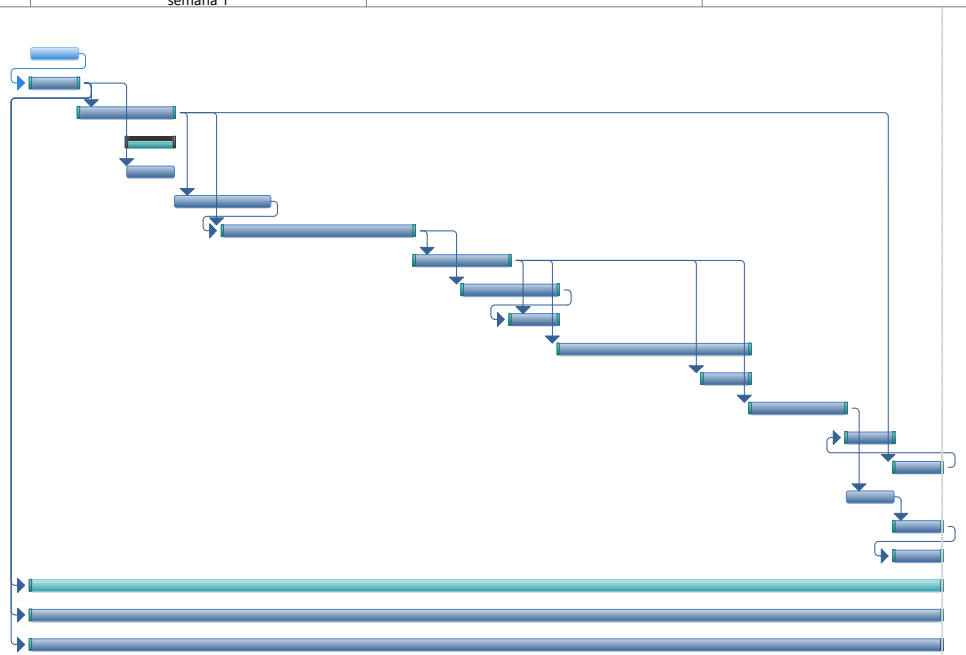
Id	Nombre de tarea	Duración
1	**PLANTA FOVOLTAICA 5,662 MWp**	
2	**INICIO CONSTRUCCION**	**0 días**
3	**TOPOGRAFIA**	**5 días**
4	**OBRA CIVIL**	**41 días**
5	*Realización accesos a parcela*	5 días
6	*Acondicionamiento terreno*	10 días
7	*Hincado tracker*	10 días
8	*Zanjas MT,BT*	5 días
9	*Realizacion Vallado permitral*	5 días
10	*Cimentaciones contendores inversores*	1 día
11	**INSTALACIÓN MECANICA**	**20 días**
12	*Montaje de tracker*	10 días
13	*Montaje placas*	10 días
14	**INSTALACIÓN ELECTRICA**	**35 días**
15	*Tendido de cables BT,MT*	15 días
16	*Montaje de contendores-inversores*	5 días
17	*Realizacion puesta a tierra*	10 días
18	*Conexionado de equipos*	5 días
19	**INSTALACION CONTROL Y MONITORIZACION**	**5 días**
20	*Tendido cableado*	3 días
21	*Montaje y conexionado de equipos*	2 días
22	*Finalización de instalación de equipos*	1 día
23	**PRUEBAS EN VACIO**	**8 días**
24	*Pruebas mecanicas*	3 días
25	*Pruebas electricas*	3 días
26	*Pruebas comunicaciones*	2 días
27	**PRUEBAS EN TENSIÓN (1º SINCRONIZACIÓN)**	**0 días**



Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

CRONOGRAMA INSTALACIÓN DE CENTRO DE PROTECCION Y MEDIDA DEL PSFV "ALCALÁ V"

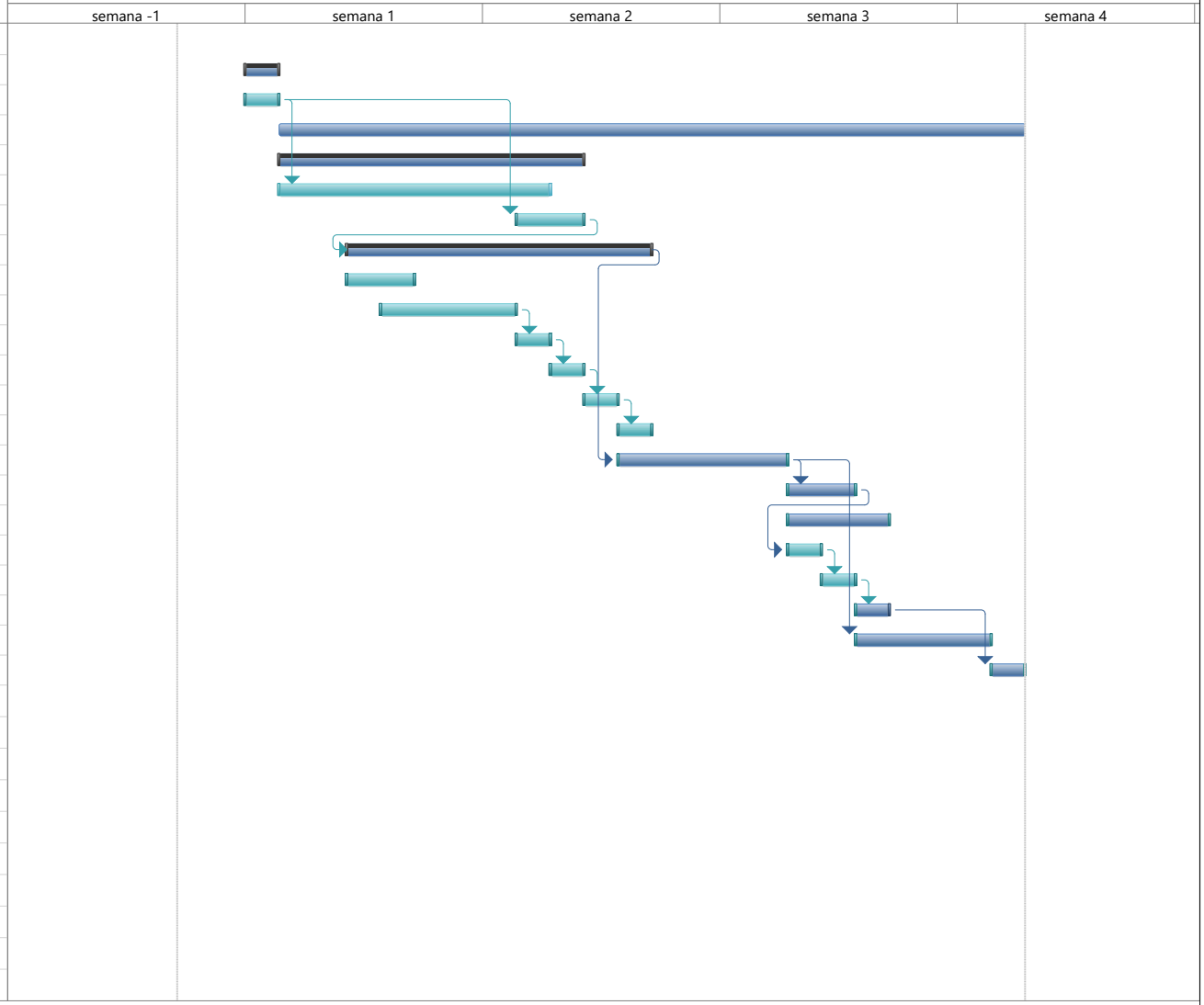
Id	Nombre de tarea	Duración
1	***CENTRO DE PROTECCION Y MEDIDA***	
2	***ACOPIO Y ACTA DE REPLANTEO***	***1 día***
3	***ACTA DE REPLANTEO***	***1 día***
4	***ACOPIO DE MATERIALES ALTA TENSIÓN***	***2 días***
5	***ACOPIO DE MATERIALES BAJA TENSIÓN***	***1 día***
6	*PREPARACIÓN DE FOSO*	*1 día*
7	***MONTAJE EDIFICIO PREFABRICADO***	***2 días***
8	***MONTAJE DE CABINAS***	***2 días***
9	***CONEXIÓN CABINAS***	***2 días***
10	***INSTALACIÓN DE TELEGESTIÓN***	***2 días***
11	***INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA***	***1 día***
12	***INSTALACIÓN DE CGBT EN TALLER***	***2 días***
13	***INSTALACIÓN DE CGBT EN OBRA***	***1 día***
14	***PRUEBAS PUESTA EN MARCHA***	***2 días***
15	***APERTURA DE ZANJA***	***1 día***
16	***ASFALTADO. CIERRE***	***1 día***
17	***INSTALACIÓN DE ARQUETAS***	***1 día***
18	***EMPALMES Y CONEXIONES***	***1 día***
19	***CIERRE DE ZANJA***	***1 día***
20	***INGENIERÍA***	***15 días***
21	***INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA***	***15 días***
22	***SEGURIDAD Y SALUD***	***15 días***
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		



Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

CRONOGRAMA INSTALACIÓN DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO

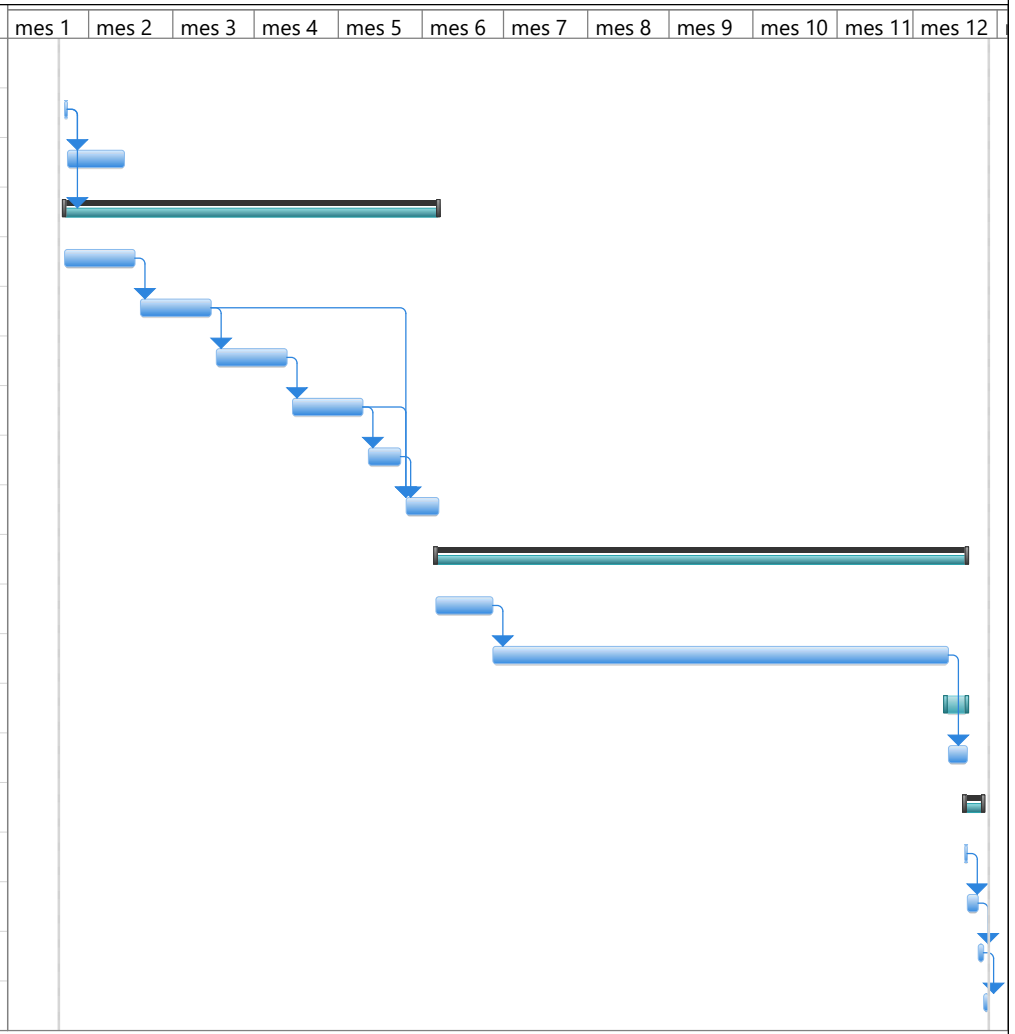
Id	Nombre de tarea	Duración
1	*CENTRO DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO*	
2	**0. ACOPIO Y ACTA DE REPLANTEO**	**1 día**
3	*0.1 Acta de replanteo*	*1 día*
4	**1. INGENIERIA**	**16 días**
5	**2. ACOPIO DE MATERIALES**	**7 días**
6	*2.1 Acopio de Materiales Alta Tensión*	*6 días*
7	*2.2 Acopio de Materiales Baja Tensión*	*2 días*
8	**3. OBRA CIVIL Y MONTAJE**	**7 días**
9	*3.1 Preparación de foso*	*2 días*
10	*3.2 Apertura de zanja*	*2 días*
11	*3.3 Tendido de conductor*	*1 día*
12	*3.4 Instalación de arquetas*	*1 día*
13	*3.5 Empalmes y conexiones*	*1 día*
14	*3.6 Cierre de Zanja*	*1 día*
15	**4. MONTAJE EDIFICIO PREFABRICADO**	**3 días**
16	**5. MONTAJE DE CABINAS**	**2 días**
17	**6. INSTALACIONES**	**3 días**
18	*6.1 Instalación de Telegestión*	*1 día*
19	*6.2 Instalaciones de puesta a tierra*	*1 día*
20	*6.3 Instalación de CGBT en obra*	*1 día*
21	**7. ASFALTADO Y CERRAMIENTO**	**2 días**
22	**8. PRUEBAS PUESTA EN MARCHA**	**1 día**
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		



Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

CRONOGRAMA LSAT 15 kV "CS PREMIER ALCALA III - SE ENTRENUCLEOS"

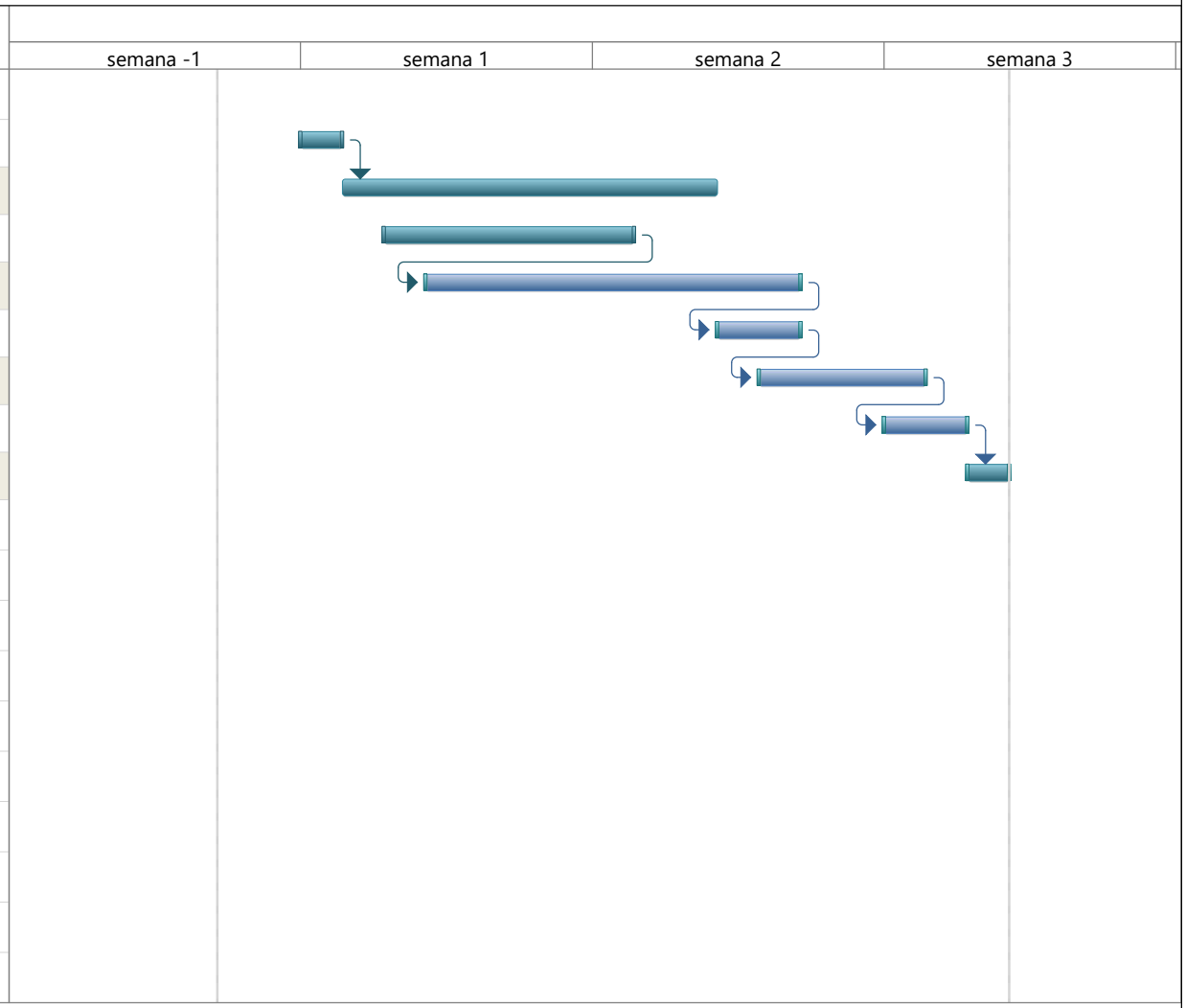
Id	Nombre de tarea	Duración
1	**LSAT 15 kV**	
2	**REPLANTEO**	1 día
3	**ESTAQUILLADO RECORRIDO**	15 días
4	**OBRA CIVIL**	**100 días**
5	Excavación zanja tierras	20 días
6	Tendido de tubos	20 días
7	Hormingonado de zanja	20 días
8	Tapado de zanja	20 días
9	Perforación horizontal dirigída	10 días
10	Instalación de arquetas	10 días
11	**TENDIDO**	**140 días**
12	Montaje de empalmes cable subterraneo	15 días
13	Tendido cable subterraneo	120 días
14	Montaje de empalmes cable PKP	6 días
15	Tendido cable PKP	5 días
16	**PUESTA EN SERVICIO**	**5 días**
17	Medición tierras, comprobación distancias...	1 día
18	Conexión en CS PREMIER ALCALA III	2 días
19	Conexión en SE ENTRENUCLEOS	2 días
20	**ENERGIZACION**	2 días



Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

CRONOGRAMA INSTALACIÓN DE CENTRO DE MEDIDA

Id	Nombre de tarea	Duración
1	***CENTRO DE CENTRO DE MEDIDA***	
2	**ACOPIO Y ACTA DE REPLANTEO**	**1 día**
3	**INGENIERIA**	**7 días**
4	**ACOPIO DE MATERIALES**	**4 días**
5	**OBRA CIVIL Y MONTAJE**	**7 días**
6	**MONTAJE EDIFICIO PREFABRICADO**	**2 días**
7	**MONTAJE DE CABINAS**	**2 días**
8	**INSTALACIONES**	**2 días**
9	**PRUEBAS PUESTA EN MARCHA**	**1 día**
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		



Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite	
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso	
Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual	
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas			

DOCUMENTO Nº 4.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

INSTALACIÓN DE GENERACIÓN

PRESUPUESTO PLANTA "ALCALÁ V"

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
Capítulo 1	Movimientos de tierras	123.269,06 €
Capítulo 2	Obra civil	123.104,94 €
Capítulo 3	Urbanización	113.980,96 €
Capítulo 4	Seguidores y módulos fotovoltaicos	1.578.407,80 €
Capítulo 5	Centro de transformación e inversor	517.348,45 €
Capítulo 6	Instalación eléctrica de baja tensión	90.408,68 €
Capítulo 7	Instalación eléctrica de media tensión	30.093,96 €
Capítulo 8	Control y monitorización	36.125,18 €
Capítulo 9	Caseta de Comunicación/Almacén	22.600,00 €
Capítulo 10	Seguridad y videovigilancia	32.859,71 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		2.668.198,72 €
Capítulo 11	Seguridad y salud	11.630,35 €
Capítulo 12	Gestión de residuos, plan de vigilancia y restauración ambiental	11.904,43 €
TOTAL PRESUPUESTO DESARROLLO Y TRAMITACIÓN		23.534,78 €
Gastos Generales (13%)		349.925,36 €
Beneficio Industrial (6%)		161.504,01 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION CONTRATA		3.203.162,87 €
IVA 21%		672.664,20 €
TOTAL PRESUPUESTO CON IVA		3.875.827,07 €

PRESUPUESTO CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPyM)

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
Capítulo 1	Obra Civil	13.906,42 €
Capítulo 2	Equipo de AT	53.667,72 €
Capítulo 3	Equipo de Potencia	5.425,67 €
Capítulo 4	Equipo de BT	3.510,24 €
Capítulo 5	Sistema de Puesta a Tierra	3.169,98 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		79.680,04 €
Capítulo 6	Estudio de Seguridad y Salud	1.594,43 €
Capítulo 7	Gestión de Residuos	645,16 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		2.239,59 €
Gastos Generales (13%)		10.649,55 €
Beneficio Industrial (6%)		4.915,18 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		97.484,36 €
I.V.A. 21%		20.471,72 €
TOTAL PRESUPUESTO CON I.V.A.		117.956,07 €

INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

PRESUPUESTO CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CS)

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
Capítulo 1	Centro de Seccionamiento	80.425,79 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		80.425,79 €
Capítulo 2	Seguridad y salud	517,80 €
Capítulo 3	Gestión de residuos	435,00 €
Capítulo 4	Gastos menores no previstos	4.068,93 €
TOTAL PRESUPUESTO DESARROLLO Y TRAMITACIÓN		5.021,73 €
Gastos Generales (13%)		11.108,18 €
Beneficio Industrial (6%)		5.126,85 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		101.682,55 €
I.V.A. 21%		21.353,34 €
TOTAL PRESUPUESTO CON I.V.A.		123.035,88 €

PRESUPUESTO LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN "C.S. PREMIER ALCALÁ III – SE ENTRENÚCLEOS"

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
Capítulo 1	Obra Civil Línea Subterránea	336.420,36 €
Capítulo 2	Materiales y Montaje Línea Subterránea	726.285,11 €
Capítulo 3	Control de Calidad	19.379,50 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		1.082.084,97 €
Capítulo 6	Estudio de Seguridad y Salud	5.833,33 €
Capítulo 7	Gestión de Residuos	5.833,33 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		11.666,67 €
Gastos Generales (13%)		142.187,71 €
Beneficio Industrial (6%)		65.625,10 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		1.301.564,45 €
I.V.A. 21%		273.328,53 €
TOTAL PRESUPUESTO CON I.V.A.		1.574.892,98 €

PRESUPUESTO CENTRO DE ENTREGA Y MEDIDA (CEM)

CAPÍTULO	DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
Capítulo 1	Obra Civil	1.190,13 €
Capítulo 2	Equipo de AT y Medida	19.680,19 €
Capítulo 3	Equipo de BT	1.213,14 €
Capítulo 4	Sistema de Puesta a Tierra	715,58 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		22.799,04 €
Capítulo 5	Estudio de Seguridad y Salud	1.250,00 €
Capítulo 6	Gestión de Residuos	645,16 €
TOTAL PRESUPUESTO DESARROLLO Y TRAMITACIÓN		1.895,16 €
Gastos Generales (13%)		3.210,25 €
Beneficio Industrial (6%)		1.481,65 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA		29.386,10 €
I.V.A. 21%		6.171,08 €
TOTAL PRESUPUESTO CON I.V.A.		35.557,18 €

PRESUPUESTO TOTAL

INSTALACIONES	*EJECUCIÓN MATERIAL*	*EJECUCIÓN CONTRATA*	*TOTAL CON I.V.A.*
INSTALACIÓN DE GENERACIÓN "ALCALÁ V"	*2.668.198,72 €*	*3.203.162,87 €*	*3.875.827,07 €*
CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y EDIFICIO DE CONTROL	*79.680,04 €*	*97.484,36 €*	*117.956,07 €*
CENTRO DE SECCIONAMIENTO	*80.425,79 €*	*101.682,55 €*	*123.035,88 €*
LSAT "PREMIER ALCALÁ III – SE ENTRENÚCLEOS"	*1.082.084,97 €*	*1.301.564,45 €*	*1.574.892,98 €*
CENTRO DE MEDIDA	*22.799,04 €*	*29.386,10 €*	*35.557,18 €*
TOTAL	*3.933.188,56 €*	*4.733.280,33 €*	*5.727.269,18 €*

Asciende el presupuesto total de ejecución de las instalaciones de generación e infraestructura de evacuación objeto del presente proyecto a la cantidad de *CUATRO MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS Y TREINTA Y TRES CÉNTIMOS + IVA.*