Proyecto
Planta Solar Fotovoltaica El Rey I

Solar Las Iruelas, SL

RODRIGUEZ INIESTA CARLOS - 47056861B

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ INIESTA CARLOS - 47056861B
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-47056861B, givenName=CARLOS, sn=RODRIGUEZ INIESTA, cn=RODRIGUEZ INIESTA CARLOS - 47056861B
Fecha: 2024.11.21 08:17:54 +01'00'

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

ÍNDICE GENERAL

Índice General

I. Memoria
II. Cálculos Justificativos
III. Pliego de Condiciones
IV. Presupuesto
V. Planos
VI. Estudio de Seguridad y Salud
VII. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

MEMORIA

Índice

1 Antecedentes ... 3
2 Justificación de la instalación ... 4
3 Objeto del proyecto ... 4
4 Peticionario y Promotor ... 4
5 Reglamentación aplicable ... 4
6 Criterios de implantación/diseño ... 5
7 Ubicación y accesos ... 5
8 Potencia instalada y producción de energía eléctrica ... 5
9 Evacuación de la energía ... 5
10 Coordenadas U.T.M. ... 6
11 Instalaciones que se proyectan ... 7
12 Descripción general de las instalaciones ... 8
12.1 Módulos fotovoltaicos ... 8
12.2 Inversores ... 8
12.3 Configuración ... 8
12.4 Estructura soporte ... 8
12.5 Cableados de corriente continua ... 9
12.6 Cajas de corriente continua ... 9
12.7 Centros de transformación ... 9
12.8 Red subterránea de media tensión ... 10
12.9 Servicios auxiliares ... 12
12.10 Seguridad antirrobo ... 12
12.11 Obra civil ... 12
12.12 Puesta a tierra de la planta ... 14
12.13 Comunicaciones ... 14
12.14 Subestación transformadora 45/20 kV ... 15
13 Línea subterránea de evacuación a 45 kV ... 22
14 Actuaciones previas ... 22
15 Limitación de Campos Magnéticos ... 23
16 Superficies afectadas por la instalación ... 23
17 Relación de bienes y derechos afectados ... 23
18 Organismos afectados ... 24

19 Plazo de ejecución 24
20 Presupuesto..... 24
21 Conclusión..... 25

1 Antecedentes

La sociedad mercantil Solar Las Iruelas, SL está realizando la promoción de la Planta Solar Fotovoltaica El Rey I en el término municipal de Numancia de la Sagra, en la provincia de Toledo, la cual pretende evacuar 10 MWp en barras de 45 kV de la subestación transformadora Yeles II.

La puesta en funcionamiento de todas estas instalaciones contribuirá a dar cumplimiento por parte de España al objetivo mínimo del 20% fijado en la Directiva de energías renovables (2009/28/CE), y situar a Castilla-La Mancha en una posición privilegiada en la producción de energía eléctrica de origen renovable.

Con fecha de agosto de 2019 se redactó el Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I.

Con fecha de noviembre de 2020 se redactó la versión B del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I. Esta es la versión del proyecto es autorizada mediante la Resolución de la Dirección General de Transición Energética por la que se otorgan la autorización administrativa previa y la autorización administrativa de construcción de la instalación solar fotovoltaica denominada “El Rey I”, infraestructuras auxiliares y de evacuación (ref: 2703/01579).

Con fecha marzo de 2021 se redactó Anexo I Modificatorio al Proyecto debido a la necesidad de reducir la superficie ocupada por los módulos fotovoltaicos por la existencia de un yacimiento arqueológico en parcelas afectadas por la instalación proyectada.

Con fecha diciembre de 2022 se redactó Anexo II Modificatorio al Proyecto debido la necesidad de modificar el trazado de la línea subterránea de evacuación por condicionado emitido por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) y también por el cambio de módulos fotovoltaicos por unos de mayor eficiencia y potencia a los proyectados. Este anexo refleja la implantación autorizada del generador fotovoltaico y anularía las versiones anteriores.

Con fecha junio de 2023 se redactó Anexo III Modificatorio al Proyecto debido a la modificación del trazado de la línea subterránea de evacuación atendiendo a las alegaciones presentadas por el Excmo. Ayuntamiento de Yeles. Este anexo refleja el trazado autorizado de la línea de evacuación y anularía las versiones anteriores

Con fecha octubre de 2023 se redactó el Anexo IV Aclaratorio al Proyecto para atender al requerimiento de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Toledo de subsanación de solicitud de reconocimiento, en concreto, de utilidad pública de instalación solar fotovoltaica.

Con fecha octubre de 2023 se redactó el Anexo V Modificatorio al Proyecto debido a la modificación del cerramiento, a efecto de dejar libres los recintos de pasto arbustivo a requerimiento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental en Toledo de la Consejería de Desarrollo Sostenible. Este anexo refleja la implantación autorizada del cerramiento y anularía las versiones anteriores.

Con fecha julio de 2024 se redactó el Anexo de Justificación Urbanística.

En la presente edición del proyecto de fecha octubre de 2024 se reflejan todas las modificaciones realizadas con respecto a la versión inicial.

2 Justificación de la instalación

El emplazamiento de la Planta Solar Fotovoltaica El Rey I presenta un alto recurso solar y disponibilidad de terrenos que hacen factible la instalación de módulos fotovoltaicos para producción de energía renovable para su venta a la red.

También se dispone de punto de acceso a la red de distribución en la cercana Subestación Transformadora Yeles II.

3 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es describir, establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la legalización de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la autorización administrativa y aprobación de proyecto de ejecución y las correspondientes licencias municipales.

4 Peticionario y Promotor

El peticionario y promotor del Planta Solar Fotovoltaica El Rey I es la sociedad mercantil Solar Las Iruelas, SL, entidad con domicilio en calle Ribera del Loira, 28 28042-Madrid, y con C.I.F. B88187448.

5 Reglamentación aplicable

El presente documento se ha elaborado teniendo en cuenta las prescripciones que le alcancen de los siguientes reglamentos y disposiciones:

- R.D. 1955/00 Mº Economía 01/12/00 BOE (27/12/00). Actividades de Transporte, Distribución y Comerc. Energía Eléc.
- Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 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.
- 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.

- Planes de Ordenación y Normas Subsidiarias

6 Criterios de implantación/diseño

En el emplazamiento existe una radiación solar horizontal de 1794 kWh/m2, según datos obtenidos de PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System).

El potencial solar anual de la instalación fotovoltaica con seguimiento solar en un eje horizontal es de 1.925 horas equivalentes anuales de funcionamiento, y hace viable la construcción de la planta.

Los generadores fotovoltaicos están dispuestos a modo de islas en terrenos de labor, evitando la afección innecesaria sobre vegetación natural.

Las infraestructuras de la planta fotovoltaica se han diseñado con criterios técnicos y de eficiencia, minimizando en lo posible las afecciones ambientales, culturales y a terrenos.

Se ha pretendido reducir el impacto ambiental en las nuevas construcciones aprovechando, en lo posible, las infraestructuras y caminos ya existentes, minimizando el movimiento de tierras, y soterrando las líneas de media tensión hasta la subestación MT/AT.

7 Ubicación y accesos

La planta fotovoltaica quedará ubicada en las parcelas 12, 14, 50 y 56 del polígono 4, en el término municipal de Numancia de la Sagra (Toledo).

Su localización queda definida en los planos de situación y emplazamiento del documento nº 5. Planos.

El acceso principal a la planta fotovoltaica se realiza desde el Camino del Pozo de Azaña que parte de la carretera autonómica CM-410, a la altura del punto kilométrico 8.

8 Potencia instalada y producción de energía eléctrica

La potencia instalada de la planta fotovoltaica es de 9.870 kW, según la definición estipulada en la Disposición Final Tercera del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

9 Evacuación de la energía

La energía generada por la planta fotovoltaica se evacuará en barras de 45 kV de la Subestación Transformadora “Yeles II”.

El sistema colector de media tensión de la planta fotovoltaica se conectará a la Subestación Transformadora El Rey I 45/20 kV a construir en los terrenos de la planta fotovoltaica.

A partir de la Subestación Transformadora El Rey I, la energía se transportará hasta la Subestación Transformadora “Yeles II” mediante una línea subterránea de 45 kV.

10 Coordenadas U.T.M.

Los generadores fotovoltaicos están dispuestos a modo de islas cercadas en terrenos de labor, evitando la afección innecesaria sobre vegetación natural.

Los vértices de los diferentes cerramientos perimetrales que conforman la planta fotovoltaica se muestran en las siguientes tablas:

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
CERRAMIENTO ZONA I		
1	431.838	4.437.317
2	431.670	4.437.318
3	431.670	4.437.378
4	431.682	4.437.415
5	431.712	4.437.543
6	431.796	4.437.631
7	431.863	4.437.632
CERRAMIENTO ZONA II		
1	432.198	4.437.455
2	432.175	4.437.455
3	432.171	4.437.500
4	432.106	4.437.485
5	432.096	4.437.491
6	432.089	4.437.511
7	432.085	4.437.547
8	432.069	4.437.588
9	432.013	4.437.589
10	432.026	4.437.536
11	432.043	4.437.509
12	432.033	4.437.475
13	432.039	4.437.403
14	432.042	4.437.374
15	432.010	4.437.368
16	431.986	4.437.321
17	431.861	4.437.317
18	431.885	4.437.632
19	432.099	4.437.634
20	432.099	4.437.897
21	432.166	4.437.845
22	432.198	4.437.810
CERRAMIENTO ZONA III		

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
CERRAMIENTO ZONA I		
1	432.203	4.437.264
2	432.197	4.437.245
3	432.099	4.437.217
4	432.096	4.437.344
5	432.129	4.437.364
6	432.203	4.437.384

11 Instalaciones que se proyectan

Las infraestructuras y obras que comprenden el presente proyecto, de manera resumida, son

- generador fotovoltaico compuesto por 15.150 módulos fotovoltaicos de 660 Wp sobre seguidores solares de 1 eje horizontal;
- 3 inversores de 3.290 kVA de potencia de salida;
- red subterránea de 20 kV, que transportará la energía generada hasta la subestación eléctrica de transformación a construir;
- red de puesta a tierra;
- red de fibra óptica para comunicaciones entre los centros de transformación y subestación;
- obra civil necesaria que comprende el acondicionamiento de accesos, limpieza y adecuación del terreno, viales interiores, canalizaciones eléctricas subterráneas, preparación de la base de centros de transformación, y el vallado perimetral;
- subestación eléctrica 45/20 kV de 10 MVA y
- línea subterránea a 45 kV, que transportará la energía generada hasta la subestación eléctrica de transformación Yeles II.

12 Descripción general de las instalaciones

12.1 Módulos fotovoltaicos

Los módulos utilizados serán de silicio monocristalinos Canadian Solar CS7N-660MB-AG o similar equivalente, de las características siguientes:

Potencia nominal (Wp)	660
Tensión en el MPP (V)	38,3
Corriente en el MPP (A)	17,24
Tensión de circuito abierto (V)	45,4
Corriente de cortocircuito (A)	18,47
Tensión máxima del sistema (V)	1.500
Dimensiones (mm)	2.384 x 1.303 x 35

12.2 Inversores

Se emplearán tres inversores Freesun FS3290K o similar de 3.290 kVA de potencia de salida.

Las características principales de los inversores son:

Modelo	FS3290K
Potencia nominal (kVA)	3.290
Tensión mínima de MPP (Vcc)	976
Tensión máxima de MPP (Vcc)	1.500
Tensión máxima admisible (Vcc)	1.500
Corriente CC máxima (A)	2.756
Tensión nominal (Vca)	690

Los inversores irán ubicados sobre un bastidor de acero. En estos bastidores también irán instalados un transformador BT/MT de aceite y de pérdidas reducidas, cuadro de baja tensión, celdas de media tensión y transformador de servicios auxiliares.

12.3 Configuración

La instalación fotovoltaica estará constituida por 505 strings o paralelos de 30 módulos en serie, conectados a 3 inversores trifásicos de 3.290 kVA.

12.4 Estructura soporte

La estructura estará fabricada en acero galvanizado en caliente e irá hincada en el terreno sin necesidad de cimentaciones.

Los seguidores solares se alimentarán desde los inversores con tres conductores y protección de 6 mm^2 de cobre.

12.5 Cableados de corriente continua

Los cables y terminales de los módulos se fijarán a los perfiles de la estructura soporte mediante bridas.

Para la conexión de los módulos a las cajas de corriente continua se utilizará cable unipolar tipo ZZ-F con conductor de cobre de 6 mm2 de sección, tensión nominal 0,6/1 kV (máximo 1,8 kV en tensión continua). Los cables se tenderán sobre bandeja tipo Rejiband.

Las cajas de corriente continua se conectarán a los inversores a través de líneas constituidas por cables tipo XZ1 0,6/1 kV (máximo 1,8 kV en tensión continua) de aluminio. Los cables se instalarán directamente enterrados en zanjas con una cama y capa de arena.

12.6 Cajas de corriente continua

La asociación de los módulos en serie se realiza aprovechando las propias cajas de conexionado de los módulos FV.

Los terminales positivo y negativo se llevan a las cajas de continua, donde se realizan las conexiones en paralelo de cada subcampo. Desde estas cajas se llevan los terminales positivo y negativo hasta los inversores.

Por lo general se instalará una caja por cada 12 ramas o strings. Cada caja dispondrá de un seccionador que permitirán aislar cada subgenerador, y de un descargador de sobretensiones Clase II.

12.7 Centros de transformación

La energía generada se transformará a media tensión en los centros de transformación distribuidos por el campo solar para su conexión a las barras de la subestación de evacuación de la planta fotovoltaica.

Los centros de transformación vendrán integrados de fábrica en edificios prefabricados de hormigón.

12.7.1 Transformador de baja a media tensión

La energía eléctrica producida por el generador, en forma de corriente alterna trifásica de 50 Hz, a baja tensión es elevada a media tensión mediante un transformador elevador de pérdidas reducidas, con las siguientes características:

- Tipo: ..... Trifásico sumergido en aceite
- Relación de transformación: ..... 20 / 0,69 kV
- Potencia: ..... 3.290 kVA
- Grupo de conexión: Dy11
- Nivel de aislamiento: ..... 24 kV

12.7.2 Celdas de media tensión

Las celdas utilizadas serán de distribución secundaria, blindadas y aislamiento de SF6 y con las siguientes características:

- Tensión nominal red: ..... 20 kV
- Tensión nominal celda: ..... 24 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz: ..... 50 kV
- Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo: ..... 125 kV
- Intensidad nominal en barras: ..... 400 A
- Intensidad nominal de corte de cortocircuito: ..... 16 kA

12.7.3 Puesta a tierra

La tierra de los centros de transformación estará formada por una única tierra general que hará las funciones de tierra de protección y tierra de servicio.

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: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas, carcasa de los transformadores, etc., así el bastidor de acero.

El neutro del sistema de BT se conecta a la toma de tierra general.

12.7.4 Señalizaciones y material de seguridad

Los CT cumplirán con las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso al transformador y las celdas llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.
- En un lugar bien visible del aerogenerador se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.
- Cartel de las cinco reglas de oro.
- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa portadocumentos, con la siguiente documentación:
- Manual de instrucciones y mantenimiento del CT.
- Protocolo del transformador.
- Documentación técnica.
- Los CT dispondrán de banqueta aislante y guantes de goma para la correcta ejecución de las maniobras.

12.8 Red subterránea de media tensión

La energía transformada a media tensión se evacua, desde cada centro de transformación, mediante una línea enterrada a través de una canalización que unirá los transformadores entre sí. Se efectuará la interconexión de los grupos de transformadores, mediante las celdas correspondientes, llevándose las líneas ya agrupadas hasta la subestación transformadora.

Las líneas estarán constituidas por una terna de cables unipolares de aluminio y aislamiento seco.

12.8.1 Trazado

El trazado de las líneas subterráneas discurre, en lo posible, paralelamente a los viales de acceso a los centros de transformación, evitando las zonas donde se encontrará instalado el campo solar, según se refleja en el documento Planos.

En el esquema unifilar de media tensión se representan los circuitos de interconexión de los centros de transformación.

12.8.2 Cables

Se utilizarán cables de aislamiento de dieléctrico seco de las características esenciales siguientes:

- Conductor:..... cuerda redonda compacta de hilos de aluminio
- Semiconductora interna:..... capa extrusionada de material conductor
- Aislamiento:.....polietileno reticulado (XLPE)
- Semiconductora externa:.....material conductor separable en frio
- Pantalla: .....hilos de cobre en hélice. Sección total 16 mm^2
- Protección longitudinal al agua:.....cordones hinchantes
- Cubierta exterior:..... poliolefina termoplástico, Z1.

Las características eléctricas son:

- Tensión nominal simple..... 12 kV
- Tensión nominal entre fases:..... 20 kV
- Tensión máxima entre fases:..... 24 kV
- Tensión a impulsos: ..... 125 kV
- Temperatura máxima admisible en servicio permanente:..... 90 ºC
- Temperatura máxima admisible en régimen de cortocircuito: ..... 250 ºC

Las intensidades máximas admisibles para conductores unipolares de aluminio se muestran en la siguiente tabla:

1 x sección conductor (Al)/sección pantalla (Cu) (mm2)	Intensidad máxima admisible bajo tubo y enterrado* (A)	Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor durante 1 s (A)	Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1 s** (A)
1x95/16	190	8.930	3.130
1x150/16	245	14.100	3.130
1x240/16	320	22.560	3.130
1x400/16	415	37.600	3.130

*Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 ºC y resisitividad térmica 1,5 K·m/W

**Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949

12.8.3 Accesorios

En los puntos de unión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes elásticos contráctiles en frío.

Los terminales serán de tipo enchufables acodados con contacto atornillable y apantallados.

Las piezas de empalme y terminales serán de compresión.

12.8.4 Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en los extremos de cada línea.

12.9 Servicios auxiliares

El cuadro de baja tensión del centro de transformación dispondrá de cajón de servicios auxiliares (alumbrado y toma de fuerza).

La energía auxiliar para los sistemas de monitoreo, comunicaciones y sistema de alarma será suministrada por un equipo rectificador-cargador-batería.

12.10 Seguridad antirrobo

El sistema de seguridad antirrobo protegerá todos los módulos uno a uno, realizando un simple “cosido” con fibra óptica plástica, que se conectará a una central de alarma con transmisión y control mediante protocolo TCP/IP.

También se instalará un sistema un sistema perimetral de videovigilancia.

12.11 Obra civil

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación de la planta fotovoltaica consiste en lo siguiente:

- Limpieza y compactación del terreno donde se asentarán las estructuras soporte.
- Ejecución de los accesos a la planta.
- Construcción del cerramiento.
- Ejecución de viales interiores con un firme apto para el tránsito de vehículos.
- Canalizaciones para los cables.

12.11.1Viales

El acceso a la planta fotovoltaica se realiza, en la medida de lo posible, a través de caminos existentes, que se acondicionarán de tal forma que se permita el paso de vehículos para la ejecución de la planta.

Solo se abrirán nuevos caminos para la ejecución y servicio de la planta fotovoltaica, cuando no puedan aprovecharse vías preexistentes, siendo el criterio la apertura de la menor longitud posible de camino y el menor impacto ambiental y paisajístico de los mismos.

Los viales tendrán una anchura mínima de 4 metros.

El firme estará constituido por una capa de capa de zahorra natural de 30 cm de espesor con un bombeo del 2% a cada lado del eje para facilitar la evacuación del agua de lluvia hacia las cunetas.

El talud a adoptar es 1H:1V en desmonte y 3H:2V en terraplén y firme.

Para el desagüe longitudinal del agua procedente de la plataforma y de sus márgenes, allí donde el camino discurre a nivel o en un desmonte, se dispondrá de una cuneta, de sección triangular de 1,00 m. de ancho y 0,50 m. de profundidad.

En los puntos donde se alcance la capacidad hidráulica de la cuneta se desaguara a una obra de paso bajo el camino dando salida al agua a la zona de terraplén.

En la salida de las obras de fábrica se colocará una escollera, con el fin de evitar la erosión y disipar la energía del agua.

Para dar continuidad a la cuneta en los cruces de viales y accesos a plataformas se emplearán tubos rígidos de hormigón (caños) cubiertos con hormigón HM-20.

Se acondicionarán los caminos preexistentes para que cumplan estos requisitos.

Los tramos de camino inutilizados o modificados temporalmente, los sistemas de drenaje u otras infraestructuras que puedan verse alteradas por la remodelación de accesos serán restaurados o restituidos adecuadamente.

Se señalizarán en los puntos de cruce de las carreteras con los caminos de acceso mediante la instalación en lugar bien visible y en cada sentido de circulación las siguientes señales:

- Una señal normalizada informativa de salida de camiones.
- Una señal normalizada limitativa de velocidad.
- Se señalizará en el punto de cruce del camino con la carretera mediante la instalación de una señal de stop.

12.11.2Explanaciones

En las ubicaciones de los centros de transformación se habilitará una explanación o plataforma conectada con el acceso, con un firme de zahorra artificial de 30 cm de espesor.

12.11.3Canalizaciones para los cables

Los conductores irán alojados en zanjas de dimensiones en función de los circuitos a alojar, y de acuerdo a los planos que se acompañan, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna de cables más próxima a la superficie del suelo sea de 80 cm en líneas de media tensión, y de 60 cm en líneas de baja tensión. En los casos de que las canalizaciones atraviesen zonas de explotación agrícola se aumentará la profundidad de la zanja a 1,10 m.

Los cables de media tensión irán directamente enterrados, y los de baja tensión en el interior de tubos.

En el lecho de la zanja se colocará una capa de arena de un espesor de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables o tubos a instalar. Encima irá otra capa de arena con un espesor mínimo de 0,10 m, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por placas cubrecables. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga una distancia de unos 0,10 m. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo. Sobre esta capa de tierra, y a una

distancia del suelo de 0,10 m se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Se instalara un tubo de plástico verde de 160 mm ∅ para los cables de comunicaciones.

A continuación se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo.

En las zonas de cruce de viales, cursos de agua estaciónales, y en los accesos a centros de transformación, la zanja tendrá 0,8 m de profundidad y una anchura mínima de 0,5 m para la colocación de tubos de plástico en color rojo de 160 mm ∅, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Dichos tubos irán siempre acompañados de un tubo de plástico verde de 90 mm ∅ para los cables de comunicaciones.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Las zanjas quedarán debidamente señalizadas mediante hitos de hormigón prefabricado, instalados a razón de uno cada 50 metros, así como en todos los cruces y cambios de dirección.

12.12 Puesta a tierra de la planta

12.12.1 Puesta a tierra del generador fotovoltaico.

Se realizará una puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los módulos fotovoltaicos a la estructura soporte de acero.

Los postes de la estructura metálica estarán directamente hincados en el terreno.

Los descargadores de sobretensión se conectarán a tierra.

12.12.2 Red de puesta a tierra

La tierra de los centros de transformación estará formada por una única tierra general que hará las funciones de tierra de protección y tierra de servicio.

Un cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección conectará la puesta a tierra de todos los centris de transformación de la planta, situándose en el fondo de la zanja de los cables de media tensión.

La pantalla de los cables de MT que unirán los centros de transformación se conectará, en sus extremos, a la instalación de puesta a tierra de cada uno de ellos.

En la llegada a la subestación transformadora se conectará la pantalla de los cables de MT y el cable de tierra de la planta fotovoltaica al sistema de puesta a tierra de la subestación transformadora, con lo que las dos instalaciones de puesta a tierra, la de la planta fotovoltaica y la de la subestación quedarían conectadas.

12.13 Comunicaciones

Los inversores multistring y concentrador se comunicarán por PLC (onda portadora en líneas de potencia) a través de la red de distribución eléctrica de la planta fotovoltaica.

La comunicación entre los seguidores solares y sus cuadros de control se hará mediante cable apantallado de cobre para exteriores.

Todos los centros de transformación de la planta fotovoltaica estarán unidos por fibra óptica formando una topología mixta estrella-bus, con centro en la subestación.

12.14 Subestación transformadora 45/20 kV

12.14.1 Emplazamiento de la instalación

La subestación transformadora quedará ubicada en la parcela 12 del polígono 4, en el término municipal de Numancia de la Sagra (Toledo), y sus coordenadas UTM en ETRS89 H30 son: X = 432.171, Y = 4.437.514.

12.14.2 Descripción general

La subestación constará de dos sistemas de tensión, uno de 45 kV que será de intemperie y otro de 20 kV, que se situará en la sala de celdas del edificio que se construirá al efecto. La subestación se realizará con la siguiente configuración:

- Sistema de 45 kV. Parque de intemperie con una posición de línea - transformador.
- Un transformador de potencia trifásico 45/20 kV de 10 MVA, de intemperie, aislado en aceite mineral, con regulación en carga en el lado de alta tensión.
- Sistema de 20 kV. Esquema de simple barra, tipo interior, en celdas de aislamiento en SF6.

Se dispondrá un edificio de control y celdas con una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón, que tendrá dos salas independientes: la sala de control y la sala de celdas.

12.14.3 Características generales

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” (ITC-RAT 12), son los siguientes:

Tensión nominal (kV)	45	20
Tensión más elevada para el material (kV)	52	24
Tensión soportada a impulsos tipo rayo 1,2/50µs (kV)	250	125
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	95	50
Distancias mínimas fase-tierra y entre fases (cm)	48	22
Distancias adoptadas fase-tierra y entre fases (cm)	200	60
Intensidad simétrica de cortocircuito (kA)	31,5	25
Valor cresta intensidad de cortocircuito (kA)	80	63
Sistema de puesta a tierra del neutro	Ríg. a tierra	Reactancia

Los valores de potencia de cortocircuito máxima y mínima de la red son los siguientes:

- Potencia de cortocircuito máximo.....2.400 MVA
- Potencia de cortocircuito mínima.....219 MVA

12.14.4Sistema de 45 kV

El aparellaje con que se equipa la posición línea - transformador es el siguiente:

- Un interruptor automático tripolar, 2.000 A y 31,5 kA, de aislamiento y corte en gas SF6 con accionamiento por resortes cargados a motor.
- Un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra, 1.250 A y 31,5 kA, motorizado y telemandado.
- Tres transformadores de intensidad de relación 150-300/5-5-5-5 A, y potencias y clases de precisión 15VA cl 0,2S, 15 VA cl 0,5 y 2x15 VA cl 5P20.
- Tres transformadores de tensión inductivos, de relación 45:√3 / 0,11:√3 - 0,11:√3 -0,11: 3 kV y potencias y clases de precisión 30 VA cl 0,2, 30 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P.
- Tres pararrayos-autoválvulas de 10 kA, con contador de descargas.
- Tres terminales poliméricos junto con su correspondiente cable aislado de acometida.

Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos galvanizados en caliente.

El embarrado de tipo rígido se constituirá por tubo de cobre 30/20 mmØ con una distancia entre fases de 1,5 m. El embarrado secundario de tipo flexible estará formado por cable LA-455.

12.14.5Transformador de potencia

Para la transformación de 45/20 kV se ha previsto el montaje de un transformador de potencia, trifásico, de columnas, en baño de aceite, tipo intemperie, con las siguientes características:

- Potencia: .....10 MVA-ONAF
- Relación de transformación: ..... 45±10% / 20 kV
- Grupo de conexión: YNd11
- Regulación de carga:.....JANSEN. +/-10%
- Tensión de cortocircuito 11%

En la borna de neutro de A.T. va incorporado un transformador tipo BR, relación 300/5 A, 30 VA, 5P20. Dicha borna es accesible y estará conectada directamente a tierra.

Las protecciones propias del transformador constan del siguiente equipo:

- Dos indicadores magnéticos de nivel de aceite, uno para el aceite del transformador y otro para el aceite del regulador.
- Un dispositivo liberador de presión.
- Relé Buchholz con contactos de alarma y desconexión.
- Termómetro de contacto indicador de temperatura del aceite del transformador.

12.14.6Sistema de 20 kV

Responde al esquema de simple barra y se compone de un conjunto de 5 celdas destinadas a los siguientes servicios:

- 2 celdas de línea dotadas de un seccionador de tres posiciones, un interruptor automático y tres transformadores de intensidad.
- 1 celda de medida dotada de tres transformadores de tensión inductivos.
- 1 celda de transformador de potencia dotada de un seccionador de tres posiciones, un interruptor automático y tres transformadores de intensidad.
- 1 celda de transformador de servicios auxiliares dotada de un interruptor-seccionador asociado con fusibles y tres transformadores de intensidad.

Las celdas serán de tipo blindado con aislamiento en SF6, tensión nominal 24 kV, intensidad nominal en barras 630 A, intensidad nominal de corte de cortocircuito 25 kA, y se instalarán en una sala independiente del edificio adecuada a tal efecto.

Se instalarán tres pararrayos autoválvula unipolares de tensión nominal 20 kV, situados junto a las bornas del transformador.

La celda de servicios auxiliares alimenta un transformador trifásico de 50 kVA, relación 20kV/0,42kV, con cinco escalones de regulación de tensión en vacío (0, ± 2,5%, ± 5%) y grupo de conexión Yzn11.

Para referir a tierra el sistema de 20 kV y dotar a las protecciones de una misma referencia de tensión para detectar faltas a tierra, se instalará una reactancia trifásica en Zig-Zag de 30 Ohm y 300 A de intensidad de defecto a tierra durante 10”.

En el neutro llevará incorporado un transformador de intensidad para protecciones.

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

El embarrado principal de salida del transformador estará compuesto por tubo de cobre de 30/40 mm de diámetro apoyado sobre aisladores rígidos montados sobre soportes metálicos.

La conexión entre este embarrado y la celda de transformador 20 kV en el edificio se realizará mediante cable aislado de potencia del tipo RHZ1-12/20 kV (Al 1x400 mm2) empleándose un cable por fase.

La acometida al transformador de servicios auxiliares se realizará mediante cable aislado 12/20 kV de conductor y sección Al 50 mm2.

12.14.7Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares estarán formados por:

- Transformador trifásico 20kV/0,42kV de 50 kVA.
- Una batería de 125 V c.c. con su cargador correspondiente.
- Una batería de 48 V c.c. con su cargador correspondiente.
- Armario de B.T. para distribución de corriente continua (48 y 125 V c.c.) y corriente alterna (400 / 230 V c.a.).

Desde el armario de B.T se alimentarán los equipos de protección, control y señalización, así como los circuitos de alumbrado exterior, alumbrado interior y emergencia.

12.14.8Protección, control y medida

El sistema de control a implementar constará, básicamente, de una unidad central de subestación (UCS) que centralizará las órdenes y señales provenientes de todas las unidades de control local de cada una de las posiciones que constituyen la subestación.

Posición de línea-transformador

Se instalará una protección multifunción que incluirá las funciones que se detallan a continuación:

- Sobretensión (59)
- Mínima tensión (27)
- Máxima y mínima frecuencia (81M/m)
- Detección de faltas a tierra (59N)
- Sobreintensidad a tiempo definido de fases y de neutro (50/50N)
- Sobreintensidad a tiempo inverso de fases y de neutro (51/51N)
- Oscilografía de tecnología digital
- Lógica configurable para vigilancia de la bobina de disparo (3)

Se instalará una protección diferencial de transformador (87) que incluirá las funciones que se detallan a continuación:

- Protección diferencial de transformador (87)
- Protección de falta a tierra (50/51G)
- Oscilografía de tecnología digital
- Lógica configurable para vigilancia de la bobina de disparo (3)

Se instalará un relé maestro para el bloqueo del cierre del interruptor (86) ante una actuación de las protecciones propias del transformador.

Se instalará un relé específico de tecnología digital para la regulación de la tensión.

Celdas blindadas SF6 sistema 20 kV

Se instalará un único relé de protección y control en cada celda blindada que servirá de UCP para la posición correspondiente, y que realizará las siguientes funciones:

- Sobreintensidad a tiempo definido de fases y de neutro (50/50N)
- Sobreintensidad a tiempo inverso de fases y de neutro (51/51N)
- Lógica configurable para vigilancia de la bobina de disparo (3)

En la celda de medida se instalará un relé de detección de faltas a tierra (59N).

Armario de servicios generales

Junto con la UCS se instalarán los siguientes equipos:

- Una UCP para servicios generales, encargada del registro de las señales de servicios auxiliares e instalaciones comunes (anti incendio, anti intrusismo, etc.).
- Un reloj GPS para la sincronización horaria de los equipos de protección y control.
- Un concentrador de fibra óptica para la comunicación entre la UCS y UCP’s.
- Un módem para la comunicación de la UCS con el Centro de Control.

12.14.9Telecontrol y comunicaciones

La instalación se explotará en régimen abandonado, por lo que se dotará a la Subestación de un sistema de Telecontrol y Telemando, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación.

Los medios de transmisión de la información de la subestación que se emplearán son:

- Fibra óptica instalada en la propia línea de AT.
- Comunicación vía satélite (VSAT).

Las comunicaciones entre las UCP y la UCS se realizará mediante latiguillos de fibra óptica multimodo.

12.14.10Sistema de medida de facturación

Se instalarán dos armarios de medida de la energía producida la planta fotovoltaica, uno en la posición de interconexión de la Subestación Yeles II (principal), y otro en la posición línea-transformador de la ST PSFV El Rey I (comprobante).

Estos armarios albergarán contadores de clase 0,2, módems, regletas de verificación y demás material auxiliar necesario para la interconexión con los transformadores de medida. Se dispondrá de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de pruebas.

El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).

12.14.11Sistemas complementarios

Alumbrado y fuerza

Para el alumbrado exterior se emplearán luminarias con lámpara de tecnología LED de 64 W montadas en columnas de acero galvanizado de 3,5 m.

El nivel de iluminación medio para los viales será de 20 lux con un coeficiente de uniformidad media de 0,30.

En la zona del transformador potencia se dotará un sistema de alumbrado intensivo cara a conseguir un nivel luminoso de 200 lux. Para ello, se utilizarán columnas de acero galvanizado de 1,2 m. de altura con proyectores dobles orientables con luminarias LED de 212 W.

Para el interior del edificio se adoptarán los siguientes valores de iluminación mínimos con uniformidad media de 0,5.

- Sala de control: .....600 lux
- Sala de celdas:.....300 lux

Las luminarias seleccionadas estarán dotadas de doble pantalla fluorescente formada por tubos LED de 18,4 W.

Dentro del interior del edificio se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por los elementos necesarios para obtener un nivel luminoso de 5 lux, teniendo en cuenta que en cada salida existirá un elemento. Los equipos tendrán una autonomía de, al menos, una hora.

Cada sala del edificio dispondrá de una toma monofásica de corriente de 16 A (F+N+T), así como una toma de corriente exterior de idénticas características eléctricas.

Protección contra incendios

El único elemento de la instalación que contienen materiales inflamables de suficiente volumen como para ser considerados es el transformador de potencia, cuyo agente aislante es aceite mineral que puede considerarse un líquido de peligrosidad baja por ser su punto de inflamación (>140 ºC) superior a los 61 ºC.

Siguiendo las indicaciones de la Instrucción Técnica Complementaria 15 del MIE-RAT, y de acuerdo a las posibilidades previstas de propagación del incendio y gravedad de las consecuencias, se contemplan las medidas siguientes:

- Dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador. Así, las celdas de protección de transformador en lado AT y MT disponen de interruptores automáticos actuados por protecciones digitales de última generación (diferencial y sobreintensidad), consiguiendo un corte rápido de la alimentación al transformador.
- Elección de distancias suficientes para evitar que el fuego se propague a instalaciones próximas a proteger, o colocación de paredes cortafuegos. El vial, de 6 m de ancho, separa el edificio con la aparamenta AT y MT del transformador de potencia.

La bancada sobre la que va instalado el transformador de potencia es de hormigón armado con cuba de recogida de aceite para su conducción a depósito independiente, cerrado y separado de la bancada para asegurar la extinción del incendio ante el posible derrame ocasional. Además se aleja de la bancada, evitando la combustión del mismo bajo el transformador.

En lo que respecta al edificio, se han previsto las siguientes medidas de seguridad:

- Sistema de detección de incendios con detectores ópticos de humos en salas de celdas y de control del edificio, y detector termovelocimétrico en la sala que alberga el transformador de servicios auxiliares (aparte de los ópticos). La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando.
- Pulsadores manuales de alarma, pilotos de señalización, sirena de alarma, señalizaciones fotoluminiscentes en las vías de evacuación, extintores polivalentes (6 kg.) y extintor móvil de polvo (ABC 25 kg).

Ventilación

Se instalará un sistema de ventilación forzada y calefacción actuadas por termostato para las salas de control y celdas.

Se instalará aire acondicionado en la sala de control, en base a equipos partidos tipo "split".

Antiintrusismo

Para detectar la presencia de intrusos en la instalación se instalará un sistema de seguridad compuesto por los siguientes equipos:

- Central de alarmas encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar o transmitir a la Central de Alarmas las señales generadas.
- Valla sensorizada con protección contra rotura y escalo.
- Contactos magnéticos en todas las puertas de acceso perimetral y al edificio.

- Detectores volumétricos de doble tecnología (infrarrojos y microondas) cubriendo las vías de paso a una posible intrusión.
- Sirena exterior.

Se instalará un sistema de video-vigilancia basado en cámara IP de alta resolución.

12.14.12Instalación de puesta a tierra

La red de tierras diseñada se compondrá, básicamente, de una retícula de cable de cobre desnudo de 95 mm2 y enterrada a una profundidad de 0,85 m.

La subestación estará protegida contra los efectos de las posibles descargas de rayos directamente sobre la misma o en sus proximidades mediante un pararrayos tipo Franklin.

Todas las partes metálicas de los soportes y aparellaje, puertas y vallas, estructuras y armaduras del edificio, blindajes de todos los cables, tuberías, conductos y tapas irán conectadas a la malla de tierras inferior con cable de cobre desnudo de 95 mm2.

Las puestas a tierra de protección y de servicio de la subestación se conectarán entre sí.

Se conectarán a las tierras de servicio los siguientes elementos:

- los neutros de transformadores de potencia y medida,
- los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra,
- las tomas de tierra de las autoválvulas.

12.14.13Obra civil

La obra civil para la construcción de la subestación consistirá en:

- Explanación y acondicionamiento del terreno, a un único nivel para todas las instalaciones de intemperie de 45 y 20 kV.
- Ejecución de los accesos en la entrada a la subestación.
- Construcción de cerramientos. Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cerramiento estará formado por una cimentación de apoyo de hormigón armado, postes metálicos galvanizados de perfil circular y malla de simple torsión. La altura mínima del mismo será de 2,20 m, de acuerdo con el reglamento en vigor.
- Realización de la puerta principal de acceso a la subestación que constará de una hoja corredera, con un ancho total de 6 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, y de 1 m de ancho.
- Ejecución de vial interior, con una anchura útil de 5 m y radio de curvatura interior mínimo de 6 m, y con un firme de hormigón con un espesor mínimo de 160 mm.
- Drenaje de aguas pluviales.
- Realización de las cimentaciones para estructura principal y soportes de aparellaje.
- Bancada del transformador de potencia con una cubeta y depósito de recogida de aceite de transformador
- Canalizaciones para los cables de potencia y control.
- Malla de puesta a tierra, enterrada a 0,85 m de profundidad.
- Construcción del edificio en base a paneles prefabricados de hormigón, compuesto por sala de control y celdas de M.T. y con aceras. Se preverá la existencia de un sótano para la curvatura de los cables de potencia

- Recubrimiento de grava de 15 cm de espesor en el interior de la subestación y en el perímetro exterior de la misma con una anchura mínima de 1 metro.

13 Línea subterránea de evacuación a 45 kV

De la subestación transformadora partirá una línea subterránea de 45 KV con una longitud de 5,187 km hasta la subestación transformadora existente Yeles II.

La línea estará formada por dos ternas de cables, de designación RHZ1-OL 26/45 kV K AL + H25, unipolar de 1x 240 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 25 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), directamente enterrados en lecho de arena, salvo en los cruzamientos.

En el Documento Planos se adjunta plano de detalle de la canalización proyectada.

14 Actuaciones previas

Se soterrarán y desviarán las líneas aéreas de alimentación en media tensión del repetidor de telefonía móvil afectadas por la construcción de la planta fotovoltaica.

La actuación propuesta queda especificada queda definida en el plano ER1 2.7 PLANTAS GENERALES. AFECCIONES LINEAS AÉREAS A 15 kV.

Los apoyos actuales donde se realizará la conversión en subterráneo se sustituirán para soportar el esfuerzo como apoyo de fin de línea.

Se intercalará una terna de cables unipolares del tipo RHZ1-OL 12/20 kV de 150 mm^2 de sección de aluminio entre los apoyos indicados.

Se desmontarán los apoyos y los conductores aéreos que quedarán fuera de servicio tras el soterramiento de la línea.

El trazado de la línea subterránea discurrirá paralelamente al cerramiento de la planta fotovoltaica.

Los cables de media tensión irán en el interior de tubos.

La zanja tendrá 1 m de profundidad y una anchura de 0,5 m para la colocación de tubos de plástico en color rojo de 160 mm ∅.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Las zanjas quedarán debidamente señalizadas mediante hitos de hormigón prefabricado, instalados a razón de uno cada 50 metros, así como en todos los cruces y cambios de dirección.

Se redactará el pertinente Proyecto y se realizará la correspondiente tramitación a nombre del titular de las líneas.

15 Limitación de Campos Magnéticos

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.

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.

Las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no generan un campo magnético superior a 100 µT, incluso en el punto más cercano a los conductores.

En el interior del 'parque' de la subestación, es decir la zona donde está toda la aparamenta eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, disminuyen aún más rápidamente al alejarnos, por lo que fuera de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida.

16 Superficies afectadas por la instalación

La superficie total ocupada por los cerramientos perimetrales será de 14,98 Ha con un perímetro total de 3.403 m, siendo la superficie total de las parcelas de 219.796 m2. En esta parte se incluyen los módulos fotovoltaicos, las estructuras de soporte, los inversores, los centros de transformación y la subestación transformadora.

El cerramiento del campo solar se hará con mallas cinegéticas de 2 metros de altura.

17 Relación de bienes y derechos afectados

En el documento “Anexos” se encuentra la relación de bienes y derechos afectados.

18 Organismos afectados

Los organismos afectados por la instalación serán:

- Consejería de Economía, Empresas y Empleo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
- Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)
- Ayuntamiento de Numancia de la Sagra
- Ayuntamiento de Esquivias
- Ayuntamiento de Yeles
- Servicio de Carreteras de la Consejería de Fomento de Toledo
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Nedgia
- On tower Telecom
- Red eléctrica de España
- Telefónica
- Unión Fenosa Distribución, S.A.
- Vías Pecuarias

19 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de la obra es de DOCE (12) meses a partir del día siguiente a la adjudicación del contrato.

20 Presupuesto

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (6.072.499,85 €).

El presupuesto de ejecución material se reparte de la siguiente manera por cada uno de los municipios afectados:

MUNICIPIO	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
NUMANCIA DE LA SAGRA	5.754.633,98 €
YELES	297.737,86 €
ESQUIVIAS	20.128,02 €
TOTAL	**6.072.499,85 €**

21 Conclusión

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

ANEJOS

Índice de Anejos

I. Cálculos Justificativos
II. Relación de bienes y derechos afectados
III. Justificación Urbanística
IV. Plan de desmantelamiento y restauración

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Índice

1 Líneas de Corriente Continua 3
1.1 Fórmulas generales 3
1.2 Cadenas de módulos 4
1.3 Subgrupos 6
2 Red Subterránea de Media Tensión 7
2.1 Fórmulas generales 7
2.2 Red alta tensión 8
3 Centros de Transformación 12
3.1 Intensidad de media tensión 12
3.2 Intensidad de baja tensión 12
3.3 Cortocircuitos 12
3.4 Dimensionado del embarrado 13
3.5 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos 14
3.6 Dimensionado de los puentes de mt 14
3.7 Dimensionado del pozo apagafuegos 14
3.8 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra 15

1 Líneas de Corriente Continua

1.1 Fórmulas generales

Emplearemos las siguientes:

$I = Pc / U = amp\ (A)$

$e = 2 \times I \times L \times \cos\varphi / k \times S \times n = voltios\ (V)$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios.
- S = Sección del conductor en mm².
- n = Nº de conductores por fase.

Conductividad eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

- α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

- T = Temperatura del conductor (ºC).
- T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

- T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Cálculo de $I_{SC\ MÁX}$

La corriente máxima de cortocircuito de un módulo fotovoltaico o una cadena fotovoltaica o un subgrupo fotovoltaico, se calcula según la siguiente fórmula:

$$I_{SC\ MÁX} = K_1 \times I_{SC}$$

El valor mínimo para K_1 es 1,25.

Protección contra las sobreintensidades

En un grupo fotovoltaico con N_S cadenas (más de dos cadenas) en paralelo, deben exigirse dispositivos de protección para proteger cada cadena fotovoltaica cumpliendo la siguiente condición:

$$1{,}35 \times I_{MOD_MÁX_OCPR} < (N_S - 1) \times I_{SC\ MÁX}$$

Cuando se requieren dispositivos de protección, su corriente nominal I_n debe cumplir con las siguientes condiciones:

$$1{,}1\ I_{SC\ MÁX} \text{ de la cadena} \leq In \leq I_{MOD_MÁX_OCPR}$$

Protección contra las corrientes de sobrecarga

Cuando se requiere dispositivo de protección de sobreintensidad de la cadena fotovoltaica, la corriente permanente admisible I_z de los cables para cadena fotovoltaica, deben ser superiores o iguales a la corriente nominal del dispositivo de protección de la cadena In.

$$I_n \leq I_z$$

1.2 Cadenas de módulos

Módulo fotovoltaico

Tipo de módulo	CS7N-660MB-AG	
Intensidad de cortocircuito (I_{SC})	18,47	A
Tensión en circuito abierto (V_{OC})	45,4	V
Intensidad en el punto de máxima potencia (I_{MPP})	17,24	A
Tensión en el punto de máxima potencia (U_{MPP})	38,3	V
$I_{MOD_MÁX_OCPR}$	35	A

Sistema fotovoltaico

Número de módulos por cadena	30	
Número de cadenas en paralelo (Ns)	12	
$I_{SC\ MÁX}$ de la cadena	23,09	A
¿Se exige dispositivo de protección?	SI	

Fusibles de corriente continua

Intensidad mínima del fusible a elegir (A)	25,40	A
Intensidad nominal del fusible (A)	30	A
¿In<=$I_{MOD_MÁX_OCPR}$?	SI	

Método de instalación del cable

Cables unipolares o multiconductores sobre bandejas de rejilla	
Sistema de instalación tipo (UNE-HD 60364-5-52)	E
Nº de circuitos	9

Coeficientes de corrección

Por agrupamiento de varios circuitos	0,63
¿El cable está directamente expuesto al sol?	NO
Por acción solar directa (UNE 20435, pto. 3.1.2.1.4)	1
Por temperatura de 50 ºC en intemperie (UNE-HD 60364-5-52, tabla B.52.14)	0,9
Por instalación fotovoltaica generadora (IEC 62548)	1,25,

Conductividad eléctrica

Resistividad del cobre-tipo recocido a 20 ºC (ρCu20)	0,017	Ω·mm²/m
Coeficiente de variación con la temperatura de la resistencia a 20 ºC (αCu)	0,00393	ºC-1
Temperatura ambiente (T_0)	50	ºC
Temperatura máxima admisible del conductor (T_{max})	90	ºC

Cables a utilizar

Aislamiento	XLPE	
Sección	6	mm²
Intensidad máxima admisible en el cable	57	A
Intensidad máxima admisible en el cable corregida	32,32	A
¿Es superior a intensidad nominal del fusible?	SI	
Intensidad prevista por el conductor	17,24	A
Temperatura del conductor	53,66	ºC
Conductividad del conductor a la temperatura del conductor	51,22	m/(Ω/mm²)

Caída de tensión máxima admisible

Sección	6	mm²
Tensión de la cadena en el punto de máxima potencia (U_{MPP})	1.149	V
Caída de tensión máxima	0,5	%
	5,75	V
Longitud máxima de las líneas de cada subgrupo	51	m

1.3 Subgrupos

Sistema fotovoltaico

Número de módulos por cadena	30	
Número de cadenas en paralelo (Ns)	12	
$I_{SC\ MÁX}$	23,09	A
Corriente máxima inversa que circular por el cable para el subgrupo	253,96	A

Fusibles de corriente continua

Intensidad mínima del fusible a elegir (A)	279,36	A
Intensidad nominal del fusible (A)	315	A

Método de instalación del cable

Cables unipolares o multipolares D2 enterrados con protección mecánica complementaria.	
Sistema de instalación tipo (UNE-HD 60364-5-52)	D2
Nº de circuitos	6

Coeficientes de corrección

Resistividad térmica diferente a 2,5 K·m/W	1,12
Por agrupamiento de varios circuitos	0,7
Por instalación fotovoltaica generadora (IEC 62548)	1,25

Conductividad eléctrica

Resistividad del aluminio a 20 ºC (ρAl20)	0,028	Ω·mm²/m
Coeficiente de variación con la temperatura de la resistencia a 20 ºC (αAl)	0,00407	ºC-1
Temperatura ambiente (T_0)	50	ºC

Temperatura máxima admisible del conductor (T_{max})	90	ºC

Cables a utilizar

Aislamiento	XLPE	
Sección	400	mm²
Intensidad máxima admisible en el cable	415	A
Intensidad máxima admisible en el cable corregida	325,36	A
¿Es superior a intensidad nominal del fusible?	SI	
Intensidad prevista por el conductor	206,88	A
Temperatura del conductor	59,94	ºC
Conductividad del conductor a la temperatura del conductor	30,72	m/(Ω/mm²)

Caída de tensión máxima admisible

Sección	400	mm²
Tensión de la cadena en el punto de máxima potencia (UMPP)	1.149	V
Caída de tensión máxima	1	%
	11,49	V
Longitud máxima de las líneas de cada subgrupo	341	m

2 Red Subterránea de Media Tensión

2.1 Fórmulas generales

Emplearemos las siguientes:

- I = S x 1000 / 1,732 x U = Amperios (A)

e = 1.732 x I[(L x Cosφ / k x s x n) + (Xu x L x Senφ / 1000 x n)] = voltios (V)

En donde:

- I = Intensidad en Amperios.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- S = Potencia de cálculo en kVA.
- U = Tensión de servicio en voltios.
- s = Sección del conductor en mm².
- L = Longitud de cálculo en metros.
- K = Conductividad a 20º. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

- n = Nº de conductores por fase.

Fórmulas Cortocircuito

* IpccM = Scc x 1000 / 1.732 x U

Siendo:

IpccM: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

Scc: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

* Icccs = Kc x S / $(tcc)^{½}$

Siendo:

Icccs: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección <= 300 mm². KcCu = 115, KcAl = 76
- PVC, Sección > 300 mm². KcCu = 102, KcAl = 68
- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94
- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U > 18/30. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR, Uo/U <= 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89
- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

2.2 Red alta tensión

Las características generales de la red son:

- Tensión (V): 20000
- C.d.t. máx.(%): 5
- Cos φ : 0,80
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
  Conductores aislados: 20
  Conductores desnudos: 50

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
03-ST	ST	CT03	316	Al/0,15	Dir.Ent.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	284,93	3x400		321,29/0,722
02-03	CT03	CT02	487	Al/0,15	Dir.Ent.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	189,95	3x240		249,09/0,722
01-02	CT02	CT01	84	Al/0,15	Dir.Ent.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	94,98	3x240		251,85/0,73

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
ST	0	20.000	0	284,931 A(9.870 kVA)
CT03	-20,221	19.979,779	0,101	-94,977 A(-3.290 KVA)
CT02	-47,864	19.952,137	0,239	-94,977 A(-3.290 KVA)
CT01	-50,248	19.949,752	0,251*	-94,977 A(-3.290 KVA)

NOTA:

* Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI²(kW)
03-ST	ST	CT03	5,497	
02-03	CT03	CT02	6,276	
01-02	CT02	CT01	0,271	12,044

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

ST-CT03-CT02-CT01 = 0.25 % ST-CT02-CT03 = 0.34 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 500 MVA.

U = 20 kV.

tcc = 1 s.

IpccM = 14.434,18 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm2)	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
03-ST	ST	CT03	3x400	37.600		
02-03	CT03	CT02	3x240	22.560		
01-02	CT02	CT01	3x240	22.560		

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:

Ipcc en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 16 mm².

Icc admisible en pantalla = 3.130 A.

3 Centros de Transformación

3.1 Intensidad de media tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Dónde:

P potencia del transformador [kVA]

U_p tensión primaria [kV]

I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para el CT, la potencia es de 3.290 kVA.

- Ip = 94,97 A

3.2 Intensidad de baja tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Dónde:

P potencia del transformador [kVA]

U_s tensión en el secundario [kV]

I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 690 V en vacío puede alcanzar el valor

- Is = 2.752,87 A.

3.3 Cortocircuitos

3.3.1 Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

3.3.2 Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Dónde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]

U_p tensión de servicio [kV]

I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

Dónde:

P potencia de transformador [kVA]

E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]

U_s tensión en el secundario [V]

I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

3.3.3 Cortocircuito en el lado de media tensión

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito, en el que la potencia de cortocircuito es de 118,52 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

- Iccp = 3,42 kA

3.3.4 Cortocircuito en el lado de baja tensión

Para el transformador delCT, la potencia es de 3.290 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 6%, y la tensión secundaria es de 690 V en vacío.

- Iccs = 45,88 kA.

3.4 Dimensionado del embarrado

Las celdas han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

3.4.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

3.4.2 Comprobación por solicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada, por lo que:

- Icc(din) = 8,55 kA

3.4.3 Comprobación por solicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

- Icc(ter) = 3,42 kA.

3.5 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor automático.

Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente.

3.6 Dimensionado de los puentes de mt

Los cables que se utilizan en esta instalación deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

3.7 Dimensionado del pozo apagafuegos

Al no haber transformadores de aceite como refrigerante, no se requiere de la existencia de pozos apagafuegos.

3.8 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

3.8.1 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

3.8.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\,max\,cal.} = \frac{Un}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R^2{}_n + X^2{}_n}}$$

dónde:

U_n Tensión de servicio [kV]

R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

$I_{d\,max\,cal.}$ Intensidad máxima calculada [A]

La Id max en este caso será:

$I_{d\,max\,cal.}$ =256,6 A

3.8.3 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: ..... Ur = 20 kV

Puesta a tierra del neutro:

- Resistencia del neutro..... Rn = 0 Ohm
- Reactancia del neutro ..... Xn = 30 Ohm
- Limitación de la intensidad a tierra ..... Idm = 500 A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- V_{bt} = 10000 V

Características del terreno:

- Resistencia de tierra Ro = 150 Ohm·m
- Resistencia del hormigón R'o = 3000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

I_d intensidad de falta a tierra [A]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

V_{bt} tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

dónde:

U_n tensión de servicio [V]

R_n resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

R_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

X_n reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

I_d intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- Id = 471,4 A

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- Rt = 21,21 Ohm

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra será:

- R't = 1,26 Ohm

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula:

- I'd = 500 A

3.8.4 Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

Dónde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

- V'd = 630 V

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

K_c coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

- V'c = 306,75 V

3.8.5 Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

dónde:

K_p coeficiente

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

- V'p = 139,5 V en el Centro de Transformación

3.8.6 Cálculo de las tensiones aplicadas

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- t = 0,2 s

Tensión de paso en el exterior:

$$Up = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 6 * R_0}{1000}\right]$$

Dónde:

Ucavalor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

- Vp = 26875,2 V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 3 * R_0 + 3 * R'_0}{1000}\right]$$

donde:

Vcavalor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_o resistividad del hormigón en [Ohm·m]

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

- Vp(acc) = 74157,6 V

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

- V'p = 139,5 V < Vp = 26875,2 V

Tensión de paso en el acceso al centro:

- V'p(acc) = 306,75 V < Vp(acc) = 74157,6 V

Tensión de defecto:

- V'd = 630 V < Vbt = 10000 V

Intensidad de defecto:

- Ia = 50 A < Id = 500 A < Idm = 500 A

3.8.7 Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000 V.

En este caso no se separan las tierras de protección y de servicio al ser la tensión de defecto inferior a los 1000 V indicados.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PARCELA PROYECTO	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	PARCELA CATASTRAL					CERRAMIENTO	CANALIZACIONES[1]	
								PLENO DOMINIO	SERVIDUMBRE SUBTERRÁNEA	OCUPACIÓN TEMPORAL
			REF. CATASTRAL	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	m2	m2	m2
1	Ayuntamiento de Esquivias	Pl. Don Quijote, 2 45221-Esquivias Toldeo	45064A01209001	TOLEDO	ESQUIVIAS	12	9001		4,03	33,55
2	Carmen García Torrejón María Dolores Salas García José Luis Salas García Roberto Salas García María Soledad Salas García Carmen Salas García	- C/ Mirasierra, 3 - Portal 2 - 1º B 28300 Aranjuez (Madrid) - Avda. de Burgos, 42 - Portal 1 - 4º A 28036 Madrid - C/ Camilo José Cela, 11 45217 Ugena (Toledo) - C/ Escandou, 10 - Portal 5 - 1º A 28021 Madrid - C/ Arca del Agua, 2 - 2º C 28300 Aranjuez (Madrid) - C/ Foso, 56 - Portal 3 - 2º N 28300 Aranjuez (Madrid)	45064A01200173	TOLEDO	ESQUIVIAS	12	173		28,29	235,68
3	Justina Simon Martín	- C/ Juan Ávalos, 1 45221-Esquivias (Toledo)	45064A01200174	TOLEDO	ESQUIVIAS	12	174		38,60	321,51
4	Luis Olivares Martin Hdros de Daniel Pascual Alonso	- C/ Juan Avalos, 1 45221 Esquivias - C/ La Plata, 11 45221 Esquivias (Toledo)	45064A01300002	TOLEDO	ESQUIVIAS	13	2		71,15	592,70
5	Marcelino Gamero Perez	- C/ Barranco Chico, 11 45221 Esquivias-Toledo	45064A01300003	TOLEDO	ESQUIVIAS	13	3		38,83	323,49
6	Carmen García Torrejón María Dolores Salas García José Luis Salas García Roberto Salas García María Soledad Salas García Carmen Salas García	- C/ Mirasierra, 3 - Portal 2 - 1º B 28300 Aranjuez (Madrid) - Avda. de Burgos, 42 - Portal 1 - 4º A 28036 Madrid - C/ Camilo José Cela, 11 45217 Ugena (Toledo) - C/ Escandou, 10 - Portal 5 - 1º A 28021 Madrid - C/ Arca del Agua, 2 - 2º C 28300 Aranjuez (Madrid) - C/ Foso, 56 - Portal 3 - 2º N 28300 Aranjuez (Madrid)	45064A01300001	TOLEDO	ESQUIVIAS	13	1		130,08	1.083,60
7	Lourdes Bousquet Alfonso José Luis González Gómez-Acebo	Paseo de la Castellana, 212 - Portal 1 - 8º I 28046 Madrid	45120A00400005	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	5		80,66	671,91
8	Jose Antonio Garcia Moya Emilia Garcia Moya Manuel Garcia Moya Raul Garcia Moya Susana Garcia Moya	C/ Riansares, 22 45221-Esquivias Toledo C/ Clavileño, 3 45221-Esquivias Toledo C/ Cura Pero Pérez, 4 45221-Esquivias Toledo C/ Valdelafuente, 6 45221-Esquivias Toledo C/ Paseo de la Galatea, 37 45221-Esquivias Toledo	45120A00400012	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	12	68.136,82		0,00
9	Hdros de Antonio García Torrejón	C/ Juan de Palacios, 10 - Bajo A,45221 Esquivias (Toledo)	45120A00400014	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	14	47.242,36		0,00
10	Ayuntamiento de Numancia de la Sagra	Pl. Ayuntamiento, 10 45230-Numancia de la Sagra Toledo	45120A00409007	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	9007		6,48	54,02
11	Dolmen Piedra, S.L.	C/ Riansares, 22 45221-Esquivias Toledo	45120A00400050	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	50	18.256,15	11,00	91,67
12	Ayuntamiento de Numancia de la Sagra	Pl. Ayuntamiento, 10 45230-Numancia de la Sagra Toledo	45120A00409008	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	9008		84,34	702,57
13	Ayuntamiento de Numancia de la Sagra	Pl. Ayuntamiento, 10 45230-Numancia de la Sagra Toledo	45120A00409010	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	9010		4,70	39,17
14	Lourdes Bousquet Alfonso José Luis González Gómez-Acebo	Paseo de la Castellana, 212 - Portal 1 - 8º I 28046 Madrid	45120A00400001	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	1		485,79	4.046,67
15	Lourdes Bousquet Alfonso José Luis González Gómez-Acebo	Paseo de la Castellana, 212 - Portal 1 - 8º I 28046 Madrid	45120A00400051	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	51		293,45	2.444,42
16	Servicio de Carreteras de la Consejería de Fomento de Toledo	C/Río Estenilla, s/n 45071-Toledo	45120A00409014 (***)	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	9014		48,97	407,90
17	Jose Antonio Garcia Moya Emilia Garcia Moya Manuel Garcia Moya Raul Garcia Moya Susana Garcia Moya	C/ Riansares, 22 45221-Esquivias Toledo C/ Clavileño, 3 45221-Esquivias Toledo C/ Cura Pero Pérez, 4 45221-Esquivias Toledo C/ Valdelafuente, 6 45221-Esquivias Toledo C/ Paseo de la Galatea, 37 45221-Esquivias Toledo	45120A00400056	TOLEDO	NUMANCIA DE LA SAGRA	4	56	16.127,72		0,00
18	Ayuntamiento de Yeles	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A01009004	TOLEDO	YELES	10	9004		8,29	69,03
19	Ayuntamiento de Yeles	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A01109008 (****)	TOLEDO	YELES	11	9008		411,15	3.424,88
20	Jose Francisco Perez Pascual	C/ Camino de Parla, 2 apdo.26 45221-Esquivias Toledo	45202A00900070	TOLEDO	YELES	9	70		132,21	1.101,32
21	Vía de comunicación de dominio público	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A01009008	TOLEDO	YELES	10	9008		196,37	1.635,78
22	Vía de comunicación de dominio público	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A01009010	TOLEDO	YELES	10	9010		399,62	3.328,82
23	Vía de comunicación de dominio público	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A00909003	TOLEDO	YELES	9	9003		294,91	2.456,57
24	Ayuntamiento de Yeles	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A00909000 (*)	TOLEDO	YELES	9	9000		322,25	2.684,38
25	Ayuntamiento de Yeles	Plaza de España, 10 45220-Yeles-Toledo	45202A01109000 (**)	TOLEDO	YELES	11	9000		4,04	33,67

Nota 1. Canalizaciones para cables eléctricos
Servidumbre de paso subterráneo:
i) Las correspondientes a la longitud y anchura de la zanja de cables.
Ocupación Temporal:
i) Almacenamiento temporal de tierras de excavación y acceso.

(*) Calle Explanada
(**) Paseo de Julio Romero de Torres
(***) Autovía CM-41
(****) Paseo de Julio Romero de Torres

Nota 2. No se solicita calificación urbanística para las parcelas calificadas como suelo urbano (Calle Explanada y Paseo de Julio Romero de Torres).

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

IRC PROJECTS	**Anejo de Justificación Urbanística Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

MEMORIA

Índice

1 Objeto del anejo 4
2 Normativa 4
3 Peticionario y Promotor 4
4 Ubicación y accesos 4
5 Potencia instalada 4
6 Evacuación de la energía 5
7 Coordenadas U.T.M. 5
8 Instalaciones que se proyectan 6
9 Edificaciones 6
10 Servicios de suministro de agua, electricidad y grupos electrógenos 7
11 Superficies ocupadas 7
12 Justificación cerramiento perimetral 7
13 Adecuación a la normativa urbanística 9
13.1 Cumplimiento de las NNSS de Numancia de la Sagra 9
13.2 Cumplimiento de las NNSS de Esquivias 9
13.3 Cumplimiento de las NNSS de Yeles 10
13.4 Cumplimiento art.11 del Reglamento del Suelo Rústico (Usos del Suelo) 10
13.5 Cumplimiento art.29 del Reglamento del Suelo Rústico (Requisitos Sustantivos) 10
13.6 Cumplimiento art.16 del Reglamento del Suelo Rústico 11
13.7 Cumplimiento art.38 del Reglamento del Suelo Rústico (Superficie de Replantación) .. 12
13.8 Cumplimiento art.10 del Reglamento del Suelo Rústico 12
13.9 Cumplimiento de la Instrucción Técnica de Planeamiento 13
14 Gestión de aguas residuales 13
15 Gestión de aguas potables 13
16 Necesidades de agua para riego de plantaciones 13
17 Conclusión 14

IRC PROJECTS	**Anejo de Justificación Urbanística Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

1 Objeto del anejo

Se redacta el presente anejo del Proyecto Planta Solar Fotovotaica El Rey I con objeto de justificar el cumplimiento de la normativa urbanística de aplicación.

2 Normativa

El presente documento se ha elaborado teniendo en cuenta las prescripciones que le alcancen de los siguientes reglamentos y disposiciones:

- Decreto 34/2011, de 26/04/2011, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Decreto 242/2004, de 27-07-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico.
- Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico.
- Normas Subsidiarias de Numancia de la Sagra.
- Normas Subsidiarias de Yeles.
- Normas Subsidiarias de Esquivias.

3 Peticionario y Promotor

El peticionario y promotor del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I es la sociedad mercantil Solar Las Iruelas, SL, entidad con domicilio en calle Ribera del Loira, 28 28042-Madrid, y con C.I.F. B88187448.

4 Ubicación y accesos

La planta fotovoltaica quedará ubicada en las parcelas 12, 14, 50 y 56 del polígono 4, en el término municipal de Numancia de la Sagra (Toledo).

Su localización queda definida en los planos de situación y emplazamiento del documento Planos.

El acceso principal a la planta fotovoltaica se realiza desde el Camino del Pozo de Azaña que parte de la carretera autonómica CM-410, a la altura del punto kilométrico 8.

5 Potencia instalada

La potencia instalada de la planta fotovoltaica es de 9.870 kW, según la definición estipulada en la Disposición Final Tercera del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

6 Evacuación de la energía

La energía generada por la planta fotovoltaica se evacuará en barras de 45 kV de la Subestación Transformadora “Yeles II”.

El sistema colector de media tensión de la planta fotovoltaica se conectará a la Subestación Transformadora El Rey I 45/20 kV a construir en los terrenos de la planta fotovoltaica.

A partir de la Subestación Transformadora El Rey I, la energía se transportará hasta la Subestación Transformadora “Yeles II” mediante una línea subterránea de 45 kV.

7 Coordenadas U.T.M.

Los generadores fotovoltaicos están dispuestos a modo de islas cercadas en terrenos de labor, evitando la afección innecesaria sobre vegetación natural.

Los vértices de los diferentes cerramientos perimetrales que conforman la planta fotovoltaica se muestran en las siguientes tablas:

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
CERRAMIENTO ZONA I		
1	431.838	4.437.317
2	431.670	4.437.318
3	431.670	4.437.378
4	431.682	4.437.415
5	431.712	4.437.543
6	431.796	4.437.631
7	431.863	4.437.632
CERRAMIENTO ZONA II		
1	432.198	4.437.455
2	432.175	4.437.455
3	432.171	4.437.500
4	432.106	4.437.485
5	432.096	4.437.491
6	432.089	4.437.511
7	432.085	4.437.547
8	432.069	4.437.588
9	432.013	4.437.589
10	432.026	4.437.536
11	432.043	4.437.509
12	432.033	4.437.475
13	432.039	4.437.403
14	432.042	4.437.374
15	432.010	4.437.368

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
CERRAMIENTO ZONA I		
16	431.986	4.437.321
17	431.861	4.437.317
18	431.885	4.437.632
19	432.099	4.437.634
20	432.099	4.437.897
21	432.166	4.437.845
22	432.198	4.437.810
CERRAMIENTO ZONA III		
1	432.203	4.437.264
2	432.197	4.437.245
3	432.099	4.437.217
4	432.096	4.437.344
5	432.129	4.437.364
6	432.203	4.437.384

8 Instalaciones que se proyectan

Las infraestructuras y obras que comprenden el presente proyecto, de manera resumida, son

- generador fotovoltaico compuesto por 15.150 módulos fotovoltaicos de 660 Wp sobre seguidores solares de 1 eje horizontal;
- 3 inversores de 3.290 kVA de potencia de salida;
- red subterránea de 20 kV, que transportará la energía generada hasta la subestación eléctrica de transformación a construir;
- red de puesta a tierra;
- red de fibra óptica para comunicaciones entre los centros de transformación y subestación;
- obra civil necesaria que comprende el acondicionamiento de accesos, limpieza y adecuación del terreno, viales interiores, canalizaciones eléctricas subterráneas, preparación de la base de centros de transformación, y el vallado perimetral;
- subestación eléctrica 45/20 kV de 10 MVA y
- línea subterránea a 45 kV, que transportará la energía generada hasta la subestación eléctrica de transformación Yeles II.

9 Edificaciones

Las celdas de media tensión y el transformador de servicios auxiliares de la subestación irán alojados en un edificio prefabricado de hormigón de dimensiones 11,7 x 2,4 m y altura 3 metros.

También se dispondrá de un edificio de control en donde habilitará una sala de control, almacén y área de almacenaje de residuos. Se tratará de un edificio prefabricado de hormigón de dimensiones 16 x 10 m y altura a cumbrera de 4,4 m.

10 Servicios de suministro de agua, electricidad y grupos electrógenos

Las aguas fecales pasarán desde el aseo del edificio de control a una fosa séptica.

Para el abastecimiento de agua corriente, se instalará un depósito enterrado de 1.200 l de capacidad y grupo de presión.

El abastecimiento y saneamiento de aguas se describen más adelante en los apartados correspondientes

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el sistema de servicios auxiliares de la subestación que se encuentra conectado a la red de distribución a través de la línea de evacuación a 45 kV.

No se prevé la instalación de grupos electrógenos.

11 Superficies ocupadas

La superficie total ocupada por los cerramientos perimetrales será de 14,98 Ha con un perímetro total de 3.403 m, siendo la superficie total de las parcelas de 219.796 m2. En esta parte se incluyen los módulos fotovoltaicos, las estructuras de soporte, los inversores, los centros de transformación y la subestación transformadora.

El cerramiento del campo solar se hará con mallas cinegéticas de 2 metros de altura.

12 Justificación cerramiento perimetral

La Resolución de 16/12/2021 de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Toledo, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto: Instalación solar fotovoltaica Rey I e infraestructuras de evacuación (Expediente PRO-TO-21-2952), en el punto 4.1.- Protección de los recursos naturales, en el penúltimo párrafo se indica que "...el promotor ha propuesto realizar la instalación de tres cerramientos alrededor de las instalaciones, en vez de dos. Se deberán instalar solo dos cerramientos, ...",

El promotor justifica la existencia de tres cerramientos y no dos en base a los condicionantes técnicos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas existentes y a su regulación normativa y que el promotor ha tenido en consideración en todo el proceso de tramitación administrativa.

Las servidumbres de paso de líneas aéreas vienen reguladas en la siguiente normativa:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (Ley 24/2013)
- 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. (RD 1955/2000)
- 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.

Tanto la Ley 24/2013, como el RD 1955/2000, establecen que la servidumbre de paso comprenderá el derecho de paso o acceso para vigilancia, conservación o reparación de las instalaciones.

En este sentido para garantizar este derecho de paso en una planta fotovoltaica como la que nos ocupa, la línea eléctrica objeto de la servidumbre debe quedar fuera del vallado de la planta fotovoltaica, en caso contrario plantearía dos problemas:

- En primer lugar que la servidumbre de paso no quedaría garantizada al depender de accesos con llave, sistemas de alarma, etc.. Lo que podría ocasionar un grave problema en caso de avería de la línea que necesitara una actuación urgente.
- En segundo lugar, el hecho de dejar una línea eléctrica dentro de una instalación ajena a ésta tendría implicaciones en materia de seguridad industrial que volviendo a la Ley 24/2013 y al RD 1955/2000 necesitaría autorización expresa de la Administración Pública.

Por último, UFD Distribución Electricidad, S.A. como titular de la línea en cuestión emitió condicionado técnico en base a separata informativa enviada donde su línea quedaba fuera del vallado.

Mediante Informe emitido por la Delegación provincial de desarrollo Sostenible de Toledo, relativo al Anexo Técnico de plantaciones del proyecto Instalación Solar Fotovoltaica Rey I e infraestructura de evacuación (exp pro-to-21-2952) situado en el termino municipal de Numancia de la Sagra y cuya empresa promotora es Solar la Iruelas, s.l., se acepta dicha justificación según el detalle en la siguiente imagen del informe.

– Por último, en referencia a la instalación de los cerramientos perimetrales alrededor de la PSFV, en el Informe de impacto ambiental se indicaba que debían ser dos, uno completo en la zona de mayor superficie de instalación de la planta solar (de aproximadamente 17 ha) y el otro en la pequeña superficie que hay al sureste de la planta (de 1,34 ha aproximadamente), en aras a eliminar barreras artificiales en el medio natural.

  Sin embargo, el promotor justifica la existencia de tres cerramientos y no dos en base a los condicionantes técnicos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas existentes y a su regulación normativa y que el promotor ha tenido en consideración en todo el proceso de tramitación administrativa. Además, UFD Distribución Electricidad, S.A. como titular de la línea en cuestión, emitió condicionado técnico en base a separata informativa enviada donde su línea quedaba fuera del vallado.

  Por tanto, en este caso se considera adecuada la instalación de los 3 cerramientos tal y como se indica en las figuras 1.1.2.a y 1.1.1.b. del documento Anexo de plantaciones FV Rey I.

– El resto de condiciones descritas en el Anexo se consideran adecuadas, en tanto no se contradigan las condiciones establecidas en la Resolución de 16/12/2021.

Toledo, a fecha de firma

LA TECNICO DEL SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE DE TOLEDO

Fdo.- Carolina Sánchez-Molero Olivares

CAROLINA SANCHEZ-MOLERO OLIVARES - 52387122E
Firmado digitalmente por CAROLINA SANCHEZ-MOLERO OLIVARES - 52387122E
Fecha: 2022.11.02 15:04:40 +01'00'

LA JEFA DEL SERVICIO DE MEDIO AMBIENTE DE TOLEDO

Fdo.- Susana Jara Sánchez

SUSANA JARA SANCHEZ - 04175855K
Firmado digitalmente por SUSANA JARA SANCHEZ - 04175855K
Fecha: 2022.11.02 16:18:53 +01'00'

13 Adecuación a la normativa urbanística

13.1 Cumplimiento de las NNSS de Numancia de la Sagra

El suelo donde se ubicarán las instalaciones está clasificado como **No Urbanizable sujeto a régimen normal** por el artículo 7.3 de las **Normas Subsidiarias de Numancia de la Sagra.**

Se adjunta el plano 2.10 PLANTAS GENERALES. CLASIFICACIÓN DEL SUELO donde se aporta información sobre la clasificación del suelo según las Normas Subsidiarias vigentes.

Según el artículo 7.6.5. de las **Normas Subsidiarias de Numancia de la Sagra**, se podrán realizar **actividades industriales** que se considera que cumplen los requisitos del artículo 85.2 de la Ley del suelo en cuanto a tratarse de actuaciones de interés social que pueden emplazarse en el medio rural en base a razones de autonomía funcional y de no conveniencia de integración con el medio urbano, resolviendo con ello problemas de costo de suelo e infraestructurales y cuando cumplan las condiciones siguientes y justifiquen su carácter aislado.

- Parcela mínima: ..... 5000 m^2
- Ocupación máxima:..... 20%
- Altura máxima: ..... 7 metros, los elementos mecánicos o auxiliares que superen esta altura deberán justificarse.
- Retranqueos:..... = Altura máxima
- Tipo de edificación: ..... Abierta, Aislada

En el plano adjunto 2.9 PLANTAS GENERALES. SUPERFICIE VINCULADA se acotan las distancias a linderos de los elementos de la planta.

Según el artículo 7.6.2. de las **Normas Subsidiarias de Numancia de la Sagra**, todas las construcciones deberán adaptarse al medio rural, cumpliendo las condiciones de la normativa urbanística, de tal manera que:

- No tendrán ni más de dos plantas, ni una altura a cumbrera superior a ocho metros y medio, medidos en cada punto del terreno natural original, salvo que las características específicas derivadas de su uso hicieran imprescindible superarlas justificadamente. *La subestación transformadora y el edificio de control, los centros de transformación y las estructuras soporte cubiertas por los módulos fotovoltaicos tienen una sola planta y una altura a cumbrera inferior a ocho metros y medio, medidos en cada punto del terreno natural original.*
- Las fachadas y cubiertas respetarán los colores del paisaje, ocultando los elementos disonantes. *Las fachadas serán de hormigón blanco y las cubiertas serán de panel sándwich con forma de teja.*
- En todos los casos se exigirá tapar con arbolado perenne las edificaciones que se realicen en este suelo. *Se implantará una pantalla vegetal en el perímetro de la planta fotovoltaica.*

Todas las construcciones deberán tener, asimismo, los servicios necesarios para cumplir la función a la que se destinen, debiéndose retranquear lo mismo que su altura a cualquiera de sus linderos. La altura máxima es de 4,40 metros y la distancia mínima a lindero es de 17 metros.

13.2 Cumplimiento de las NNSS de Esquivias

El suelo por donde discurre la línea subterránea a 45 kV está clasificado como suelo No Urbanizable por el artículo 2.1 de las Normas Subsidiarias de Esquivias.

Se adjunta el plano 2.10 PLANTAS GENERALES. CLASIFICACIÓN DEL SUELO donde se aporta información sobre la clasificación del suelo según las Normas Subsidiarias vigentes.

El trazado de la línea de evacuación será subterráneo en su totalidad.

13.3 Cumplimiento de las NNSS de Yeles

El suelo por donde discurre la línea subterránea a 45 kV está clasificado como Suelo Urbano y como suelo No Urbanizable por el artículo 2.1 de las Normas Subsidiarias de Yeles.

Se adjunta el plano 2.10 PLANTAS GENERALES. CLASIFICACIÓN DEL SUELO donde se aporta información sobre la clasificación del suelo según las Normas Subsidiarias vigentes.

El trazado de la línea de evacuación será subterráneo en su totalidad, y cumplirá con el artículo 4.4.2. de las Normas Subsidiarias de Yeles que estipula que, en suelo urbano, la Red de Alta tensión se realizará preferentemente subterránea y la separación con los conductores de baja tensión será de 30 cm.

13.4 Cumplimiento art.11 del Reglamento del Suelo Rústico (Usos del Suelo)

De acuerdo a los artículos 11 y 12 del Decreto 242/2004, de 27-07-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico, en los terrenos clasificados como suelo rústico de reserva y, también, como suelo rústico no urbanizable de especial protección podrán realizarse los actos enumerados en el artículo 11 del citado reglamento siempre y cuando no se encuentren prohibidos por la legislación sectorial o el planeamiento territorial y urbanístico y cuenten con los informes o autorizaciones previstos en la normativa sectorial que resulte aplicable.

Las plantas solares pertenecen a los usos dotacionales de titularidad privada regulados en el artículo 11.4.c) del RSR, como elementos pertenecientes al sistema energético.

13.5 Cumplimiento art.29 del Reglamento del Suelo Rústico (Requisitos Sustantivos)

Según el artículo 63.1.1º del TRLOTAU, las obras y construcciones que se pretendan implantar en suelo rústico, así como los usos a los que se destinen, deberán cumplir, además de los establecidos por el planeamiento, unos determinados requisitos sustantivos, fijados reglamentariamente (artículo 29 del Reglamento de Suelo Rústico para uso dotacional de equipamientos de titularidad privada), en lo referente a la ocupación máxima de la parcela y a la superficie mínima de la misma.

La instalación energética de titularidad privada puede implantarse en suelo rústico de reserva porque la **ordenación territorial y urbanística no lo prohíbe, acreditándose su necesidad ya que no existe posibilidad de realizarse en suelo urbano o urbanizable por las dimensiones de la instalación proyectada**.

Las fincas vinculadas a estas obras e instalaciones deberán contar con la superficie mínima que se establezca en las Instrucciones Técnicas de Planeamiento, o en su defecto, la que de manera justificada y motivada se establezca en el planeamiento.

De acuerdo con **artículo 11 de la Instrucción Técnica de Planeamiento**, para el uso dotacional de equipamientos de titularidad privada **elementos pertenecientes al sistema energético en todas sus modalidades incluida la generación, redes de transporte y distribución: La**

superficie mínima de la finca, así como su ocupación, <u>serán las necesarias y adecuadas a los requerimientos funcionales del uso concreto que se pretenda implantar.</u>

Las infraestructuras y los servicios precisos para su funcionamiento interno, así como la conexión de los mismos con las redes de infraestructuras y servicios exteriores y la incidencia que suponga en la capacidad y funcionalidad de éstas, **serán resueltos satisfactoriamente en todos los casos y con cargo exclusivo a la correspondiente actuación.**

Las superficies quedarán en todo caso **vinculadas legalmente a las instalaciones y su correspondiente uso legitimado por la calificación urbanística y la licencia municipal pertinentes**. Esta afectación real se hará constar en el registro de la propiedad conforme a lo dispuesto en la legislación hipotecaria.

Por tanto, se puede establecer el cumplimiento de los requisitos sustantivos conforme a la normativa de aplicación.

13.6 Cumplimiento art.16 del Reglamento del Suelo Rústico

El acto de aprovechamiento y uso del suelo rústico se ajusta a las siguientes reglas del artículo 16:

a) No supone un daño o un riesgo para la conservación de las áreas y recursos naturales protegidos.

b) Es adecuado al uso y la explotación al que se vincula y guarda estricta proporción con las necesidades del mismo.

c) No limita el campo visual, ni rompe el paisaje, así como tampoco desfigura, en particular, las perspectivas de los núcleos e inmediaciones de las carreteras y los caminos.

d) No se realizarán ningún tipo de construcciones en terrenos de riesgo natural.

e) No supone la construcción con características tipológicas o soluciones estéticas propias de las zonas urbanas, en particular, de viviendas colectivas, naves y edificios que presenten paredes medianeras vistas.

f) No se colocarán ni se mantendrán anuncios, carteles, vallas publicitarias o instalaciones de características similares.

g) Las únicas construcciones que serán la subestación transformadora y el edificio de control, se armonizarán con el entorno inmediato, así como con las características propias de la arquitectura rural o tradicional de la zona.

h) La subestación transformadora y el edificio de control presentarán todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminados, con empleo en ellos de las formas y los materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales en la zona o, en todo caso, los que favorezcan en mayor medida la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.

Las construcciones y edificaciones cumplen con las siguientes condiciones:

a) Tienen el carácter de aisladas, al ubicarse en terrenos de labor sin construcciones.

b) Se retranquean un mínimo de 5 m a linderos y 15 metros al eje de caminos o vías de acceso.

c) La subestación transformadora y el edificio de control, los centros de transformación y las estructuras soporte cubiertas por los módulos fotovoltaicos, no tienen ni más de dos plantas, ni una altura a cumbrera superior a ocho metros y medio, medidos en cada punto del terreno natural original.

En el plano adjunto 2.9 PLANTAS GENERALES. SUPERFICIE VINCULADA se acotan las distancias a linderos de los elementos de la planta.

13.7 Cumplimiento art.38 del Reglamento del Suelo Rústico (Superficie de Replantación).

El Decreto Legislativo 1/2010, de 18/05/2010, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística establece en el apartado 2 de su artículo 64 que la calificación urbanística deberá fijar la superficie de terrenos que deba ser objeto de replantación para preservar los valores naturales o agrarios de éstos y de su entorno; **superficie que no podrá ser inferior a la mitad de la total de la finca en los casos de equipamientos colectivos e instalaciones o establecimientos industriales**.

Esta plantación compensatoria se realizará en los terrenos de otras parcelas catastrales fuera del recinto vallado, y en una superficie total de 8,95 Ha, correspondiente al 50% de la superficie ocupada por el proyecto aproximadamente.

13.8 Cumplimiento art.10 del Reglamento del Suelo Rústico

La planta fotovoltaica a construir tiene carácter de aislada, por lo que se **asegura la preservación del carácter rural del suelo rústico donde se va a instalar.**

La instalación fotovoltaica **asegura que no existe riesgo de formación de núcleo urbano**, ya que en este artículo se dice "*existe riesgo de formación de nuevo núcleo de población desde el momento en que se está en presencia de más de tres unidades rústicas aptas para la edificación que puedan dar lugar a la demanda de los servicios o infraestructuras colectivas*", **puesto que las instalaciones de la planta fotovoltaica no requerirán de servicios o infraestructuras colectivas, se considera que NO existe riesgo de formación de nuevo núcleo de población.**

Por otro lado, la construcción de la planta **fotovoltaica se encuentra a más de 200 metros del límite de suelo urbano o urbanizable** y no se contienen, sin incluir la planta solar fotovoltaica, tres o más edificaciones de cualquier uso correspondientes a distintas unidades rústicas en un círculo de 150 metros de radio con centro en cualquiera de las edificaciones mencionadas, cumpliéndose con lo dispuesto en los apartados 2 y 3 del artículo 10 del Reglamento de Suelo Rústico para la no formación de núcleo de población.

Se adjunta el plano 2.8 PLANTAS GENERALES. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO donde se aporta información gráfica sobre el entorno en un radio de dos kilómetros alrededor de la construcción que se proyecta.

El proyecto **no requiere un procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental**, El proyecto se sometió a evaluación de impacto ambiental y obtuvo Resolución de 16/12/2021 de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Toledo, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto : Instalación solar fotovoltaica Rey I e infraestructuras de evacuación (Expediente PRO-TO-21-2952.

Se **garantiza la restauración de las condiciones ambientales del terreno ocupado** y de su entorno inmediato una vez finalizada la vida útil de la instalación.

13.9 Cumplimiento de la Instrucción Técnica de Planeamiento

La superficie de las fincas es la necesaria y adecuada a los requerimientos funcionales de la planta solar fotovoltaica que se pretende implantar.

En el caso de la subestación eléctrica transformadora de 45 kV, la superficie de la finca es superior a aplicar a la superficie ocupada por el conjunto de elementos constitutivos de aquélla un retranqueo de doce metros respecto de todos los linderos de la finca.

En el plano adjunto 2.9 PLANTAS GENERALES. SUPERFICIE VINCULADA se acotan las distancias a linderos de los elementos de la planta.

14 Gestión de aguas residuales

Las aguas fecales pasarán desde el aseo del edificio de control a una fosa séptica.

El sistema estará formado por una arqueta de registro y una fosa séptica estanca de 5.000 litros.

El equipo estará diseñado para recibir todas las aguas residuales del edificio (grises y fecales) para la posterior gestión por empresa autorizada.

Se instalará una fosa séptica estanca de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 5000 litros, de 1800 mm de diámetro y 1870 mm de longitud, con boca de entrada de 110 mm de diámetro y boca de salida de 400 mm de diámetro con tapa.

En el plano ER1 7.3 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA. PLANTA GENERAL se refleja la ubicación de la fosa séptica.

15 Gestión de aguas potables

Para el abastecimiento de agua corriente, se instalará un depósito enterrado de 1.200 l de capacidad y grupo de presión.

En el plano ER1 7.3 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA. PLANTA GENERAL se refleja la ubicación del depósito enterrado.

La planta se explotará de forma remota, no precisando de personal salvo para el mantenimiento programado y para resolver emergencias detectadas.

Se necesitarán 28.800 litros de agua por año.

El suministro de agua potable se realizará mediante camiones cisterna por una empresa inscrita en el Registro Sanitario.

16 Necesidades de agua para riego de plantaciones

Se estima una necesidad anual de 1.940l de agua que será suministrada mediante camión cisterna.

Toda el agua que se utilizada durante las distintas fases de un proyecto sea para el uso que sea tiene que tener una trazabilidad y origen registrado, se comprobará que el suministro de agua se realiza desde un origen amparado por un derecho al uso privativo de las aguas. De acuerdo con el artículo 52 del texto refundido de la Ley de Aguas el derecho al uso privativo de las aguas se adquiere por disposición legal (art. 54) o por concesión administrativa.

Se comprobará que, dada la escasez de agua existente, en la época estival se planifica con antelación la gestión del agua y se velará porque su procedencia sea legal, todo ello con el objeto de garantizar el suministro de agua.

17 Conclusión

Quedamos, así mismo, a disposición de los organismos competentes para cuantas aclaraciones y correcciones estimen oportunas; y esperamos que este anejo surta los efectos deseados a fin de obtener los permisos necesarios.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

ÍNDICE GENERAL

Índice General

I. Memoria
II. Presupuesto

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Junio de 2024 Edición A

MEMORIA

Índice

1 Introducción 2
2 Desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica 2
3 Desmantelamiento de la subestación 2
4 Demolición del edificio de control 2
5 Restitución de los terrenos 3
6 Gestión de residuos 3

1 Introducción

En el siguiente documento se detalla el Plan de Desmantelamiento y Restauración de la Planta Solar Fotovoltaica El Rey I.

La vida útil estimada de la instalación será de 30 años. El periodo podría ampliarse dependiendo del estado de los equipos las condiciones del mercado de la electricidad.

2 Desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica

Una vez finalizada la fase de funcionamiento de la planta solar fotovoltaica se procederá al desmontaje de la instalación.

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona, por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento.

Se desarrollarán las siguientes actividades en el orden establecido:

- Retirada de los paneles: comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta un centro de reciclado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.
- Desmontaje de la estructura soporte: consiste en el desembalaje y posterior transporte hasta un centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles.
- Desmontaje de centros de transformación: se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en el centro de transformación. En su caso, se realizará la demolición y/o transporte hasta un vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.
- Retirada de las cimentaciones existentes: una vez desmontada la estructura ubicada sobre el cimiento (en caso de haberlo), se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora, que desmantelará cada pieza para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

3 Desmantelamiento de la subestación

Una vez finalizada la fase de funcionamiento de la subestación se procederá al desmantelamiento de la instalación.

Se desmontarán todos los equipos instalados los edificios: protecciones, control, comunicaciones, aire acondicionado, iluminación, etc, previamente a la demolición de los edificios.

Asimismo, se demolerán los edificios, las cimentaciones de los equipos del parque intemperie, los viales interiores, canalizaciones subterráneas, vallado perimetral y drenaje.

4 Demolición del edificio de control

Se procede a la demolición del edificio de control.

5 Restitución de los terrenos

Todas la superficies afectadas o deterioradas por el desarrollo de la actividad (caminos que no fuesen utilizados como lugares de paso y explanaciones) serán restauradas favoreciendo la recuperación del suelo y su uso. Se desarrollarán las siguientes actividades en el orden establecido:

- Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.
- Relleno de los huecos que dejen en el terreno la demolición de las cimentaciones.
- Desmonte necesario para alcanzar la cota del terreno de las superficies originalmente terraplenadas y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.
- Terraplén necesario para alcanzar la cota del terreno de las superficies originalmente desmontadas con productos procedentes de la excavación y de otra obra. Los terraplenes se construirán, fundamentalmente, con los productos procedentes de los desmontes, haciendo las compensaciones transversales y longitudinales que procedan.
- Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad.
- Extendido y perfilado de tierra vegetal almacenada en la fase de construcción.
- Implantación de una nueva cubierta vegetal con especies autóctonas.

6 Gestión de residuos

Los materiales no reutilizables o reciclables y los escombros procedentes de las obras de demolición y desmantelamiento se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente. Los aceites usados procedentes de los aerogeneradores serán recogidos y puestos a disposición de gestor de residuos peligrosos autorizado.

Los materiales y equipos reutilizables se llevarán, cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Junio de 2024 Edición A

PRESUPUESTO

Índice General

I. Presupuesto
II. Resumen del Presupuesto
III. Presupuesto por Municipios

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Junio de 2024 Edición A

PRESUPUESTO

Presupuesto: ER1 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN B

Presupuesto parcial nº 1 DESMANTELAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	ud	Desmontaje de instalación fotovoltaica, incluyendo módulos fotovoltaicos y con p.p. de estructura soporte, conexiones, inversor y conexión a red, limpieza; retirada de escombros a pie de carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. Medida la unidad por módulo fotovoltaico.	15.150,000	6,22	94.233,00
1.2	m3	Demolición completa de edificio, de hasta 5 m. de altura, desde la rasante, por empuje de máquina retroexcavadora grande, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.	560,000	7,53	4.216,80
1.3	m.	Desmontaje de cerramiento, formado por postes de hierro y alambrada, recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	2.838,560	2,10	5.960,98
1.4	m³	Transporte con camión de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	560,000	7,10	3.976,00
		Total presupuesto parcial nº 1 DESMANTELAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA:			**108.386,78**

Presupuesto parcial nº 2 DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	Ud	DEMOLICIÓN URBANIZACIÓN	1,000	4.922,58	4.922,58
2.2	Ud	DEMOLICIÓN EDIFICIO CONTROL	1,000	4.762,60	4.762,60
2.3	Ud	DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN EQUIPOS	1,000	2.534,70	2.534,70
2.4	Ud	DESMONTAJE ESTRUCTURAS	1,000	4.339,99	4.339,99
2.5	Ud	DESMONTAJE EQUIPAMIENTO AT	1,000	40.104,92	40.104,92
2.6	Ud	DESMONTAJE BARRAS Y CONDUCTORES	1,000	155,72	155,72
2.7	Ud	DESMONTAJE EQUIPAMIENTO MT	1,000	3.280,22	3.280,22
2.8	Ud	DESMONTAJE PROTECCIONES Y CONTROL	1,000	4.493,44	4.493,44
2.9	Ud	DESMONTAJE RED DE TIERRAS	1,000	1.204,47	1.204,47
2.10	Ud	DESMONTAJE ALUMBRADO	1,000	239,60	239,60
		Total presupuesto parcial nº 2 DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN:			**66.038,24**

Presupuesto parcial nº 3 RESTAURACIÓN DEL TERRENO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m3	Desmonte en terreno, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	13.461,952	2,00	26.923,90
3.2	m³	Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	5.937,122	16,27	96.596,97
3.3	m³	Extendido de tierra vegetal, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado en basto.	5.400,780	1,71	9.235,33
3.4	m2	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	6.889,080	5,77	39.749,99
3.5	m3	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.	6.889,080	2,14	14.742,63
				Total presupuesto parcial nº 3 RESTAURACIÓN DEL TERRENO:	**187.248,82**

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 DESMANTELAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA	**108.386,78**
2 DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN	**66.038,24**
3 RESTAURACIÓN DEL TERRENO	**187.248,82**
Total .....:	**361.673,84**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 DESMANTELAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA	**108.386,78**
2 DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN	**66.038,24**
3 RESTAURACIÓN DEL TERRENO	**187.248,82**
Total .....:	**361.673,84**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

PRESUPUESTO POR MUNICIPIOS

Presupuesto parcial NUMANCIA DE LA SAGRA

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
1	DESMANTELAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA				
016518	Desmontaje de instalación fotovoltaica, incluyendo módulos fotovoltaicos y con p.p. de estructura soporte, conexiones, inversor y conexión a red, limpieza; retirada de escombros a pie de carga y transporte a vertedero o lugar de empleo. Medida la unidad por módulo fotovoltaico.				
NUMANCIA DE SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS [A]	15.150 15.150,000	15.150,000	ud	6,22	94.233,00
574863	Demolición completa de edificio, de hasta 5 m. de altura, desde la rasante, por empuje de máquina retroexcavadora grande, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Ancho Alto Subtotal				
EDIFICIO DE CONTROL [A*B*C*D]	1 16,000 10,000 3,500 560,000	560,000	m3	7,53	4.216,80
863249	Desmontaje de cerramiento, formado por postes de hierro y alambrada, recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Subtotal				
CERRAMIENTO [A*B]	1 2.838,560 2.838,560	2.838,560	m.	2,10	5.960,98
47282	Transporte con camión de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Ancho Alto Subtotal				
TRANSPORTE [A*B*C*D]	1 16,000 10,000 3,500 560,000	560,000	m³	7,10	3.976,00
	Presupuesto parcial 1 DESMANTELAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA:				108.386,78
2	DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN				
57893	DEMOLICIÓN URBANIZACIÓN				
NUMANCIA DE SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
DEMOLICIÓN URBANIZACIÓN [A]	1 1,000	1,000	Ud	4.922,58	4.922,58
57894	DEMOLICIÓN EDIFICIO CONTROL				
NUMANCIA DE SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
DEMOLICIÓN EDIFICIO DE CONTROL Y CELDAS [...	1 1,000	1,000	Ud	4.762,60	4.762,60
57895	DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN EQUIPOS				
NUMANCIA DE SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				

Presupuesto parcial NUMANCIA DE LA SAGRA

Código	Descripción					Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN EQUIPOS [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	2.534,70	2.534,70
57891	DESMONTAJE ESTRUCTURAS								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN ESTRUCTURAS [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	4.339,99	4.339,99
57892	DESMONTAJE EQUIPAMIENTO AT								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN EQUIPAMIENTO AT [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	40.104,92	40.104,92
57791	DESMONTAJE BARRAS Y CONDUCTORES								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN BARRAS Y CONDUCTORES [A]		1			1,000				
A					0,000				
					1,000	1,000			
						1,000	Ud	155,72	155,72
57792	DESMONTAJE EQUIPAMIENTO MT								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN EQUIPAMIENTO MT [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	3.280,22	3.280,22
57793	DESMONTAJE PROTECCIONES Y CONTROL								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN PROTECCIONES Y CONTROL [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	4.493,44	4.493,44
57794	DESMONTAJE RED DE TIERRAS								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN RED DE TIERRAS [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	1.204,47	1.204,47
57795	DESMONTAJE ALUMBRADO								
NUMANCIA DE SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
DEMOLICIÓN ALUMBRADO [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	239,60	239,60
								Presupuesto parcial 2 DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN:	66.038,24

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)

3 RESTAURACIÓN DEL TERRENO

63856 Desmonte en terreno, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Área	Espesor	-	-	Subtotal	
VIAL A CONSTRUIR ARISTAS [A*B]	3.178,76	0,200			635,752	

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	m3	--	--	Subtotal	
TERRAPLÉN DURANTE CONSTRUCCIÓN [A*B]	1	12.826,200			12.826,200	
	1				13.461,952	13.461,952
						13.461,952 m3 2,00 26.923,90

61628 Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	m3	--	--	Subtotal	
DESMONTE DURANTE CONSTRUCCIÓN [A*B]	1	5.937,122			5.937,122	
						5.937,122 m³ 16,27 96.596,97

02586 Extendido de tierra vegetal, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado en basto.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Área	Espesor	-	-	Subtotal	
VIAL A CONSTRUIR ARISTAS [A*B]	3.178,76	0,200			635,752	
SUPERFICIE OCUPADA DESMONTE Y TERRAPLÉN [...	22.763,14	0,200			4.552,628	
EDIFICACIONES [A*B]	1.062	0,200			212,400	
					5.400,780	5.400,780
						5.400,780 m³ 1,71 9.235,33

96983 Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Área	-	-	-	Subtotal	
TERRAPLÉN DURANTE CONSTRUCCIÓN [A]	12.826,2				12.826,200	
DESMONTE DURANTE CONSTRUCCIÓN [A]	-5.937,12				-5.937,120	
					6.889,080	6.889,080
						6.889,080 m2 5,77 39.749,99

72428 Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. El precio no incluye el transporte.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Área	-	-	-	Subtotal	
TERRAPLÉN DURANTE CONSTRUCCIÓN [A]	12.826,2				12.826,200	
DESMONTE DURANTE CONSTRUCCIÓN [A]	-5.937,12				-5.937,120	
					6.889,080	6.889,080

Presupuesto parcial NUMANCIA DE LA SAGRA

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
		6.889,080	m3	2,14	14.742,63
	Presupuesto parcial 3 RESTAURACIÓN DEL TERRENO:				187.248,82
	Presupuesto parcial NUMANCIA DE LA SAGRA :				361.673,84

Resumen del presupuesto

NUMANCIA DE LA SAGRA	361.673,84
TOTAL	361.673,84

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1 Objeto 4
2 Obra Civil 4
2.1 Características técnicas 4
2.2 Normativa de aplicación 5
2.3 Criterio de medición en proyecto 5
2.4 Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución 6
2.5 Ejecución de las obras 8
2.6 Condiciones de terminación 10
2.7 Conservación y mantenimiento 10
2.8 Criterio de medición en obra y condiciones de abono 11
3 Generador Fotovoltaico 12
3.1 Disposiciones generales 12
3.2 Normativa de aplicación 12
3.3 Condiciones que deben cumplir los materiales 13
3.4 Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución 16
3.5 Ejecución de las obras 16
3.6 Recepción, pruebas y puesta en marcha 16
3.7 Condiciones de seguridad 17
3.8 Conservación y mantenimiento 17
4 Red Subterránea de Media Tensión 18
4.1 Normativa de aplicación 18
4.2 Condiciones que deben cumplir los materiales 19
4.3 Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución 19
4.4 Ejecución de las obras 19
4.5 Recepción, pruebas y puesta en marcha 28
4.6 Criterio de medición en obra y condiciones de abono 28
5 Centros de Transformación 28
5.1 Condiciones que deben cumplir los materiales 28
5.2 Ejecución de las obras 29
5.3 Recepción, pruebas y puesta en marcha 32
6 Subestación transformadora 32
6.1 Normativa de aplicación 32

6.2 Condiciones que deben cumplir los materiales 33
6.3 Ejecución de las obras 36
6.4 Plan de control de calidad 42
6.5 Recepción, pruebas y puesta en marcha 47
6.6 Condiciones de seguridad 50
7 Línea Aérea De Alta Tensión 51
7.1 Normativa de aplicación 51
7.2 Condiciones que deben cumplir los materiales 51
7.3 Ejecución de las obras 53
7.4 Condiciones de terminación 65
7.5 Plan de control de calidad 66

1 Objeto

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje del proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

2 Obra Civil

2.1 Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Desmonte

Desmonte, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.

Terraplenado y compactación

Formación de terraplén a cielo abierto para núcleo de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio), y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.

Perfilado y refino de cunetas

Perfilado y refino de cunetas de sección triangular con medios mecánicos.

Excavación en zanjas

Excavación en zanjas, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos. Incluso retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Relleno de zanjas con arena

Formación de relleno con arena de 0 a 5 mm de diámetro, en zanjas. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Canalización subterránea de cables eléctricos

Suministro e instalación de canalización subterránea de cables eléctricos formada por tubería corrugada doble pared, doble capa, PEAD, para instalaciones eléctricas telecomunicaciones, telemando, ..., ejecutada en zanja, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la zanja. Incluso hilo guía. Totalmente montada.

Vallado de parcela

Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión y postes de acero galvanizado de 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

2.2 Normativa de aplicación

Ejecución:

- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la dirección general de carreteras.
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.3 Criterio de medición en proyecto

Desbroce y limpieza del terreno

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto.

Desmonte

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Terraplenado y compactación

Volumen medido sobre los perfiles de los planos topográficos de Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Perfilado y refino de cunetas

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Excavación en zanjas

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Relleno de zanjas con arena

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Relleno de zanjas con hormigón no estructural

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Canalización subterránea de cables eléctricos

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Vallado de parcela

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

2.4 Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución

Desbroce y limpieza del terreno

Del soporte

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Desmonte

Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, corte estratigráfico, cota del nivel freático, corrientes de agua subálveas y características del terreno a excavar hasta un mínimo de dos metros por debajo de la cota más baja del desmonte.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Terraplenado y compactación

Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: características del terreno que se va a emplear en terraplenes y del terreno de base de apoyo de éstos, hasta un mínimo de dos metros por debajo de la capa vegetal, cota del nivel freático y corrientes de agua subálveas.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C a la sombra, ya que una temperatura inferior afectaría al agua contenida en el suelo, pudiendo llegar a congelarla, con lo que se dificultaría la compactación.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Excavación en zanjas

Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las

construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Relleno de zanjas con arena

Del soporte

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno.

Ambientales

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

Relleno de zanjas con hormigón no estructural

Ambientales

Se comprobará que la temperatura de hormigonado no sea inferior a 5°C.

Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Del soporte

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno.

Ambientales

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

Canalización subterránea de cables eléctricos

Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas con otras instalaciones y las normas particulares de la empresa suministradora.

Vallado de parcela

Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

2.5 Ejecución de las obras

Desbroce y limpieza del terreno

Fases de ejecución

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

Condiciones de terminación

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Desmonte

Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Desmonte en sucesivas franjas horizontales. Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. Refino de taludes. Carga mecánica a camión.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia, a los niveles previstos y con los taludes estables.

Terraplenado y compactación

Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Trazado de los bordes de la base del terraplén. Preparación de la superficie de apoyo. Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación por tongadas. Carga mecánica a camión.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia, con la rasante especificada y con el grado de compactación adecuado.

Perfilado y refino de cunetas

Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución del perfilado y del refino.

Excavación en zanjas

Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Carga mecánica a camión de las tierras excavadas.

Relleno de zanjas con arena

Fases de ejecución

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada.

Condiciones de terminación

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Fases de ejecución

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada.

Condiciones de terminación

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

Canalización subterránea de cables eléctricos

Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco del tubo. Colocación del hilo guía. Colocación del tubo.

Condiciones de terminación

Existirá el hilo guía.

Vallado de parcela

Fases de ejecución

Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico.

2.6 Condiciones de terminación

Relleno de zanjas con hormigón no estructural

El hormigón de relleno habrá alcanzado la resistencia adecuada.

2.7 Conservación y mantenimiento

Desmonte

No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad. Se protegerán las tierras durante el transporte mediante su cubrición con lonas o toldos.

Terraplenado y compactación

Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y se evitará la acumulación de agua en su coronación, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos. Se cortará el agua cuando se produzca una fuga junto a un talud del terraplén. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad.

Excavación en zanjas

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

Relleno de zanjas con arena

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

Canalización subterránea de cables eléctricos

Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.

Vallado de parcela

Se protegerá frente a golpes.

2.8 Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Desmonte

Se medirá el volumen excavado sobre los perfiles transversales del terreno, una vez comprobado que dichos perfiles son los correctos según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Terraplenado y compactación

Se medirá el volumen de relleno sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Perfilado y refino de cunetas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Excavación en zanjas

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Relleno de zanjas con arena

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Relleno de zanjas con hormigón no estructural

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Relleno de zanjas con tierra de la propia excavación

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Canalización subterránea de cables eléctricos

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Vallado de parcela

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

3 Generador Fotovoltaico

3.1 Disposiciones generales

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.2 Normativa de aplicación

Módulos fotovoltaicos

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
- UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros

medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

Inversores

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Estructura soporte

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

Cableados

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

3.3 Condiciones que deben cumplir los materiales

Módulos fotovoltaicos

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

Inversores

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionarán en isla o modo aislado.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.
- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10 % superiores a las CEM. Además soportará picos de un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100 % de la potencia nominal, será como mínimo del 92 % y del 94 % respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

Estructura soporte

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

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.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los

módulos.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Cableado

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

3.4 Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución

Cableado

Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

3.5 Ejecución de las obras

Módulos fotovoltaicos

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Cableado

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

3.6 Recepción, pruebas y puesta en marcha

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia instalada.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- Entrega de toda la documentación requerida en este PCT, y como mínimo la recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

3.7 Condiciones de seguridad

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de telemedida.

La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y telemedida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

3.8 Conservación y mantenimiento

Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de al menos tres años.

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.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación 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.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

Realización de un informe técnico de cada una de las visitas, en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa).

4 Red Subterránea de Media Tensión

4.1 Normativa de aplicación

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC -LAT 01 a 09.

4.2 Condiciones que deben cumplir los materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Cables

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Los conductores deberán estar de acuerdo con la Norma UNE – EN 60228.

Los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente:

- Nombre del Fabricante y Fábrica.
- Designación completa del cable.
- Año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras).
- Metraje

La marca podrá realizarse por grabado o relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

4.3 Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución

Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Del contratista

La ejecución de los trabajos corresponderá a las empresas instaladoras autorizadas de la categoría LAT1, según lo establecido en la ITC-LAT 03.

4.4 Ejecución de las obras

Trazado

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a los caminos existentes o de nueva construcción, en su defecto, a los límites de las parcelas.

Los trazados se señalizarán mediante la instalación de hitos prefabricados de hormigón, que se colocarán cada 50 metros en los tramos rectos y en todos los cruces y cambios de dirección.

Se contactará con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, el contratista abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección que

permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el terreno las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los para los accesos a las fincas, así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva, este será de 15 D, siendo D el diámetro exterior del cable.

Apertura de zanjas

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado.

A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a las fincas. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas serán las que se indiquen en los planos del proyecto

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos líneas de cables será como mínimo de 25 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia.

Canalización

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm y sobre ella irá siempre una placa de plástico libre de halógenos para la protección de cables enterrados en zanjas para redes subterráneas.

Se colocará un tubo para la canalización de los cables de telecomunicaciones.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

A continuación se realizará el compactado mecánico, para conseguir un próctor del 95%.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

En todo momento la profundidad mínima de la terna más próxima a la superficie del suelo será de 60 cm, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos, en cuyo caso los cables irán entubados. Los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Los cruces de vías (calzadas) públicas o privadas se realizarán con tubos corrugados de PEAD de doble pared ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta; estarán hormigonados en toda su longitud.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con espuma de polietileno expandido.
- Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Paralelismos

Los cables subterráneos de MT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de MT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 25 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables MT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Canalizaciones de agua

Los cables de MT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel de los cables eléctricos.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Canalizaciones de gas

Deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla.

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados	Distancia mínima (d') cables bajo tubo
En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Conducciones de alcantarillado

Los cables se instalarán separados de la conducción de alcantarillado bajo tubo a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las conducciones de alcantarillado bajo tubo será de 1 metro.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontaly,también, que la conducción de alcantarillado bajo tubo quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de conducción de alcantarillado bajo tubo se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Cruzamientos con vías de comunicación

Carreteras

En los cruzamientos con carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos serán corrugados de PEAD de doble pared y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

Ferrocarriles

En los cruzamientos con ferrocarriles, los cables deberán ir entubados y la parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 m respecto de la cara inferior de la traviesa, rebasando las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos serán corrugados de PEAD de doble pared y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril y perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, calzadas con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de MT discurran por debajo de los de BT.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica será de 25 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de MT y los de telecomunicación será de 25 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable MT como del cable de telecomunicación será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Canalizaciones de agua

En los cruzamientos de cables con conducciones de agua se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Canalizaciones de gas

En los cruces de cables con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados	Distancia mínima (d') cables bajo tubo

En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m

Conducciones de alcantarillado

En los cruzamientos de cables con conducciones de alcantarillado bajo tubo se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo de protección adecuado.

Transporte de bobinas de cables

Las bobinas serán de madera y deberán ajustarse a la Norma UNE 21167-1. En todas las bobinas, el cable deberá ir debidamente protegido. Se prohíbe el uso para ello de duelas de madera.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de la bobina, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cables, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Tendido de cables

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. El radio de curvatura una vez instalado será de 15D, siendo D el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros

verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cable. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cable, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena, sobre ella irá siempre una placa cubrecables cubriendo la proyección del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Nunca se pasarán dos circuitos trifásicos por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva.

En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, esta deberá ser expresamente aprobada.

Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa cubrecables a lo largo de la longitud de la canalización, cuando ésta no esté entubada.

Señalización

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados. En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150±5 mm y su espesor será de 0,1±0.01 mm.

Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones y señalizaciones indicadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes. De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

Puesta a tierra

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea. En el caso de líneas de longitud superior a 10 Km, será necesario conectar a tierra las pantallas en un empalme intermedio.

Se mantendrá una distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables.

4.5 Recepción, pruebas y puesta en marcha

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra y se podrán solicitar todos los ensayos a las instalaciones que se consideren oportunos.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la resistencia de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.6 Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5 Centros de Transformación

5.1 Condiciones que deben cumplir los materiales

Admisión de materiales

Todos los materiales empleados en la obra cumplirán los requisitos que se exigen en el presente pliego.

El Director de Obra rechazará aquellos materiales que no ofrezcan las calidades o garantías exigidas en este pliego.

Celdas de alta tensión

Se emplearán celdas compactas prefabricadas bajo envolvente metálica, con corte y aislamiento en atmósfera de SF_6 según la norma UNE-EN 62271-200.

El conjunto de celdas incorporará los elementos de telegestión y comunicación por GPRS (remota y router) y una alimentación segura para telecontrol.

Conductores de interconexión

Para la conexión entre celdas de alta tensión y transformadores se emplearán conductores constituidos por cables de aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE según la norma UNE-HD 603-5X.

La unión entre las bornas del transformador y el cuadro de protección de baja tensión se efectuará por medio de conductores aislados unipolares de aluminio XZ1 0,6/1 kV según la norma UNE 211603.

Transformadores

Los transformadores serán trifásicos de clase B2. Sus características estarán de acuerdo a las normas UNE-EN 50464-1 y UNE 21428-1.

Cuadros de baja tensión

El centro irá dotado de un cuadro de distribución de baja tensión compacto (CBTC) según normas UNE-EN 61439-1 y UNE EN 61439-5, cuya función es la de recibir el circuito principal de baja tensión procedente de los transformadores y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales, así como de alimentar en baja tensión los servicios auxiliares del centro.

5.2 Ejecución de las obras

Acondicionamiento del terreno

La carga y transporte a vertedero autorizado de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista, que deberá guardar los albaranes de entrega de dicho vertedero para adjuntar en caso de reclamaciones por parte de Ayuntamientos.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm. de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas.

Terrenos no compactados

Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una losa de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.

Terrenos en ladera

Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal.

Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.

Envolvente

Las distintas envolventes prefabricadas de hormigón se ajustarán íntegramente a las características aplicables de la norma UNE-EN 62271202 verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados de la envolvente, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de BT y AT. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una distancia mínima de 0,60 m entre la parte superior del orificio y el suelo.

- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los fosos de aceite y sus conductos de drenaje.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanqueidad, ni haya riesgo de filtraciones. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanqueidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la norma UNE-EN 62271-202.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la norma UNE-EN 62271-202.

Elementos metálicos

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometidos a oxidación, deberán estar protegidos mediante un tratamiento adecuado como galvanizado en caliente, pintura antioxidante, etc.

Evacuación y extinción del líquido dieléctrico refrigerante

Las envolventes de los aparatos con líquido dieléctrico refrigerante, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del líquido dieléctrico refrigerante, se preverán fosos con revestimiento resistente y estanco, teniendo en cuenta el volumen de dieléctrico que puedan recibir. En todos los fosos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente o bien con una chapa metálica perforada con taladros de ø 12 mm.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 ºC será suficiente con que el sistema de recogida de posibles derrames impida su salida al exterior.

Ventilación

Se utilizará ventilación natural.

La envolvente de hormigón estará provista de ventilación para evitar la condensación y refrigerar los transformadores.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de entrada de aire del exterior, situadas en la parte inferior de la envolvente, y en la parte opuesta una o varias salidas de aire, situadas lo más altas posible.

Cuando las ubicaciones sean subterráneas, se dispondrán las aberturas de entrada y salida en lados opuestos y, para facilitar la convección y crear un tiro natural se dispondrá un deflector de aire en el lado de la entrada.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada de agua IP23D. Además cumplirán con la norma UNE-EN 62271-202.

Impermeabilización y evacuación de aguas

En la recepción de las envolventes prefabricadas se deberá verificar la correcta impermeabilización del edificio prefabricado con especial detalle en las juntas y en las tapas de acceso.

Se deberán verificar el correcto funcionamiento de los drenajes o desagües.

Acometidas subterráneas

En la acometida subterránea, una vez colocados los cables se taponará el orificio de paso mediante los medios adecuados consiguiendo que se evite la entrada de roedores y no se dañe la cubierta del cable.

Los conductores de alta tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en norma UNE-HD 603-5X.

Los conductores de baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en norma UNE 21123.

Los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 (D+d), siendo D el diámetro exterior del cable unipolar y d, el diámetro del conductor, con un mínimo de 0,60 m.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando el destino que corresponda, empleando el espacio disponible bajo el suelo técnico del centro. Se dispondrá de suficientes puntos de acceso a este espacio mediante elementos amovibles.

Alumbrado

Se dispondrá de un punto de alumbrado con fijación magnética, debidamente protegido, que no se encontrará fijado en un punto, sino que con una longitud de cable suficiente se pueda situar en el lugar más adecuado del centro para cada caso en concreto. Estará gobernado desde el cuadro BT. Se realizará con una lámpara de bajo consumo, que garantice un nivel de iluminación de 200 lux en las zonas de maniobra y operación.

La sustitución de lámparas se podrá efectuar sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Todos los materiales dispondrán de marcado CE.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la norma UNE-EN 61008.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en la Memoria, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

<u>Condiciones de los circuitos de puesta a tierra</u>

Adicionalmente a lo indicado en la Memoria:

- Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra, estarán protegidos adecuadamente contra deterioros por acciones mecánicas o de cualquier otra índole
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuarán de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm^2. La cubierta metálica se unirá a la tierra general.
- La resistencia eléctrica entre cualquier punto de la masa o cualquier elemento metálico unido a ella y el conductor de la línea de tierra, en el punto de penetración en el terreno, será tal que el producto de la misma por la intensidad de defecto máxima prevista sea igual o inferior a 50 V.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 Ω.

La red interior, salvo la conexión de las pantallas metálicas de los cables, se suministrará totalmente instalada y conectada a las cajas de medida.

Todos los elementos metálicos que forman parte del conjunto compacto (celdas AT, transformador, envolvente metálica del cuadro BT y bastidor) estarán conectados a dicha red mediante un cable desnudo semirrígido de, preferiblemente, 50 mm^2 de aluminio de sección, o de 35 mm^2 de cobre, pudiendo ser la conexión atornillada.

No se admite conexiones intermedias a otros elementos metálicos (bastidor, cuba transformador, etc.) que no formen parte de la tierra general interna.

5.3 Recepción, pruebas y puesta en marcha

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Proyecto.

Se deberá cumplir lo indicado por la ITC-RAT 22. Al término de la ejecución de la instalación se realizarán las verificaciones previas a la puesta en servicio en cumplimiento de la ITC-RAT 23.

6 Subestación transformadora

6.1 Normativa de aplicación

Todas las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se ejecutarán conforme a lo preceptuado en:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT) y sus correspondientes modificaciones y correcciones.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

(Orden 12 de abril de 1999) y Procedimientos Técnicos (Resolución de 12 de febrero de 2004 de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pequeña y Mediana Empresa).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias y modificaciones posteriores.
- Normativa Europea EN.
- Normativa CENELEC.
- Normativa CEI.
- Normativa UNE.
- Otras normas y recomendaciones (IEEE, MF, ACI, CIGRE, ANSI, AISC, etc.).
- Instrucciones de carreteras (Secciones de firme 6.1 IC, 6.2 IC y secciones aplicables).
- Normativa Técnica de la Edificación (NTE) aplicable.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucciones Técnicas del fabricante, aplicables a los equipos y componentes a instalar y correspondientes a almacenamiento, manipulación, montaje, ensayos y puesta en servicio.

6.2 Condiciones que deben cumplir los materiales

6.2.1 Rellenos

Para su formación, únicamente se permitirá el empleo de los siguientes suelos definidos según el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento (PG3):

- Suelos seleccionados para la coronación de la plataforma (últimos 60 cm.) Se caracterizará el material empleado mediante los siguientes ensayos:
  - Contenido en Materia Orgánica inferior al 0,2% según UNE 103204.
  - Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al 0,2% según NLT 114.
  - Tamaño máximo no superior a 100 mm. (Dmax<100 mm.).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el 15% o que en caso contrario cumpla las restantes condiciones especificadas en el PG3.
- Suelos Adecuados y/o Tolerables: Se utilizarán en cimientos y núcleos del relleno. Se caracterizará el material empleado mediante los siguientes ensayos:
  - Contenido en Materia Orgánica inferior al 2% según UNE 103204.
  - Contenido en yeso, inferior al 5% según NLT 115.
  - Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al 1% según NLT 114.
  - Límite líquido inferior a 65 según UNE 103103.

- Si el límite líquido es superior a 40 el índice de plasticidad será mayor del 73% del valor que resulta de restar 20 al límite líquido: IP> 0,73x(LL-20).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al 1% según NLT 254 para muestra remoldeada según el ensayo Proctor Normal (UNE 103500), y presión de ensayo de 0,2 MPa.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al 3% para muestras remoldeadas según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

6.2.2 Hormigones

La composición del hormigón será la adecuada para que la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², tal y como se especifica en los artículos 30 y 39 de la EHE sea según su uso, la expresada en el cuadro adjunto.

TIPO DE HORMIGÓN	Fck (N/mm²)	HORMIGÓN USADO EN
HA-25/P/20/IIa	25	Obras de hormigón armado como soleras, forjados, depósitos, bancadas de transformadores, etc.
HM-20/P/40/IIa	20	Obras de hormigón en masa como cimientos, viales, solados, bordillos, cunetas, arquetas, zanjas, etc.
HM-10/P/40/IIa	10	Hormigones de limpieza, rellenos, etc.

6.2.3 Áridos para morteros y hormigones

Los áridos serán de cantera, río o bien procedentes de machaqueo, debiendo ser limpios y exentos de tierra-arcilla o materia orgánica.

El tamaño máximo del árido estará limitado por el tamiz 40 UNE y su proporción de mezcla definida por porcentaje en peso de cada uno de los diversos tamaños utilizados.

Deberán encontrarse saturados y superficialmente secos, a fin de obtener un hormigón de la máxima compacidad, manejable, sin segregación, bien ligado y de la resistencia exigida.

Los áridos cumplirán, como mínimo, las condiciones exigidas en el artículo 28 de la EHE.

6.2.4 Morteros

La composición del mortero será adecuada a la aplicación de las obras de fábrica que se ejecute.

En general se adaptarán a las condiciones estipuladas por el documento básico SE-F Seguridad estructura: Fabrica del Código Técnico de la edificación y la tabla adjunta.

Dosificación de morteros tipo. Partes en volumen de sus componentes					
USO	Mortero	Tipo	Cemento	Cal	Arena

Fábricas ordinarias, relleno mortero para solados	M-2,5	a b	1 1	- 2	8 10
Fábricas cargadas y enfoscados	M-5	a b	1 1	- 1	6 7
Bóvedas, doblados de rasilla, escaleras	M-10	a b	1 1	- 0,5	4 4
Enlucidos, revocos, cornisas, enfoscados impermeables.	M-15	a b	1 1	- 0,25	3 3

6.2.5 Cementos

El tipo de cemento utilizado para la ejecución de los hormigones, “cemento de la clase resistente 32,5 N/mm2 o superior”, se determinará teniendo en cuenta entre otros factores la aplicación del hormigón, las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto y las dimensiones de las piezas. Cumplirá como mínimo las condiciones exigidas en la RC-03 y artículo 26 de la EHE.

La dosificación del cemento se realizará en base al tipo de hormigón a conseguir y el tipo de cemento a utilizar, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo de Hormigón	Tipo de cemento	Dosificación
H. en masa	C. comunes C. para usos especiales	-
H. armado	C. comunes	Mínimo 275Kg/ m3 de cemento
H. pretensado	C. comunes del tipo CEM I y CEM II/A-D	Mínimo 300Kg/ m3 de cemento

6.2.6 Agua

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 27 de la EHE.

No se utilizarán aguas del mar ó aguas salinas análogas, tanto para amasar como para curar hormigones, y se rechazarán, salvo justificación especial, todas aquellas aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Un PH 5.
- Contenido de sulfato 1g/l.
- Contenido de Ion Cloro 3g/l para HA ó HM y 1g/l para HP.

- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad 15g/l.

6.2.7 Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas designadas en la tabla 31.2.a del artículo 31 de la EHE como B 400 S y B 500 S y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.
- Mallas electrosoldadas designadas en la tabla 31.3 del artículo 31 de la EHE como B500 T y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón deberán estar exentas de toda clase de defectos.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE 10080:

6 – 8 – 10 - 12 - 14 - 16 - 20 – 25 - 32 y 40 mm.

6.2.8 Piezas de hormigón armado o pretensado

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas, se ajustarán perfectamente a los planos aprobados así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

6.2.9 Materiales siderúrgicos, características y ensayos

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

6.2.10 Laminados de acero para estructuras

Los aceros laminados para estructuras serán de calidad S275JR de acuerdo con la norma UNE 10025.

En aquellos casos en los se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

6.2.11 Suministro de materiales

Todos los materiales dispondrán del correspondiente certificado de Control de Calidad.

6.3 Ejecución de las obras

6.3.1 Obra civil

Movimientos de tierras

Desbroce y limpieza del terreno.

En función del tipo de terreno existente, la dirección de la obra determinará la cantidad de tierra vegetal, arbolado, tocones, maleza, etc., a retirar y extracciones a realizar. Así mismo decidirá si depositar la extracción en lugares predeterminados para su posterior aprovechamiento o por el contrario retirarla a escombreras autorizadas.

Demoliciones

Comprende el derribo o demolición, total o parcialmente, de todas las construcciones que obstaculicen la obra a realizar y la retirada de la obra del material que no se tenga que reutilizar.

Si fueran necesarios trabajos de demolición, se deberá elaborar el estudio pertinente, siendo el promotor el responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

Excavaciones, rellenos, terraplenes, pedraplenes, subbases granulares, redes de drenaje.

La medición de la excavación y relleno con el propio material, se realizará por diferencia teórica entre perfiles transversales del terreno tomados antes del inicio de las excavaciones y después de realizada la compactación. En el caso de utilizarse en el relleno material de préstamo, su medición se realizará por el mismo procedimiento.

Para la realización de las excavaciones se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno, y sus dimensiones se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto.

Las redes de drenaje definidas en los planos del proyecto, se realizarán habitualmente mediante tubo de hormigón poroso, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia, siendo cubierto con material filtrante una vez colocados en la zanja, ajustándose al artículo 420 del PG-3.

Preparación de la Superficie de Apoyo del relleno.

Si el terraplén o relleno estructural se construye sobre terreno natural se efectuará en primer lugar el desbroce del terreno y la eliminación de la capa vegetal.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el correspondiente Informe Geotécnico.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el terraplén, se llevará a cabo una escarificación con una profundidad de 15 cm. A continuación, se compactarán los materiales escarificados con los mismos criterios que de desarrollan a continuación para el resto del relleno.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el apoyo del terraplén se procederá a la construcción del mismo. Los materiales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y paralelas a la explanada final.

El espesor de las tongadas será de 30 cm. El extendido se programará de manera que los materiales de cada tongada sean de características uniformes.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple con las condiciones exigidas en el punto siguiente: Control de la Compactación.

En el caso de que sea necesario añadir agua para conseguir el grado de compactación, se efectuará la operación humectando uniformemente los materiales. En casos especiales en los que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiendo procederse a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humedad más conveniente se procederá a la compactación de la tongada.

Deberá conseguirse que todo el perfil del terraplén o relleno estructural quede debidamente compactado, para lo cual se dará un sobreancho a la tongada que se vierte del orden de 1 m. que permita posteriormente el acercamiento del compactador al borde, y después de la compactación, recortar el talud.

Control de la Compactación.

El control de la compactación tendrá por objeto comprobar que cada tongada cumple las condiciones mínimas de densidad establecidas. A este efecto, el control se efectuará a través de determinaciones “in situ” sobre el relleno compactado, y comparándose los resultados con los valores de referencia obtenidos en el laboratorio.

La compactación de la tongada será aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- Las densidades mínimas de los terraplenes serán de al menos el 95% del Proctor Modificado (UNE 103501) en el núcleo y del 100% en la coronación.
- El módulo de deformación EV_2, en el segundo ciclo de carga, en el ensayo de placa de carga, será igual o superior a 60 MPa. Únicamente será necesaria la realización de este ensayo al alcanzarse la cota de arranque de las cimentaciones críticas: zapatas para pilares de pórticos, interruptores, muros cortafuegos, bancadas para transformadores, depósitos de recogida de aceite y cimentación del Edificio de mando y control.

Para la determinación de la densidad y de la humedad “in situ” se emplearán aparatos nucleares. Por cada tongada terminada se tomarán al menos 5 muestras en diversos lugares de la plataforma. Todas ellas deberán dar valores superiores al exigido.

Será necesario justificar la caracterización según PG3 de todos los materiales empleados, y la ubicación que se les ha dado en el terraplén: núcleo o coronación. Igualmente será necesario aportar los resultados de los ensayos de densidad y de placa de carga, indicando sobre un plano de planta el lugar, la cota y la tongada en la que fueron realizados.

Refino de Taludes.

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

El acabado de los taludes será lo más suave posible, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno. En ningún caso se aceptarán taludes con pendientes superiores al 50%:

Se extenderá tierra vegetal en los taludes como soporte de una posterior siembra o revegetación de manera que todas las superficies queden integradas en el entorno textural y cromáticamente. El orden de realización de los trabajos será:

- Extendido de tierra vegetal sobre las superficies.
- Preparación del terreno.
- Siembra/revegetación.

Hormigones

Antes de verter hormigón sobre hormigón endurecido, se limpiará la superficie de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado. Se realizará el tratamiento adecuado con productos especiales de unión entre fraguados y frescos.

El hormigón se compactará por vibraciones hasta asegurar que se han llenado todos los huecos, se ha eliminado el aire de la masa y refluye la lechada en la superficie.

Durante el primer período de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2º C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0º C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40ºC. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

Se garantizarán las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en la EHE.

Pavimentos de hormigón

Cuando se realice la pavimentación mediante hormigonado en fresco, se podrán insertar directamente las juntas de dilatación de material plástico conforme a lo indicado en los planos de proyecto, o bien, una vez endurecido el hormigón, mediante serrado con disco, siendo la profundidad mayor de seis centímetros.

Armaduras

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figura en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos indicados en la EHE en vigor.

Laminados

La disposición de los laminados y su medición se realizarán conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, solapes, ganchos, platillas, etc., que pudieran introducirse.

Encofrados

Los encofrados de madera o metálicos, serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidos sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan solicitaciones desfavorables.

Puesta a tierra

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

La malla de tierra se tenderá a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

6.3.2 Transformadores de potencia

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Tratamiento y llenado de aceite bajo vacío.
- Recepción final.
    - Se comprobará la existencia de una ligera sobrepresión de gas en la cuba del transformador.
    - Se efectuará el vacío de la cuba, al mismo tiempo se realizará el filtrado del aceite en depósitos aparte.
    - Una vez conseguidos los valores de rigidez dieléctrica y vacío indicados en la Especificación Técnica de Montaje de Transformadores de Potencia, se iniciará el llenado de la cuba por la parte inferior hasta alcanzar un nivel cercano a la tapa.
    - Se procederá a la rotura de vacío.
    - Una vez montados todos los elementos del trafo se procederá al llenado final del trafo.

El aceite antes del llenado debe tener un contenido de humedad de 10 ppm o menos y el contenido de gases no debe exceder del 1%.

Cuando la cuba no esté preparada para pleno vacío, se procederá solamente al tratamiento del aceite y al llenado del transformador.

En el caso de transformadores nuevos, la casa constructora del transformador realizará el montaje y supervisará la puesta en servicio del mismo.

6.3.3 Estructuras metálicas

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma mediante:

- Estrobado y elevación de las estructuras.
- Fijación de las mismas en sus anclajes mediante pernos u hormigón.
- Aplomado, nivelación y alineación de las mismas.

6.3.4 Sistema de alta tensión

Interruptores

Se procederá a la fijación en sus bancadas y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

El llenado del SF6 se realizará a la presión de trabajo indicada por el fabricante. En su recepción se comprobará la densidad del gas a través del densímetro y la presión.

La casa constructora del interruptor deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

Seccionadores

Se procederá al izado, fijación en sus soportes y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

Se comprobarán los ajustes, engrases finales, así como la penetración de las cuchillas, conforme a las indicaciones del fabricante.

Resto de la aparamenta

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

Para su montaje se seguirán las instrucciones del fabricante.

- El montaje de los transformadores de medida, cuando se monte uno por fase, se realizará siguiendo el número de fabricación: el menor fase 0 y el mayor en la fase 8. Una vez montados se medirán aislamientos. En los TI además, se medirá la polaridad y relación de transformación.
- En las autoválvulas, cuando proceda, se montarán los contadores de descargas. Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base donde lleve la puesta a tierra y el soporte metálico.

Embarrados y conexiones

Embarrados de cable y derivaciones

Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. A continuación, se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Embarrados rígidos de tubo o pletina

Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios, y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

Conexiones

Se prepararán, limpiarán, colocarán y apretarán las piezas de conexión según se indique.

6.3.5 Sistema de media tensión

Celdas blindadas de interior

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Desembalaje, situación, ensamblado, nivelado y fijación de los diversos elementos que componen el conjunto, en su bancada correspondiente.
- Se realizará la unión de embarrados principales y derivaciones.
- Comprobación y colocación de los aislamientos de embarrados.
- Cableado de interconexiones entre celdas, hasta la caja de centralización, colocación y cableado de todos los aparatos.
- Puesta a tierra.
- Pruebas funcionales de maniobra y control.
- Ensayos de rigidez dieléctrica del embarrado.

Cables de potencia

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases R, S, T). No se admitirán empalmes en el tendido de los cables de potencia.

Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones de tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.

Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro.

6.3.6 Cables de fuerza y control

Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido.
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

6.4 Plan de control de calidad

Replanteos

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentacione..... 2 mm
- Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos: ..... 1 mm
- En nivelación de bases de cimentaciones: ..... 1 mm
- En nivelación de carreteras y viale: ..... 5 mm
- En nivelación de explanada:..... 20 mm

Movimientos de tierras

El control de la compactación se efectuará a través de determinaciones “in situ” sobre el relleno compactado, y comparándose los resultados con los valores de referencia obtenidos previamente en el laboratorio.

La compactación de la tongada será aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- Las densidades mínimas de los terraplenes serán de al menos el 95% del Proctor Modificado (UNE 103501) en el núcleo y del 100% en la coronación.
- El módulo de deformación EV2, en el segundo ciclo de carga, en el ensayo de placa de carga, será igual o superior a 60 MPa. Únicamente será necesaria la realización de este ensayo al alcanzarse la cota de arranque de las cimentaciones críticas: zapatas para pilares de pórticos, interruptores, muros cortafuegos, bancadas para transformadores, depósitos de recogida de aceite y cimentación del Edificio de mando y control.

Para la determinación de la densidad y de la humedad “in situ” se emplearán aparatos nucleares. Por cada tongada terminada se tomarán al menos 5 muestras en diversos lugares de la plataforma. Todas ellas deberán dar valores superiores al exigido.

Será necesario justificar la caracterización según PG3 de todos los materiales empleados, y la ubicación que se les ha dado en el terraplén: núcleo o coronación. Igualmente será necesario aportar los resultados de los ensayos de densidad y de placa de carga, indicando sobre un plano de planta el lugar, la cota y la tongada en la que fueron realizados.

Hormigón

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo XIV de la EHE, se realizará un control de ejecución a nivel normal.

La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE en vigor.

La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE en vigor.

Fabricación del Hormigón.

La clase de hormigón a utilizar será:

- Hormigón HA-25/P/20/IIa (fck>25 N/mm2 a los 28 días).
- Hormigón HM-20/P/40/IIa.
- Hormigón HM-10/P/40/IIa.

El tiempo que transcurra desde el amasado hasta la puesta en obra será inferior al 50% del tiempo para iniciarse el fraguado. No se deberá permitir el hormigonado con tiempo lluvioso. Asimismo, todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos. No se deberá permitir el hormigonado durante los días de heladas.

La compactación del hormigón se hará por vibración. Los vibradores, cuyo empleo es obligatorio siempre, serán suficientemente revolucionados y enérgicos para que actúen en toda la tongada del hormigón que se vibre.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones tales que den lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

Los encofrados serán preferentemente de madera o metálicos con suficiente rigidez como para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar morteros por las juntas. En ningún caso se procederá a la retirada de encofrados antes de tiempo según se estipula en los artículos 73 y 74 de la EHE. Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las aristas que queden vistas se ejecutarán con chaflán de 25x25 mm.

El agua para morteros y hormigones cumplirá lo prescrito en el artículo 27 de la EHE. El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en el artículo 28 de EHE.

Hormigones preparados en planta.

Se deberá disponer de los albaranes de suministro en los que figuren los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón indicando expresamente cantidad y tipo de cemento, tamaño máximo del árido, resistencia característica a compresión, clase y marca de los aditivos (si los contiene) y el lugar y tajo de destino.

Una vez en obra, se procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se realizará en un laboratorio homologado para ello en donde se deberán depositar antes de siete días a partir de su confección. La toma de muestras se realizará conforme a la norma UNE 12350-1. Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar. Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE-EN 12390-1 y UNE-EN 12390-3.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultaran inferiores al 90% de la resistencia característica esperada (25 N/mm2) se efectuarán ensayos de información de acuerdo a la EHE.

Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado

Se deberá disponer un expediente en el que se recojan las características:

- Calidad del Hormigón.
- Calidad del acero.
- Dimensiones y tolerancias.
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje.

Armaduras

Se deberá disponer un expediente en el que se recojan las características:

- Verificación de la sección equivalente.
- Ensayos y características según Norma en vigor.
- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado, cumplen con la norma UNE en vigor.

Obra de fábrica

Se presentará el certificado de garantía y ensayos efectuados por el fabricante de los siguientes elementos: Tocho macizo, Cero visto, Tochana y Gero no visto.

Protocolos, Ensayo y Montaje de Estructuras Metálicas y Soportes

Protocolos

Se presentarán, como paso previo al inicio de la construcción, los certificados de garantía de la materia prima con las características mecánicas y químicas, según el Código Técnico de la Edificación.

Control de Medidas

En el taller del constructor, de cada tipo de módulo (columna, viga, soporte, etc.) se elegirá uno, del que se comprobarán las dimensiones y tipo de perfil.

Control de galvanizado

El espesor del galvanizado, se comprobará mediante el medidor de espesores digital. De cada tipo de módulo se elegirá uno, en el cual se efectuarán como mínimo 3 mediciones. Este control, se efectuará en obra.

Control de características mecánicas

Se escogerá una muestra de cada módulo (viga, columna, soporte, etc.) del taller del constructor y se efectuarán, ensayo de resiliencia y ensayo de tracción, del que se obtendrá; límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento a la rotura, de acuerdo al Código Técnico de la Edificación (CTE).

En los módulos soldados se efectuarán radiografías de las soldaduras (UNE-EN ISO 10675) por empresas especializadas y autorizadas.

Las radiografías a efectuar dependerán del tipo de estructura, fijándose como norma un mínimo de dos, elegidas por muestreo en obra.

Control Tornillería

Se comprobarán tanto las medidas de tornillo, arandela y tuerca, como el buen marcaje de la marca del fabricante y de la calidad del tornillo. Se empleará en todos los casos tornillería de acero inoxidable.

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos. Con carácter general las tolerancias admitidas serán:

<table>
<tr><th></th><th>SOPORTES</th><th>ESTRUCTURAS</th><th>DINTELES</th></tr>
<tr><td>Aplomado</td><td>▪ altura/1000 25 mm</td><td>▪ 3 0 de la altura</td><td></td></tr>
<tr><td>Nivelación</td><td>▪ 2,5 mm
(*) Con un máximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores</td><td>▪ 2,5 mm</td><td>Horizontal:
▪ 30 de la longitud</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alineación</td><td colspan="2">▪ 2,5 mm (anclaje mediante hormigón)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Holgura que permita el taladro, < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)</td></tr>
</table>

Flecha		▪ altura/1000 15 mm (F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)	▪ Longitud/1000 10 mm (F. entre ejes de apoyo)

Tabla 4. Tolerancias Dimensionales montaje estructuras.

Notas:

- Encarado de pilares para estructuras: 3 0 del eje de alineación.
- Longitud del dintel: 5 mm (En los casos que tenga junta de dilatación 15 mm).

Ensayos Red de Tierras

Una empresa especializada realizará los ensayos pertinentes: Medida de las tensiones de paso y de contacto, mano-mano y mano-pie, (como mínimo 50 puntos).

El sistema a utilizar para ambas medidas será el de inyección de corriente; y en la medición de tensiones de paso y contacto con un sistema de corrección de cualquier tensión parásita que pueda circular por el terreno, o bien inyectando una intensidad del 1

% de la corriente para la cual ha sido dimensionada la instalación y en cualquier caso no inferior a 50 A.

Protocolo y pruebas de los equipos de Alta Tensión

Protocolos

Se presentarán, antes de iniciar la construcción, los certificados y protocolos de ensayos (Certificado de origen en fábrica) de todos los materiales, entre ellos los siguientes:

- Cadenas de amarre (aisladores y herrajes)
- Cables subterráneos A/T.
- Cables aéreos.
- Aisladores soporte.
- Tubo de aluminio.

Pruebas

Se efectuará la verificación de que la relación de transformación es la indicada en los Transformadores de Intensidad y de Tensión mediante inyección de corriente por Alta Tensión.

Se encargará a una empresa especializada la prueba de calidad en las conexiones de toda la instalación mediante la medición termográfica. Esta prueba se realizará aproximadamente tres meses después de la Puesta en Servicio de la instalación y siempre antes de la Recepción Definitiva. Esta prueba se realizará a plena carga, si las condiciones de la red lo permiten.

Se efectuarán mediciones de la intensidad lumínica en la instalación interior y exterior, indicando la situación de los puntos de comprobación. Los valores medios de aceptación son:

- Cuadro Mando y Protección .....600 Lux
- Sala cabinas.....300 Lux
- Galería cables y dependencias .....150 Lux

Protocolos y Ensayos del Sistema de Protección y Control

Protocolos

Como paso previo al tendido se verificarán los certificados y protocolos de ensayo de cables (certificado de origen en fábrica).

Ensayos de Cuadros, armarios y paneles

Se verificará el conexionado de acuerdo con los esquemas correspondientes.

Se aplicará entre los circuitos independientes y entre estos y masa, una tensión alterna de 50 Hz durante 1 min, de los siguientes valores eficaces (ensayo de tensión soportada):

- Circuitos con tensión nominal hasta 60 V: 500 V.
- Circuitos con tensión nominal superior a 60 V e inferior a 500 V: 2000V.
- Los circuitos que se alimentan a través de transformadores de medida, la tensión de ensayo será 2000 V.

Ensayos de Cables de Control y Protección

Se verificará el conexionado de acuerdo con los esquemas correspondientes. Se verificará el aislamiento entre conductores y entre ellos y tierra.

Los límites de aceptabilidad, en función de las longitudes del cable son:

Longitud en m	Resistencia en M
5	122
10	61
15	41
20	31
25	25
30	21
40	16
50	13
60	11
70	9
80	8
90	7
100	6
125	5
150	4

Estas pruebas deben realizarse a 2000 V de tensión de ensayo, sobre todos los cables.

6.5 Recepción, pruebas y puesta en marcha

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

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

Para la recepción y puesta en marcha de la obra, se deberán realizar las pruebas de los equipos e instalaciones, basándose en la normativa citada y en los Protocolos de Pruebas indicadas en las normas y estándares.

6.5.1 Secuencia a seguir antes de la Puesta en Marcha

Se supervisará el correcto funcionamiento eléctrico, mecánico y de control de las instalaciones y de los equipos de acuerdo con el siguiente plan de pruebas y comprobaciones, no limitativo y sin perjuicio de un desarrollo posterior más detallado

Transformadores de Potencia

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva y proyecto.
- Inspección del aparato verificando el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables.
- Inspección del cableado de control, funcionamiento del cambiador de tomas, ventilación, herrajes, etc.
- Medidas de aislamiento primario-tierra, secundario-tierra, y entre primario y secundario.
- Comprobación de los protocolos de pruebas entregados por el fabricante.
- Bloqueo de ruedas, desbloqueo de la válvula de expansión, nivel de refrigerante.
- Verificación íntegra del cuadro de mando del transformador incluyendo control de disparo y alarma de las protecciones propias, purgado del Buccholz, funcionamiento del indicador de temperatura y del cambiador de tomas en carga/vacío, de bornas AT y del estado de la toma capacitiva.
- Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos entre diferentes maniobras y posiciones o estado de aparamenta y puertas.
- Funcionamiento de calefacción, iluminación, etc.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Interruptores de Alta Tensión

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.
- Funcionamiento mecánico y eléctrico, control de presión de gas/nivel de aceite…
- Verificación completa del cableado de control, densostatos, etc.
- Medición de aislamiento del circuito de potencia y de control.
- Medición de resistencia entre herrajes.
- Comprobación de protocolos del interruptor.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Seccionadores de Alta Tensión

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.
- Funcionamiento mecánico y eléctrico, enclavamientos mecánicos, etc.
- Verificación completa del cableado de control, etc.
- Medición de resistencia entre herrajes.
- Medidas de aislamiento.
- Consumos y medidas de c.c. de cuadros de mando.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Transformadores de Medida y Protección

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación de protocolos de los equipos.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.
- Se realizará la inyección primaria comprobando la relación de transformación de cada uno de los devanados y si esta relación se ajusta a lo especificado en planos o proyecto técnico.
- Se comprobará la polaridad de cada transformador, y el marcado de las bornas primarios y secundarias, los aprietes y el conexionado de los circuitos de protección y de medida.
- Comprobación de las circuitos de tensión (TT) y de los devanados secundarios (TI) entre las cajas de bornas de los transformadores y la caja de centralización, y desde la caja de centralización hasta las bornas de entrada al armario.
- Medida del aislamiento del cable entre la caja de centralización y los armarios de conexión.
- Medidas de aislamiento.
- Verificación de medidas a UCS.

Autoválvulas y Condensadores

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.
- Medición de aislamiento.
- Medición de aislamiento entre fases y tierra.
- Verificación de las protecciones contra contactos indirectos.
- Comprobación de funcionamiento de los detectores.

Sistema de Protección y Control

- Inspección visual de los armarios de control y protección.
- Comprobación del montaje según los planos del fabricante e ingeniería de detalla constructiva.
- Comprobación del tendido, conexionado e identificación de las mangueras, hilos, bornas, etc.
- Verificación de las pantallas de los cables.
- Comprobación de alimentaciones y polaridades.
- Pruebas funcionales integrales del sistema de control (local, remoto, señales, alarmas, medidas, etc.)

- Pruebas funcionales integrales del sistema de protección (señales, alarmas, medidas, disparos, etc.).
- Verificación del funcionamiento de cada elemento de protección por inyección de intensidad/tensión secundaria, con los valores de ajuste previamente aprobados.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Servicios Auxiliares de Corriente Alterna y Continua

- Verificación del transformador de SSAA y del armario CDBT
- Inspección visual del estado del conjunto rectificador-bateria.
- Inspección visual del estado de los armarios de corriente alterna y corriente continua.
- Verificación de las características y conexiones del conjunto rectificador-batería.
- Comprobación del tendido, conexionado e identificación de mangueras, hilos, bornas, etc.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante de ingeniería de detalle constructiva.
- Comprobación de alimentaciones y polaridades.
- Pruebas eléctricas de señales, alarmas, etc.
- Comprobación del sistema de alumbrado, video-vigilancia, anti-incendios, etc.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Relés de Protección

- Comprobación del montaje según los planos del fabricante e ingeniería de detalla constructiva, de todos los relés de protección, incluyendo la protección diferencial de barras cuando exista.
- Comprobación del tendido, conexionado e identificación de las mangueras, hilos, bornas, etc.
- Comprobación de alimentaciones y polaridades.
- Inyección de intensidades y tensiones.
- Ajuste documentado de las protecciones (cuando proceda), incluyendo los cálculos detallados para llegar a los valores de ajuste propuestos.
- Pruebas eléctricas de la protección, señales, alarmas, etc.
- Comprobación y medidas en carga.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

6.6 Condiciones de seguridad

Todas las instalaciones objeto del presente proyecto tipo deberán estar dotadas de los siguientes equipos y materiales de seguridad:

- Andamio aluminio de dos cuerpos. Asociado principalmente a instalaciones que dispongan de parque intemperie o luminarias instaladas a alturas superiores a 3.5 metros.
- Una Ud. Botiquín de primeros auxilios.
- Medios aislantes: mantas, banquetas, pértiga aislante de rescate…
- Cartelería: “5 reglas de Oro”, “pautas de actuación en caso de urgencia médica”, “Botiquín”, Riesgo SF6 (si aplica), planos de evacuación y de incendios…

7 Línea Aérea De Alta Tensión

7.1 Normativa de aplicación

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1955/2000 (RD 2351/2004).
- 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 al 09 y versiones y modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Cumplimiento de la legislación y normativa de aplicación que sea de obligado cumplimiento, relativa a cada material Normas UNE, EN, CEI, recomendaciones UNESA, etc…

7.2 Condiciones que deben cumplir los materiales

Conductores

Los conductores serán suministrados adecuadamente protegidos contra daños o deterioros que puedan ocasionarse durante su manipulación.

Excepto en los casos que expresamente se indique lo contrario, las bobinas serán de madera según norma UNE 21045.

La longitud de la bobina será la longitud de bobina estándar para cada conductor. Se admite una tolerancia de -0% y +2% en la longitud de la bobina.

La masa bruta y neta, la tara, la longitud (o longitud y número de piezas, si se acuerda que se suministren en la misma bobina longitudes distintas de conductor), la designación, y cualquier otra identificación necesaria será marcada convenientemente en el interior del embalaje. Esta misma información, junto el número de pedido, el número de serie de fabricación y todas las marcas de expedición y cualquier otra información, aparecerá en la parte externa del embalaje.

Herrajes y accesorios

Los herrajes y accesorios serán del tipo indicado en el proyecto. Estarán todos galvanizados, y deberán cumplir las Normas UNE 21009, UNE 207009, UNE-EN 61284, UNE-EN 61466-1, UNE 21128.

Los herrajes y accesorios serán suministrados junto con las indicaciones necesarias para el correcto montaje.

Aisladores

Los aisladores serán los que se indican en el proyecto. Los aisladores de vidrio cumplirán la norma UNE 60305.

Los aisladores compuestos cumplirán la norma UNE-EN 61466.

Apoyos de celosía

Los apoyos de celosía serán metálicos, constituidos por perfiles angulares de lados iguales galvanizados en caliente por inmersión, de acero S275JR (antiguo AE275B) y S355J0 (antiguo AE355C), según norma UNE 10025, preparados para organizar en celosía. Las uniones estructurales se realizarán mediante chapas y tornillos de calidad 5.6 según norma UNEEN 20.898- 1.

Los elementos que integran los apoyos, montantes, diagonales, cubrejuntas, crucetas, cartelas, etc, se suministrarán en paquetes.

Los paquetes estarán formados por conjuntos de elementos de modo que se puedan intercambiar con apoyos del mismo tipo, como:

- Cabeza
- Tramo 1 Anclajes
- Etc...

El empaquetado se realizará de forma que los elementos queden protegidos y su manejo resulte seguro.

Cada paquete irá acompañado de su correspondiente lista de materiales.

Por cada apoyo distinto, se suministrará el correspondiente plano de montaje.

La tornillería correspondiente a cada paquete anteriormente citado se embalará en caja de madera o bidón de plástico. Dentro de estos recipientes se dispondrán bolsas en las que se agruparán la tornillería por medida.

Transporte de material

Tanto para el transporte como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas (con su correspondiente marca CE y la ITV en regla), teniéndose especial cuidado en la distribución de la carga sobre el camión, así como en su colocación y afianzamiento, utilizando la madera necesaria a fin de evitar posibles pandeos, golpes, arañazos, etc. de los materiales.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de materiales largos con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

El contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Acopio de material

Todos los materiales se dejarán separados del contacto con el terreno, por medio de calzos de madera. En todos los casos, se colocarán en nº suficiente para evitar el pandeo del material durante su almacenaje.

El almacenamiento y protección ambiental de aquellos materiales equipos que pudieran verse afectados por las condiciones externas o climatológicas, se realizará en cada caso en las condiciones más favorables para su conservación.

Se revisará el material en el almacén con el objeto de detectar faltas de material, defectos en el material o deterioros del mismo para evitar retrasos posteriores y poder realizar su solicitud de suministro a tiempo. Se emitirá un documento de recepción de materiales, en el que figuren:

- Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra.
- Las condiciones de recepción de cada material.

- El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación.
- Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación.

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que

contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones termorretráctiles de modo que se garantice la total estanqueidad del extremo del cable.

7.3 Ejecución de las obras

Apertura de accesos

La necesidad de apertura de accesos a los lugares de trabajo, acopio e instalación viene dada por los siguientes condicionantes:

Los parámetros que van a definir el diseño de los viales son los siguientes:

- Máximo aprovechamiento de los viales existentes.
- Mínima longitud de viales a construir.
- Mínima pendiente de trazado.
- Mínimo ancho de viales.
- Mínimo movimiento de tierras.

Cuando en el proyecto esté contemplada la creación o adecuación de accesos, éstos serán ejecutados por el contratista siguiendo el trazado definido en los planos. Cualquier propuesta de cambio debe ser informada y validada por la dirección de obra.

> La dirección de obra podrá exigir la mejora, adecuación o conservación de pasos y caminos existentes, o la creación de nuevas vías de acceso (aún no estando contempladas en el proyecto de la instalación), diseñadas en las condiciones técnicas y de seguridad exigidas en este pliego.

Se adoptarán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Todos los accesos utilizados deberán ser restaurados a su estado inicial, retirando a vertedero autorizado todos los materiales de nueva aportación y procediendo a siembra de especies vegetales si es necesario para una correcta restauración. En caso de que para la ejecución del acceso sea preciso realizar explanación, toda la tierra extraída se reservará en un lugar adecuado de acopio, a efectos de reponerla una vez que el acceso

no sea necesario para la construcción.

Armado de apoyos

Todos los elementos del apoyo irán colocadas de acuerdo con los planos de montaje suministrados por el fabricante.

Se utilizará la tornillería indicada en los planos de montaje y la rosca de los tornillos sobresaldrá de la tuerca entre 4 y 9 mm.

Para el apriete de los tornillos se utilizarán herramientas adecuadas y en buen estado, quedando prohibido el empleo de punteros y escariadores para agrandar taladros. Se prohíbe expresamente la colocación de tornillos a golpe de martillo, pudiéndose utilizar el puntero solo para hacer coincidir los taladros de las piezas.

Las cabezas de los tornillos deberán quedar perfectamente asentadas sobre los perfiles que unan.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Se comprobará que los montantes quedan perfectamente alineados con respecto a los anclajes y entre sí.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante llaves dinamométricas. Se consideran los pares de apriete siguientes:

- Tornillo m-12 3 dan ± 10 %
- Tornillo m-16 7 dan ± 10 %
- Tornillo m-20 14 dan ± 10 %
- Tornillo m-22 18 dan ± 10 %

Los tornillos deberán sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse según se indica:

- Tornillo m-12 1 punto de graneteado.
- Tornillo m-16 2 puntos de graneteado.
- Tornillo m-20 y superior 3 puntos de graneteado

Como norma general, los tornillos estarán siempre orientados con la tuerca hacia el exterior del apoyo y sus peldaños en las zancas 4 y 8.

El armado, bien por tramos o por apoyo completo, se realizará sobre terreno sensiblemente horizontal de manera que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación.

Los calces serán de madera perfectamente aserrada, con unas dimensiones mínimas de

50 cm de longitud y 25 cm de ancho. Dichos calces se colocarán a una longitud máxima

entre sí de 5 m.

Cuando el izado del tramo o apoyo, por su volumen o dimensiones, precise de arriostramiento, éste se realizará por medio de puntales de madera o metálicos, previamente diseñados y preparados al efecto, a fin de evitar posibles deformaciones.

Izado de apoyos

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Los estrobos o eslingas a utilizar serán los adecuados para el peso a levantar, llevando impresa la carga máxima soportada, y estarán protegidas para no producir daños en los apoyos.

El izado de los apoyos metálicos se realizará habitualmente por medio de cabrestante/pluma o grúa; cuando se utilice cualquier otro procedimiento diferente a los indicados deberá ser autorizado previamente por el Director de Obra.

No podrá iniciarse el izado de los apoyos durante los 5 días siguientes a su hormigonado.

Sea cual sea el procedimiento de izado, no se podrán causar daños a las cimentaciones y no se someterá a las estructuras a esfuerzos para las que no estén diseñadas.

No se permitirá el graneteado de los tornillos hasta que el apoyo este totalmente izado (salvo las puntas de cruceta) una vez se encuentren correctamente apretados:

- Tornillo M-16 e inferior !' 2 puntos de graneteado
- Tornillo M-20 y superior !' 3 puntos de graneteado

Las herramientas y medios mecánicos empleados estarán correctamente dimensionados y se utilizarán en la forma y con los coeficientes de seguridad para los que han sido diseñados.

El método de izado de apoyos se podrá ser:

a) Izado con pluma y cabrestante

El izado mediante pluma y cabrestante, se realizará conforme a los siguientes requisitos:

- Comprobación del estado de los diferentes tramos de la pluma cada vez que ésta se utilice.
- El cable de bajada al cabrestante se deslizará verticalmente pegado a la pluma, colocándose una polea de reenvío en la base de la pluma o del apoyo.
- El cabrestante deberá estar correctamente anclado al terreno y situado a una distancia tal que no pueda ser alcanzado por la caída fortuita de la pluma o tramo del apoyo que se esté izando.
- Una vez izada la pluma, se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya a ser sometida y siguiendo las instrucciones de uso para las que ha sido diseñada.

- Los vientos se fijarán al terreno mediante elementos de anclaje debidamente

diseñados y colocados, intercalando "Pull-Lifts" o "Tracteles" para su regulación. No se fijarán los vientos directamente a los montantes del apoyo. En aquellos casos en que la pluma se suspenda del apoyo, la fijación o amarre de los estrobos se realizará en aquellos puntos de los montantes que dispongan de recuadro o arriostramiento interior y se encuentren previamente montados. El peso máximo a suspender no sobrepasará los límites indicados por el fabricante El ángulo máximo entre el eje de la pluma y los estrobos de suspensión de la misma no superará los 45º.

b) Izado con grúa

El izado con grúa se realizará conforme a los siguientes requisitos:

- Solamente podrá utilizarse grúa cuando las condiciones del terreno lo permitan.
  - Los apoyos se estrobarán de los puntos expresamente señalados y con cartelas suplementarias fabricadas al efecto.
  - La estructura se arriostrará correctamente en sus zancas y puntos propensos a deformaciones.

- Se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base, de manera que las zancas no puedan hacer en ningún momento palanca sobre el terreno.
- Las grúas se asentarán sobre terreno firme y colocando los elementos auxiliares necesarios para lograr la correcta distribución de la presión sobre el terreno.

- Las grúas deberán ser autopropulsadas, de pluma telescópica y con capacidad y altura suficiente para seguir con corrección las maniobras. Deberán llevar en lugar visible, la placa de características y marcado CE.
  - No se utilizarán grúas para el izado en las proximidades de elementos energizados. En situaciones excepcionales, en las que sean imprescindible su uso, el Contratista adjudicatario tomará las precauciones necesarias para reducir los riesgos al mínimo, recogiendo las medidas a adoptar en el Plan de Seguridad de la obra, el cual deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad.
- Las grúas deberán ineludiblemente disponer de dispositivos de seguridad que incluyan como mínimo el limitador de carga, el cual se prohíbe expresamente anular.

c) Izado por otros procedimientos

Podrá realizarse el izado de apoyos por cualquier otro procedimiento diferente a los anteriormente descritos con la autorización del Director de Obra.

Excavación

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el Proyecto y nunca serán inferiores a las especificadas por el fabricante. Las paredes de los hoyos serán siempre verticales, ya sean éstos cilíndricos o prismáticos, salvo en la recueva en cimentaciones en forma de pata de elefante.

Se tomarán las disposiciones convenientes para dejar durante el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Se protegerán y señalizarán debidamente con malla naranja de delimitación a 2m del borde del hoyo mientras estén

abiertas, cubriéndose si fuese necesario.

El fondo de la excavación se limpiará de restos de tierra y se compactará de forma previa a la ejecución de la solera.

Las excavaciones se realizarán con los útiles y maquinaria apropiada según el tipo de terreno. Normalmente se utiliza una pala mecánica con cuchara retroexcavadora provista de martillo rompedor o similar.

En terrenos rocosos, además del martillo compresor, puede ser necesario el uso de explosivos. Se deberá obtener los permisos para su utilización y deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten materiales al exterior que puedan provocar accidentes o desperfectos.

En terrenos con agua deberá procederse a su desecado sin afectar a terceros, procurando hormigonar después y lo más rápidamente posible para evitar el desprendimiento en las paredes del hoyo, lo que aumentaría las dimensiones del mismo y el hormigón necesario.

En el caso anterior, en la hipótesis de encontrar terrenos blandos será necesario entibar y/o encofrar la excavación. Para ello se aumentará el ancho de la excavación en el espesor de las entibaciones.

Se tendrá en cuenta en todo momento el condicionante que sobre las dimensiones tiene el tipo de terreno y la sustentabilidad del mismo, pudiendo condicionar esto, además de las

dimensiones de la cimentación, la realización de escolleras, muros de contención y el uso de elementos auxiliares para asegurarlas.

En caso de considerarse la instalación de pernos, por dificultades que pudiesen surgir en la ejecución de las excavaciones y para asegurar las cimentaciones, el número y dimensiones de los mismos serán definidos en el Proyecto Simplificado.

Los agujeros se perforarán con la maquinaria adecuada, por percusión o por rotación, ajustándose a la profundidad y diámetro indicados.

Hormigonado

Por norma general se usará hormigón de fabricación en planta, la dosificación mínima será de 200 Kg./m3 y resistencia mecánica mínima de 200 Kg./m2.

El tiempo de llegada del hormigón a obra no ha superado las 2 horas desde su salida de planta.

En casos excepcionales se usará hormigón fabricado “in situ”, siendo la dosificación mínima de cemento de 350 Kg./m3, con la siguiente composición:

- 200 Kg. cemento P-350
- 1350 Kg. grava tamaño "d 40 mm.
- 675 Kg. arena seca
- 180 l de agua limpia

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

El amasado del hormigón se hará preferiblemente en hormigonera o en su defecto sobre

chapas metálicas o superficies impermeables cuando se efectúe a mano, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Arena.

La arena puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

Piedra.

La piedra podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm. Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cementos.

El cemento será de tipo Portland P-350º. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Agua.

Se empleará agua de río o manantial sancionada como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas de ciénagas. Deben rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, aceites o grasas.

Productos químicos

La adición de productos químicos en mortero y hormigones, con cualquier finalidad, aunque fuera por necesidad, no podrá hacerse sin autorización expresa de la dirección de obra que

podrá exigir la presentación de ensayo o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial.

Será necesaria, de forma previa al hormigonado, la comprobación de las inclinaciones y nivelación de los anclajes del apoyo.

En el vertido se apisonará y vibrará el hormigón con la maquinaria adecuada con el objeto de eliminar las coqueras que pudieran formarse.

No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación. Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse la cimentación antes de su finalización, se introducirán un mínimo de 6 barras de acero corrugado con una separación de 50cm entre ellas y a 1m de profundidad, protegiéndose con setas para evitar su deterioro.

Antes de proceder de nuevo al hormigonado se levantará la concha de lechada, con cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego el cepillo de alambre con agua; más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado.

En tiempo de heladas, se cubrirá durante toda la noche los cimientos que estén fraguando por medio de sacos de yute o papel.

Las peanas se realizarán con el mismo hormigón utilizado en las cimentaciones y sobrepasarán el nivel del terreno en 10 cm. como mínimo en terrenos normales y 20 cm. en terrenos de cultivo. La parte superior del macizo estará terminada en punta de diamante para conformar el vierteaguas, basándose en mortero rico en cemento, con una

pendiente mínima de un 10%.

Se tendrá la precaución de dejar embutidos por lo menos 2 tubos de 30 mm. de diámetro por anclaje para poder colocar los cables de tierra del apoyo. Estos conductos deberán salir, perpendiculares a la cara de la cimentación, a una profundidad mayor de 30 cm. por la parte inferior del macizo y junto a la arista del montante elegido para realizar la conexión de tierra en la parte superior de la cimentación.

Reposición del terreno

Las tierras sobrantes de la excavación, así como los restos de material sobrante deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

Sistema de Puesta a Tierra

Todos los apoyos deben quedar puestos a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto Tipo y Reglamento sobre Condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Los sistemas de puesta a tierra utilizados son:

- Sistema mixto de picas y anillos, los cuatro montantes quedarán unidos mediante cable de cobre de 95 mm2 de sección a un anillo perimetral del mismo tipo de cable, situado a una distancia de 1 metro de los montantes y enterrado a una profundidad mínima de 0,6 m, el cuál se unirá solidariamente a cuatro picas de cobre de 18 mm de diámetro y 2,00 m de longitud hincadas verticalmente en el terreno en puntos del anillo diametralmente opuestos.
- Mediante una pica de cobre de 18 mm de diámetro y 2,00 m de longitud hincadas verticalmente en el terreno en apoyos monobloque y dos picas situadas en montantes opuestos en apoyos tetrabloque.

Los elementos de unión de los electrodos con el anillo o con los cables de PAT del apoyo deberán presentar la resistencia mecánica y contra los agentes externos (corrosión) suficiente para garantizar la conexión y durabilidad. Las soldaduras, si son precisas, serán aluminotérmicas o similares.

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de la red de tierras con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los electrodos.

Una vez instalado el sistema de tierras se repondrá el terreno a su estado original.

Tendido de Conductores

En este apartado se establecen una serie de instrucciones generales útiles para el correcto manejo y tendido de los cables desnudos.

Así mismo también se indican unas exigencias sobre el tratamiento que estos cables deben recibir desde que salen de la fábrica hasta que son instalados y puestos en servicio.

Se deberá proceder, durante las diversas operaciones, en términos máximos de orden y limpieza con el fin de evitar accidentes y dar una máxima eficiencia a los trabajos. Al final de la jornada se retirarán todos los materiales, maquinaria y útiles que sean posibles, por tanto, no deberán existir en el aérea de trabajo estos elementos, si no van a ser usados durante la jornada de trabajo.

El comienzo de los trabajos de tendido de los conductores y cables de tierra, será como mínimo de veintiocho (28) días después de la terminación del hormigonado de los apoyos.

Los caminos de acceso a los apoyos, serán preferentemente los utilizados durante la obra civil.

Manejo de bobinas

Como norma general las bobinas nunca se dejaran caer al suelo, si esto ocurre, se revisará los posibles daños al cable y se tomará datos de la incidencia ocurrida. Una lesión al cable no detectado antes de su instalación, puede reducir la vida útil del cable.

Izado mediante grúa

Para el proceso de suspender la bobina, debe introducirse un eje o barra adecuados, que pase por el orificio central de los platos. Las cadenas o estrobos de izado no deberán presionar contra los platos laterales de la bobina al quedar ésta suspendida, por lo que el útil que se utilice deberá poseer un separador de mayores dimensiones que el ancho de la bobina.

Izado y transporte mediante carretilla elevadora

La bobina ha de quedar soportada por la parte inferior de los platos, de forma que la horquilla se apoye en los dos platos a la vez. El traslado de la carretilla será paralelo al eje de la bobina.

Carga y descarga del camión o plataforma de transporte

La carga y descarga de la bobina al camión o plataforma, debe hacerse mediante grúa o carretilla elevadora.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina, ya que podrían romper las duelas y apoyarse sobre la capa exterior del cable enrollado.

También es totalmente inadmisible dejar caer la bobina al suelo desde el camión o plataforma de transporte, incluso aunque la bobina sea pequeña y se utilice un amortiguador como arena.

La descarga de la bobina sobre el terreno para el tendido del cable debe hacerse sobre suelo liso y de forma que la distancia a recorrer hasta la ubicación definitiva de la bobina para el tendido sea lo más corta posible.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior, con el consiguiente peligro para el cable.

Transporte mediante camión o plataforma de transporte

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales.

Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha.

Rodadura sobre el suelo

Hay que evitarla en lo posible, y sólo es aceptable para recorridos cortos. Para desplazar la bobina por el suelo haciéndola rodar, los suelos deben ser lisos y el sentido de rotación debe ser el mismo en que se enrolló el cable en la bobina al fabricarse. Normalmente, en los platos de la bobina se señala con una flecha el sentido en que debe desenrollarse el cable; sentido contrario al de rodadura de la bobina por el suelo.

De no haber indicación hay que hacerla rodar en sentido contrario al que sigue el cable para desenrollarse; de esta forma se evita que el cable se afloje.

Si es necesario revirar la bobina en algún momento, se empleará un borneador que, apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar con el suelo cuando gira la bobina, la impulsa hacia el lado contrario.

Apilado de bobinas

Hay que evitarlo en lo posible, especialmente sobre suelo blando.

Las bobinas con cable de poco peso y de las mismas dimensiones pueden almacenarse en línea con la parte convexa de los platos en contacto y con una segunda línea sobre la primera. En este caso los platos de las bobinas de la fila superior deben descansar justamente sobre los platos de las bobinas de la fila inferior, pues de lo contrario podrían romperse las duelas dañando la capa exterior del cable. No deben apoyarse los platos contra el cable ya que en este caso podríamos ocasionar deformidades o daños en el cable de imprevisibles consecuencias, si no son detectadas antes de su instalación

Asimismo, deben calzarse adecuadamente las bobinas extremas de la fila inferior para que no se separen, debido al peso de las bobinas de la fila superior.

Almacenamiento a la intemperie

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues la madera puede deteriorarse considerablemente (especialmente los platos), lo que podría causar importantes problemas durante el transporte, elevación y giro de la bobina durante el tendido.

Como se ha comentado en el apartado anterior, el almacenamiento no debe hacerse sobre suelo blando, y debe evitarse que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en

contacto con agua. En lugares húmedos es aconsejable disponer de una aireación adecuada, separando las bobinas entre sí.

Si las bobinas han de estar almacenadas durante un período largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Ubicación de la bobina

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Si existen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible colocar la bobina en el otro extremo a fin de que durante el tendido quede afectada la menor longitud posible del cable.

Una vez ubicada la bobina, se procederá a colocarla en el elemento de elevación adecuado, gatos o alza bobinas y que deberán disponer de una base de apoyo suficientemente dimensionada para garantizar la estabilidad de la bobina durante el tendido, para que gire sin problemas y teniendo en cuenta las flechas de giro marcadas en los platos, si esta marca no existe, el cable deberá salir por la parte superior de la bobina hacia el punto de instalación.

Colocación de las cadenas de aisladores

La manipulación de los aisladores se hará con el mayor cuidado, no desembalándolos hasta el instante de su colocación.

Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación o montaje se hará de tal manera que no sufran golpes, ni entre ellas, ni contra

superficies duras y de forma que no se sometan a esfuerzos de flexión los vástagos que unen entre sí los elementos de la cadena, que podrían provocar el doblado y rotura de los mismos.

Se cuidará que todas las grupillas de fijación de los aisladores queden bien colocadas, abiertas, y de forma que su extremo pueda verse desde la torre.

Los tornillos, bulones y pasadores de los herrajes y aisladores se colocarán de forma que facilite la inspección desde el apoyo (tuercas y pasadores mirando hacia el apoyo).

En cualquier caso, el montaje se realizará conforme a los planos suministrados.

Se deberá tener especial cuidado en dar los pares de apriete indicados en los planos.

Tendido de conductores

El tendido de los cables consiste en desplegar los mismos a lo largo de la línea, pasándolos por las poleas situadas en los apoyos, las cuales se colocarán a la altura de fijación de los cables.

Tanto el cabrestante como el freno deberán ser anclados sólidamente para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento. Ambas máquinas deberán disponer de puesta a tierra en prevención de posibles descargas eléctricas sobre los conductores que se están tendiendo.

Se colocará la maquinaria de tiro y freno sobre una malla equipotencial colocada a tierra en sus cuatro extremos y unida a su vez a la propia maquinaría mediante latiguillo de cobre. Se dispondrá un perímetro señalizado de al menos 1,5 m en torno a dicha malla con sendas alfombras aislantes en las zonas de acceso a su interior de 2 m de longitud mínima.

Deberá comprobarse que en todo momento los cables se deslizan suavemente sobre las poleas.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño del conductor, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radioteléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido, tensado o regulado.

Se elegirán las tiradas de cable de forma que en ningún caso queden empalmes en vanos. El cable se sacará de las bobinas mediante el giro de las mismas.

El despliegue de los cables se realizará con máquina de frenado para evitar el rozamiento de los mismos con el suelo, árboles u otros obstáculos.

Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo del tambor del freno con objeto de detectar los posibles deterioros.

Las bobinas, como se ha comentado, se situarán alineadas con la máquina de freno, traza de la línea y cabrestante. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no será superior a 21º (dos veces y media la altura de la torre en terreno llano).

La máquina de freno no deberá anclarse en ningún apoyo ni cimentación y deberá estar alineada con la fase que se tienda.

La tracción de tendido de los conductores será como mínimo la necesaria para que, venciendo la resistencia en la máquina de frenado, puedan desplegarse los cables evitando el rozamiento con los obstáculos naturales a una altura suficiente, debiendo mantenerse constante durante el tendido de todos los cables. El valor máximo de esta tracción será el 70% de la necesaria para colocar los cables en flecha ó el marcado como límite.

Se podrá tender como máximo tres bobinas por fase si se dispone de la suficiente potencia en la máquina de tiro. La unión del cable entre bobinas se realizará por medio de camisas de punta y manguito giratorio.

Si se producen roturas de venas en los cables de aluminio, sobre cinco hilos o menos del conductor, se montarán varillas de reparación. Cuando la rotura de hilos sea mayor de cinco y menor del 25% del nº total de hilos de aluminio, la reparación podrá hacerse mediante un manguito de reparación comprimiéndolo sobre el trozo averiado o seccionando el cable para hacer un empalme completo; todo ello, previa autorización de la dirección de obra.

Equipo de tendido

El equipo para el proceso de tendido de los cables desnudos estará compuesto por máquina de frenado, poleas, cables piloto, cabrestante, equipos de compresión, mordazas, ranas, tiraderas, aparejos, poleas reenvío, etc.

Poleas

La superficie de la garganta de las poleas será lisa, exenta de porosidades, rugosidades y canaladuras.

Las gargantas de las poleas deberán estar íntegramente recubiertas de una capa de neopreno, para evitar el daño que el piloto de acero pudiera ocasionar en la superficie de la garganta, que arañaría posteriormente al cable de aluminio.

El diámetro interior de la polea será como mínimo 20 veces mayor que el del conductor. Para cables de Fibra Óptica se aplicarán las especificaciones del fabricante del mismo. La profundidad de la garganta será como mínimo un 25% superior al diámetro del cable.

Las paredes de la garganta tendrán una pendiente, como mínimo, de 15º sobre la vertical, debiendo tener los bordes biselados.

El radio de la base de la garganta será, como mínimo, un 10% superior al radio del cable.

En general, en cuanto a dimensiones y reglas constructivas de las poleas, deberán cumplir con la Norma UNE 21.100.

Cada polea estará montada sobre rodamientos blindados y auto lubricados. Si no es así, llevarán dispositivos adecuados para engrase.

Las armaduras estarán dispuestas de forma que no puedan existir rozamientos entre éstas y las poleas y dispondrán de protecciones que eviten daños en el cable por descarrilamiento.

Cuando se utilicen cuadernales (conjunto de poleas sobre el mismo bastidor), se dispondrá de separadores entre poleas, de forma que la distancia entre centros de gargantas no sea inferior a cinco veces el diámetro del cable. Se deberá comprobar que el cierre del cuadernal está dotado de un sistema que impida su apertura accidental.

Pull-lift

Los pull-lift empleados para regular y hacer amarres en altura tendrán una capacidad de mínima de trabajo de 6.000 kg.

Cables piloto

Deberán ser flexibles y antigiratorios, montando además, sobre ellos bulones de rotación para compensar los efectos de torsión.

Cables de atirantado y arriostrado

Deberán de ser de acero galvanizado de 6x37+1 con una resistencia específica de alambre de al menos 180 kg/mm2. Se emplearán como mínimo los siguientes diámetros:

- Atirantado de apoyos a muertos, cable de 20 mm de diámetro y carga de rotura 190 kN.
- Atirantado de conductores a muertos, cable de 18 mm de diámetro y carga de rotura de155 kN.
- Atirantado de conductores a crucetas, cable de 18mm de diámetro forrados y carga de rotura de 155kN.

Equipos de compresión

Los equipos de compresión necesarios y sus matrices correspondientes deberán cumplir los requerimientos del fabricante de los accesorios de compresión.

Deberán cumplir con lo estipulado en el RD 1215/97 o la legislación correspondiente en vigor.

Tensado y regulado

Tensado

Es la operación que consiste en poner en su flecha aproximada los cables de la serie.

Antes de proceder al tensado de los conductores, las torres de amarre y sus crucetas deberán ser venteadas de forma adecuada.

El tensado se realizará con la maquinaria adecuada (Cabestrante y Máquina de freno descritos en el punto 3), que deberá ser colocada, siempre que sea posible, de manera

que se limite el ángulo máximo de tiro del cable con la horizontal a 21º (dos veces y media la altura de la torre en terreno llano).

Previamente a poner en flecha los conductores, éstos se amarrarán en uno de sus extremos, por medio de las cadenas correspondientes.

Los cables deberán permanecer sin engrapar un mínimo de 48 horas, colocados en su flecha sobre poleas antes del regulado, al objeto que se produzca el acoplamiento de los mismos.

En las torres, cuando proceda se ventearán las crucetas al cuerpo de la torre.

Regulado

Una vez transcurridas las 48 horas, se procederá a la operación de regulado, que consiste en poner los cables a la flecha indicada en las tablas de tendido.

Para efectuar la operación de regulado, se divide la longitud de la línea en tramos de longitud variable, según sea la situación de los apoyos de amarre. A cada uno de estos tramos se le denominará "Serie".

En la documentación constructiva de la obra se fijará para cada serie, los vanos de regulación y comprobación que estime oportunos, así como las flechas que han de medirse en los mismos.

Dependiendo de la longitud de la serie, el perfil del terreno, y la uniformidad de los vanos, podrán establecerse los siguientes casos:

- 1 vano de regulación.
- 1 vano de regulación y 1 vano de comprobación.
- 1 vano de regulación y 2 vanos de comprobación.
- 2 vanos de regulación y 3 vanos de comprobación.

No debiendo quedar más de tres vanos consecutivos sin comprobar.

Engrapado y colocación de herrajes complementarios

En la operación de engrapado se utilizarán herramientas no cortantes para evitar daños en los cables de aluminio.

Grapas de suspensión

En las líneas de cable único por fase, se marcará el cable en el punto de tangencia con la polea en todas las cadenas de suspensión de la serie. La marca se hará de forma que no se borre ni dañe el conductor.

El marcado de cada fase, se realizará simultáneamente, evitando cualquier diferencia de temperatura y se desarrollará de forma inmediata al regulado.

En las líneas con conductores en haces múltiples, primeramente se igualarán los cables del haz entre sí, tomando como referencia en cada vano el cable más tensado y una vez igualados se marcarán lo mismo que en el caso de cable único por fase.

La suspensión de los conductores se hará por medio de útiles adecuados para evitar daños al conductor.

El apriete de los tornillos en grapas de estribos (GS) se realizará de forma adecuada y alternativa para conseguir una presión uniforme, evitando que la grapa pueda romperse por esfuerzos de flexión. En el caso de grapas de suspensión armadas (GAS), se pondrá especial cuidado en el montaje de las gomas y las varillas, de forma que el conjunto quede perfectamente centrado y ninguna varilla remontada.

Si hubiera alguna dificultad para encajar algún elemento de los herrajes, éste no podrá ser forzado ni golpeado y se cambiará por otro, devolviendo el defectuoso al almacén.

Simultáneamente a la operación de engrapado, se instalarán las varillas de protección preformadas si fuera preciso, en el caso de grapas de estribos.

En el caso de que fuera necesario desplazar la grapa de estribos sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes. Primeramente se suspenderá el conductor y después se aflojará la grapa, corriéndola a mano hasta donde sea necesario. En el caso de grapas de suspensión armadas, se procederá al desmontaje de la misma, poniendo especial cuidado en no dañar las varillas para su reutilización.

Grapas de amarre

Una vez engrapadas las cadenas de suspensión de la serie, se procederá a efectuar el de las cadenas de amarre, tras lo cual se comprobarán nuevamente las flechas de los vanos de regulación y comprobación.

Las cadenas de amarre para fases múltiples dispondrán de alargaderas regulables, que permitirán corregir en Protocolo los defectos de regulado de los conductores.

La compresión de las grapas se ajustará a las instrucciones facilitadas por el fabricante.

La “derivación” de unión de la grapa de amarre con el puente donde se establece el contacto eléctrico, se entregará cubierta con una goma especial, que no se deberá quitar hasta el momento del montaje de los puentes.

7.4 Condiciones de terminación

Montaje de puentes

El montaje de puentes en apoyos de amarre se realizará de forma que la distancia medida en vertical desde la punta de cruceta hasta el conductor del puente sea de 1,6 metros.

Se aceptará una tolerancia en el montaje de +/- 5cm.

Tolerancias en flechas

La medición de las flechas se realizará con aparatos topográficos de precisión debidamente calibrados y de acuerdo a la norma UNE 21.101 "Método para la medición en el campo de las flechas de los conductores o cables de tierra".

Se acepta durante el montaje, la utilización del "método de tablillas", reservándose el derecho de pedir las comprobaciones que se estimen convenientes, por otro método aceptado por la buena práctica.

Los errores admitidos en las flechas de los conductores y cables de tierra serán:

- Para cada cable independiente:
  - En los vanos de regulación y comprobación, ± 2% de la flecha teórica con un máximo de ± 50 cm.
  - En el resto de los vanos, las tolerancias anteriores afectadas por el coeficiente 1,20.
- Para el conjunto de los cables:
  - Tanto en el plano vertical como en el horizontal, respecto a los de su plano ± 2% de la flecha teórica, con un máximo de ± 50 cm.

- Haces de conductores (dúplex):
  - La diferencia de flechas entre los sub-conductores situados en el mismo plano horizontal no será superior al diámetro del cable.

7.5 Plan de control de calidad

Hormigón

Se realizarán probetas de hormigón cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión cuando sea requerido por el Director de Obra.

Éstas serán ensayadas en laboratorio autorizado.

Una vez estudiados los resultados y si no superan los criterios de aceptación del presente pliego o del Director de Obra, el Contratista tomará a su cargo la demolición y ejecución de nuevo de las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

Anclajes

Será necesaria la comprobación de las inclinaciones y nivelación de los anclajes del apoyo antes del izado.

Apoyos

Una vez izado el apoyo, la falta de verticalidad del mismo no podrá ser superior al 0,2% de la altura del apoyo. Esta comprobación se realizará mediante métodos topográficos.

Se comprobará la linealidad de las barras, fundamentalmente los montantes, no permitiéndose una flecha superior al 2% de su longitud.

No se permitirá hacer o agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar a ingletes.

Puesta a tierra

Antes de la puesta en funcionamiento de la instalación se comprobará que el valor de la resistencia en todos los apoyos se ajusta a lo especificado en el Reglamento, y si no fuera así, se procederá a la mejora de la puesta a tierra con otras disposiciones (anillos perimetrales y/o antenas y picas, o perforaciones profundas), cuyo fin es rebajar el gradiente de potencial en las proximidades del apoyo y disminuir la resistencia de difusión a tierra del apoyo hasta alcanzar los valores preestablecidos.

Medidas de resistencia de puesta a tierra

La medida de resistencia de puesta a tierra (P.A.T.) consiste en obtener, mediante el instrumento adecuado, los valores resistivos de todo el conjunto de picas, anillos y picas en antena que componen la PAT de cada apoyo de una línea.

La medida de la P.A.T. de los apoyos de las líneas que dispongan de conductor de tierra (cable de guarda) o F.O. se realizará mediante telurómetro de baja frecuencia si se desconecta la PAT del apoyo, uniendo las diferentes conexiones del anillo de tierra entre

sí. Se admite la medida de la PAT sin desconectar si se realiza mediante un telurómetro de alta frecuencia.

Para apoyos sin cable de tierra o F.O., no es necesario desconectar la PAT para realizar la medida con un telurómetro de baja frecuencia.

Medida de tensiones de paso y contacto

Para la medición de la tensión de contacto aplicada deberá usarse un método por inyección de corriente.

Se emplearán fuentes de alimentación de potencia adecuada para simular el defecto, de forma que la corriente inyectada sea suficientemente alta, a fin de evitar que las medidas queden falseadas como consecuencia de corrientes vagabundas o parásitas circulantes por el terreno. En cualquier caso la corriente inyectada no será inferior a 50 A.

Las mediciones se realizarán según se indica en el RD 223/2008.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

PRESUPUESTO

Presupuesto: EL REY I E

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- EXPLANACIONES Y FIRMES					
1.1.1	m²	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.	179.028,8000	0,17	30.434,90
1.1.2	m²	Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.	179.028,8000	0,20	35.805,76
1.1.3	m	Refino y planeo del camino con la correspondiente apertura de cunetas, con pendiente 1:1, tanto el talud exterior como el interior y una profundidad máxima de 40 cm. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora. Precio hasta una anchura máxima de camino de 5 m entre aristas interiores de cunetas, en terreno compacto.	821,4300	0,50	410,72
1.1.4	m³	Base granular con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	635,7520	28,26	17.966,35
				Total 1.1.- 1.1 EXPLANACIONES Y FIRMES:	84.617,73
1.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS					
1.2.1	m³	Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	1.571,3270	3,86	6.065,32
1.2.2	m³	Relleno de zanjas con arena 0/5 mm con medios mecánicos.	623,2310	17,15	10.688,41
1.2.3	m³	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	948,0980	1,22	1.156,68
1.2.4	m³	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	1.942,7100	2,33	4.526,51
1.2.5	m	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	780,8200	3,11	2.428,35
1.2.6	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.	6.363,2900	0,30	1.908,99
1.2.7	m	Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.	6.363,2900	4,05	25.771,32

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.2.8	Ud	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.	15,6160	17,59	274,69
				Total 1.2.- 1.2 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS:	52.820,27
1.3.- CERRAMIENTOS PERIMETRALES					
1.3.1	m	Valla de 2 m. de altura para limitar el paso de grandes mamíferos, realizada con tela metálica anudada galvanizada de trama 200x20x15/100 y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón.	2.838,5600	14,95	42.436,47
1.3.2	ud	Puerta corredera sobre carril de una hoja de 6x2 m. formada por bastidor de tubo de acero laminado 80x40x1,5 mm. y barrotes de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	2,0000	2.542,83	5.085,66
				Total 1.3.- 1.3 CERRAMIENTOS PERIMETRALES:	47.522,13
1.4.- CIMENTACIONES					
1.4.1	m³	Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.	43,9870	5,23	230,05
1.4.2	m³	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	43,9870	29,61	1.302,46
				Total 1.4.- 1.4 CIMENTACIONES:	1.532,51
1.5.- EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN					
1.5.1	Ud	EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN PSFV	1,0000	96.000,00	96.000,00
				Total 1.5.- 1.5 EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN:	96.000,00
				Total presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL:	**282.492,64**

Presupuesto parcial nº 2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS					
2.1.1	Ud	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino CANADIAN CS7N-660 o similar equivalente, potencia máxima (Wp) 660 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 38.3 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17.24 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45.4 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 18.47 A, eficiencia 21.1%, 144 células (2x72), vidrio exterior templado de 3.2 mm de espesor, marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1303x35 mm, peso 34.4 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico, sin incluir la estructura soporte. Totalmente montado, conexionado y probado.	15.150,0000	146,78	2.223.717,00
				Total 2.1.- 2.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS:	2.223.717,00
2.2.- INVERSORES					
2.2.1	Ud	Inversor solar modular de 3.290 kVA, tensión de salida 690 V, Power Electronics FS3290K o similar equivalente, voltaje de entrada máximo 1.500 Vcc, potencia máxima de salida 3.290 kVA, eficiencia máxima 98,87%, rango de voltaje de entrada de 976 a 1500 Vcc, dimensiones 3x2x2.2 m. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.	3,0000	66.621,81	199.865,43
2.2.2	Ud	Estación solar de 3.290 kVA, tensión de salida 20 kV, Power Electronics Freesun MV SKID COMPACT o similar equivalente, de 3.290 kVA de potencia @40º C, formada por una plataforma que integra celdas de 24 kV de tensión asignada, 630 A de intensidad nominal, con aislamiento integral de SF6, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptores automáticos, transformadores de intensidad, indicadores de tensión, embarrado, dos transformadores outdoor en baño de aceite, relación 20/0,69 kV, con refrigeración natural, de potencia @50°C 3.055kVA, cableado de interconexión, con cable de aluminio 12/20 kV, terminales, accesorios, transporte, montaje y conexionado. Totalmente montado, conexionado y probado.	3,0000	61.810,22	185.430,66
				Total 2.2.- 2.2 INVERSORES:	385.296,09
2.3.- ESTRUCTURA SOPORTE					
2.3.1	m²	Suministro y montaje de seguidor solar a 1 eje con filas individuales para un módulo en vertical, formada por con perfiles de acero galvanizado, autoalimentado, sistema anti-sombras o backtracking, incluso p/p de hincado.	47.684,3220	28,67	1.367.109,51
				Total 2.3.- 2.3 ESTRUCTURA SOPORTE:	1.367.109,51
2.4.- CABLEADOS Y CUADROS					

Presupuesto parcial nº 2 GENERADOR FOTOVOLTAICO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.4.1	m	Cable eléctrico unipolar instalado, P-Sun CPRO "PRYSMIAN" o similar equivalente, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro. Totalmente montado, conexionado y probado.	50.500,0000	1,45	73.225,00
2.4.2	m	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene Flamex CPRO "PRYSMIAN", tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x400 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes.	16.747,4100	8,95	149.889,32
2.4.3	ud	Juego de dos conectores MC4 Multicontact, uno hembra y uno macho, montados y conexionados.	505,0000	7,54	3.807,70
2.4.4	ud	Caja de conexión de 12 strings FV para 1500 Vcc compuesta por seccionador y protector sobretensión tipo II, y conteniendo 12 conjuntos de bases portafusibles, incluida p/p de material variado para el conjunto del equipo, totalmente instalada.	43,0000	663,47	28.529,21
2.4.5	m	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.	1.942,7100	4,84	9.402,72
2.4.6	m	Cable apantallado, para exteriores, con cubierta EAP, de 2 pares (2x2x0,51 mm). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1.942,7100	0,74	1.437,61
				Total 2.4.- 2.4 CABLEADOS Y CUADROS:	266.291,56
				Total presupuesto parcial nº 2 GENERADOR FOTOVOLTAICO:	**4.242.414,16**

Presupuesto parcial nº 3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	1.732,8000	12,69	21.989,23
3.2	m	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x400/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	959,1900	17,46	16.747,46
3.3	Ud	Conector separable recto, para conexión a transformador, unidad de conmutación o motor, equipado con pasatapas enchufables, Elascon MSCS-400A-150-240/24-T3-P1 "PRYSMIAN" o similar equivalente, intensidad nominal 400 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 150 y 240 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, pantalla semiconductora interior, cuerpo aislante y pantalla semiconductora exterior de EPDM, punto de prueba, abrazaderas de fijación de acero para el anclaje al pasatapas, ojal de puesta a tierra, hendidura de fijación y protector de toma a tierra. Totalmente montado y conexionado.	12,0000	204,22	2.450,64

Presupuesto parcial nº 3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.4	Ud	Conector separable recto, para conexión a transformador, unidad de conmutación o motor, equipado con pasatapas enchufables, Elascon MSCS-400A-150-240/24-T3-P1 "PRYSMIAN" o similar equivalente, intensidad nominal 400 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 150 y 240 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, pantalla semiconductora interior, cuerpo aislante y pantalla semiconductora exterior de EPDM, punto de prueba, abrazaderas de fijación de acero para el anclaje al pasatapas, ojal de puesta a tierra, hendidura de fijación y protector de toma a tierra. Totalmente montado y conexionado.	6,0000	166,99	1.001,94
3.5	Ud	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 50 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.	942,3040	6,88	6.483,05
3.6	m	Cable dieléctrico para exteriores, de 8 fibras ópticas monomodo en tubos activos holgados de PBT y tubos pasivos cableados recubiertos con material bloqueante del agua, elemento central de refuerzo, cubierta interior de polietileno, cabos de fibra de vidrio como elemento de protección antirroedores y de refuerzo a la tracción y cubierta exterior de polietileno de 13,6 mm de diámetro. Según EN 60794. Incluso accesorios y elementos de sujeción.	886,0200	2,36	2.091,01
				Total presupuesto parcial nº 3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:	**50.763,33**

Presupuesto parcial nº 4 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 45/20 kV

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1.- EQUIPOS Y MATERIALES					
4.1.1	Ud	Transformador de potencia	1,0000	206.268,16	206.268,16
4.1.2	Ud	Estructuras metálicas	1,0000	2.887,75	2.887,75
4.1.3	Ud	Sistema de 45 kV	1,0000	69.570,13	69.570,13
4.1.4	Ud	Sistema de 20 kV	1,0000	121.464,44	121.464,44
4.1.5	Ud	Control, protecciones, automatismos y medidas	1,0000	43.710,10	43.710,10
4.1.6	Ud	Servicios auxiliares	1,0000	28.877,54	28.877,54
4.1.7	Ud	Instalaciones complementarias	1,0000	11.551,02	11.551,02
4.1.8	Ud	Elementos varios	1,0000	22.400,73	22.400,73
				Total 4.1.- 4.1 EQUIPOS Y MATERIALES:	506.729,87
4.2.- OBRA CIVIL					
4.2.1	Ud	Adecuación del terreno	1,0000	15.387,60	15.387,60
4.2.2	Ud	Cerramiento perimetral de la instalación	1,0000	9.009,79	9.009,79
4.2.3	Ud	Viales internos	1,0000	6.765,60	6.765,60
4.2.4	Ud	Drenaje	1,0000	7.244,14	7.244,14
4.2.5	Ud	Edificio de control y celdas	1,0000	38.380,88	38.380,88
4.2.6	Ud	Cimentaciones y bancada	1,0000	13.415,68	13.415,68
4.2.7	Ud	Canalizaciones eléctricas	1,0000	3.531,31	3.531,31
4.2.8	Ud	Terminado del parque de intemperie	1,0000	3.374,55	3.374,55
				Total 4.2.- 4.2 OBRA CIVIL:	97.109,55
4.3.- MONTAJE					
4.3.1	Ud	Montaje	1,0000	17.064,00	17.064,00
				Total 4.3.- 4.3 MONTAJE:	17.064,00
				Total presupuesto parcial nº 4 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 45/20 kV:	**620.903,42**

Presupuesto parcial nº 5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- CANALIZACIONES					
5.1.1	m³	Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	3.735,0000	3,86	14.417,10
5.1.2	m³	Relleno de zanjas con arena 0/5 mm con medios mecánicos.	1.260,5630	17,15	21.618,66
5.1.3	m³	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	140,0620	69,71	9.763,72
5.1.4	m³	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	2.241,0000	1,22	2.734,02
5.1.5	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.	10.375,0000	0,30	3.112,50
5.1.6	m	Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.	4.668,7500	4,05	18.908,44
5.1.7	m	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	6.743,7500	5,79	39.046,31
5.1.8	Ud	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.	103,7500	17,59	1.824,96
				Total 5.1.- 5.1 CANALIZACIONES:	111.425,71
5.2.- CABLES Y ACCESORIOS					
5.2.1	m	Cable eléctrico RHZ1-OL 26/45 kV K AL + H25, unipolar de 1x 240 mm2	15.670,5000	19,26	301.813,83
5.2.2	Ud	Terminal aislado de entrada directa, tensión asignada 26/45 kV, sección del cable entre 240 mm².	6,0000	87,49	524,94
5.2.3	Ud	Empalme recto unipolar, tensión asignada 26/45 kV, sección del cable entre 240 mm².	15,0000	352,58	5.288,70
				Total 5.2.- 5.2 CABLES Y ACCESORIOS:	307.627,47
				Total presupuesto parcial nº 5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV:	**419.053,18**

Presupuesto parcial nº 6 ACTUACIONES PREVIAS

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- SOTERRAMIENTO LAMTs EXISTENTES					
6.1.1	m³	Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	760,9690	3,86	2.937,34
6.1.2	m³	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	266,3400	69,71	18.566,56
6.1.3	m³	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	494,6310	1,22	603,45
6.1.4	m	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.	1.521,9420	5,79	8.812,04
6.1.5	m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.	1.521,9420	0,30	456,58
6.1.6	Ud	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.	30,4390	17,59	535,42
6.1.7	m	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H "PRYSMIAN" o similar equivalente, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x150/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.	4.565,8260	10,01	45.703,92
6.1.8	Ud	Apoyo metálico de celosía, de 14 m de altura y 2000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.	4,0000	1.003,21	4.012,84
6.1.9	Ud	Entronque aéreo-subt 20 kV	4,0000	1.565,65	6.262,60
			Total 6.1.- 6.1 SOTERRAMIENTO LAMTs EXISTENTES:		87.890,75
6.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS					
6.2.1	m3	Desmonte en terreno, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.	5.937,1220	1,84	10.924,30

Presupuesto parcial nº 6 ACTUACIONES PREVIAS

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.2.2	m³	Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	5.937,1220	16,11	95.647,04
6.2.3	m³	Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	6.889,1580	27,25	187.729,56
				Total 6.2.- 6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS:	294.300,90
				Total presupuesto parcial nº 6 ACTUACIONES PREVIAS:	**382.191,65**

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA					
7.1.1	m	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	10,0000	22,37	223,70
7.1.2	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por barras horizontales corrugadas de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	40,0000	11,22	448,80
7.1.3	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	1,0000	298,17	298,17
7.1.4	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	1,0000	161,43	161,43
7.1.5	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	2,0000	16,70	33,40
7.1.6	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 5 usos.	200,0000	13,15	2.630,00
7.1.7	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.	1,0000	213,16	213,16
				Total 7.1.- 7.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:	4.008,66
7.2.- FORMACIÓN					
7.2.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12,0000	114,11	1.369,32
7.2.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	24,0000	81,28	1.950,72
				Total 7.2.- 7.2 FORMACIÓN:	3.320,04
7.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
7.3.1	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	40,0000	0,24	9,60
7.3.2	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	10,0000	1,23	12,30

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.3.3	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre, amortizable en 4 usos.	10,0000	80,85	808,50
7.3.4	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, amortizable en 5 usos.	10,0000	2,06	20,60
7.3.5	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	40,0000	3,44	137,60
7.3.6	Ud	Par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C amortizable en 4 usos.	4,0000	6,21	24,84
7.3.7	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	10,0000	10,71	107,10
7.3.8	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión, amortizable en 4 usos.	4,0000	12,85	51,40
7.3.9	Ud	Par de guantes contra productos químicos amortizable en 4 usos.	2,0000	0,28	0,56
7.3.10	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	10,0000	0,85	8,50
7.3.11	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	20,0000	0,10	2,00
7.3.12	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	40,0000	21,10	844,00
7.3.13	Ud	Mono de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, amortizable en 5 usos.	40,0000	8,40	336,00
7.3.14	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	20,0000	4,91	98,20
7.3.15	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	20,0000	2,48	49,60
7.3.16	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	20,0000	2,96	59,20
			Total 7.3.- 7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:		2.570,00
7.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
7.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	2,0000	103,14	206,28
7.4.2	Ud	Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	2,0000	21,99	43,98
7.4.3	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	40,0000	105,31	4.212,40
			Total 7.4.- 7.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:		4.462,66
7.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
7.5.1	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	2,0000	105,59	211,18
7.5.2	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12,0000	165,38	1.984,56

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.5.3	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12,0000	88,37	1.060,44
7.5.4	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	6,0000	126,96	761,76
7.5.5	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	6,0000	103,56	621,36
7.5.6	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	6,0000	188,88	1.133,28
7.5.7	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	84,0000	22,74	1.910,16
				Total 7.5.- 7.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR:	7.682,74
7.6.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS					
7.6.1	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	10,0000	10,28	102,80
7.6.2	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	10,0000	12,15	121,50
7.6.3	Ud	Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.	10,0000	1,94	19,40
7.6.4	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	18,0000	8,58	154,44
7.6.5	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	18,0000	4,66	83,88
7.6.6	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	18,0000	4,66	83,88
7.6.7	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	10,0000	5,05	50,50
7.6.8	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	10,0000	5,05	50,50
7.6.9	Ud	Pórtico de limitación de altura libre de 7 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco.	2,0000	610,54	1.221,08

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.6.10	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	20,0000	2,09	41,80
7.6.11	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	18,0000	13,63	245,34
7.6.12	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	5.972,9800	3,04	18.157,86
7.6.13	m	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	161,4840	6,34	1.023,81
				Total 7.6.- 7.6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS:	21.356,79
				Total presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD:	**43.400,89**

Presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN					
8.1.1	m³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	79,3520	2,50	198,38
		Total 8.1.- 8.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:			198,38
8.2.- TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES					
8.2.1	m³	Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	6,8380	4,09	27,97
8.2.2	m³	Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	74,8920	2,54	190,23
8.2.3	m³	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	9,3120	22,06	205,42
		Total 8.2.- 8.2 TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES:			423,62
8.3.- ENTREGA DE RESIDUOS INERTES A GESTOR AUTORIZADO					
8.3.1	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	6,8380	29,36	200,76
8.3.2	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	74,8920	16,80	1.258,19
8.3.3	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	9,3120	16,80	156,44
		Total 8.3.- 8.3 ENTREGA DE RESIDUOS INERTES A GESTOR AUTORIZADO:			1.615,39
		Total presupuesto parcial nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS:			**2.237,39**

Presupuesto parcial nº 9 MEDIO AMBIENTE

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	Ud	PANTALLA VEGETAL	1,0000	17.355,23	17.355,23
9.2	Ud	REPOSICIÓN DE MARRAS	1,0000	482,21	482,21
9.3	Ud	PLANTACIÓN TESELAS	1,0000	5.654,44	5.654,44
9.4	Ud	REPOSICIÓN DE MARRAS	1,0000	2.999,92	2.999,92
9.5	Ud	SIEMBRAS	1,0000	2.551,39	2.551,39
				Total presupuesto parcial nº 9 MEDIO AMBIENTE:	**29.043,19**

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 OBRA CIVIL	**282.492,64**
1.1.- EXPLANACIONES Y FIRMES	84.617,73
1.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	52.820,27
1.3.- CERRAMIENTOS PERIMETRALES	47.522,13
1.4.- CIMENTACIONES	1.532,51
1.5.- EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN	96.000,00
2 GENERADOR FOTOVOLTAICO	**4.242.414,16**
2.1.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	2.223.717,00
2.2.- INVERSORES	385.296,09
2.3.- ESTRUCTURA SOPORTE	1.367.109,51
2.4.- CABLEADOS Y CUADROS	266.291,56
3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	**50.763,33**
4 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 45/20 kV	**620.903,42**
4.1.- EQUIPOS Y MATERIALES	506.729,87
4.2.- OBRA CIVIL	97.109,55
4.3.- MONTAJE	17.064,00
5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV	**419.053,18**
5.1.- CANALIZACIONES	111.425,71
5.2.- CABLES Y ACCESORIOS	307.627,47
6 ACTUACIONES PREVIAS	**382.191,65**
6.1.- SOTERRAMIENTO LAMTs EXISTENTES	87.890,75
6.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	294.300,90
7 SEGURIDAD Y SALUD	**43.400,89**
7.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	4.008,66
7.2.- FORMACIÓN	3.320,04
7.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.570,00
7.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	4.462,66
7.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR	7.682,74
7.6.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS	21.356,79
8 GESTIÓN DE RESIDUOS	**2.237,39**
8.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	198,38
8.2.- TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES	423,62
8.3.- ENTREGA DE RESIDUOS INERTES A GESTOR AUTORIZADO	1.615,39
9 MEDIO AMBIENTE	**29.043,19**
Total .....:	**6.072.499,85**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Presupuesto parcial NUMANCIA DE LA SAGRA

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
1	OBRA CIVIL				
1.1	EXPLANACIONES Y FIRMES				
47537	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Uds.: 1; Superficie: 179.028,800; -: -; -: -; Subtotal: 179.028,800	179.028,800	m²	0,17	30.434,90
06376	Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.), incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Uds.: 1; Superficie: 179.028,800; Ancho: -; -: -; Subtotal: 179.028,800	179.028,800	m²	0,20	35.805,76
55956	Refino y planeo del camino con la correspondiente apertura de cunetas, con pendiente 1:1, tanto el talud exterior como el interior y una profundidad máxima de 40 cm. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora. Precio hasta una anchura máxima de camino de 5 m entre aristas interiores de cunetas, en terreno compacto.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Longitud: 821,43; -: -; -: -; -: -; Subtotal: 821,430	821,430	m	0,50	410,72
14844	Base granular con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Área: 3.178,76; Espesor: 0,200; -: -; Alto: -; Subtotal: 635,752	635,752	m³	28,26	17.966,35
	Presupuesto parcial 1.1 EXPLANACIONES Y FIRMES:				84.617,73
1.2	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				
55482	Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Uds.: 1; Largo: 1.942,710; Ancho: 0,150; Alto: 0,700; Subtotal: 203,985				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Uds.: 1; Largo: 5.582,470; Ancho: 0,250; Alto: 0,700; Subtotal: 976,932				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Uds.: 1; Largo: 675,650; Ancho: 0,500; Alto: 1,000; Subtotal: 337,825				
	NUMANCIA DE LA SAGRA; Uds.: 1; Largo: 105,170; Ancho: 0,500; Alto: 1,000; Subtotal: 52,585				
		390,410			
		1.571,327			

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
		1.571,327	m³	3,86	6.065,32
05880	Relleno de zanjas con arena 0/5 mm con medios mecánicos.				

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
ZANJAS BT [A*B*C*D]	1	1.942,710	0,150	0,300	87,422	
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEAS BT [A*B*C*D]	1	5.582,470	0,250	0,300	418,685	
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
ZANJA MT 1 CIRCUITO [A*B*C*D]	1	675,650	0,500	0,300	101,348	
ZANJA MT 2 CIRCUITOS [A*B*C*D]	1	105,170	0,500	0,300	15,776	
					117,124	117,124
	1				623,231	623,231
					623,231	m³ 17,15 10.688,41

15055	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
ZANJAS BT [A*B*C*D]	1	1.942,710	0,150	0,400	116,563	
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEAS BT [A*B*C*D]	1	5.582,470	0,250	0,400	558,247	
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
ZANJA MT 1 CIRCUITO [A*B*C*D]	1	675,650	0,500	0,700	236,478	
ZANJA MT 2 CIRCUITOS [A*B*C*D]	1	105,170	0,500	0,700	36,810	
					273,288	273,288
	1				948,098	948,098
					948,098	m³ 1,22 1.156,68

58968	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Subtotal	
ZANJAS BT [A*B]	1	1.942,710	1.942,710	
			1.942,710	m³ 2,33 4.526,51

28658	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 90 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Subtotal	
ZANJAS MT 1 CIRCUITO [A*B]	1	675,650	675,650	
ZANJA MT 2 CIRCUITOS [A*B]	1	105,170	105,170	
			780,820	780,820
			780,820	m 3,11 2.428,35

35189	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Alto	Subtotal	

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)

LÍNEAS BT [A*B]	1	5.582,470		5.582,470		
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo		Subtotal		
ZANJAS MT 1 CIRCUITO [A*B]	1	675,650		675,650		
ZANJA MT 2 CIRCUITOS [A*B]	1	105,170		105,170		
				780,820	780,820	
	1			6.363,290	6.363,290	
					6.363,290 m	0,30 1.908,99

29212 Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo		Alto	Subtotal	
LÍNEAS BT [A*B]	1	5.582,470			5.582,470	
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo			Subtotal	
ZANJAS MT 1 CIRCUITO [A*B]	1	675,650			675,650	
ZANJA MT 2 CIRCUITOS [A*B]	1	105,170			105,170	
					780,820	780,820
	1				6.363,290	6.363,290
						6.363,290 m 4,05 25.771,32

56234 Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Longitud	-	-	Subtotal	
ZANJAS MT [A*B]	0,02	780,820			15,616	
					15,616 Ud	17,59 274,69

Presupuesto parcial 1.2 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS: 52.820,27

1.3 CERRAMIENTOS PERIMETRALES

83892 Valla de 2 m. de altura para limitar el paso de grandes mamíferos, realizada con tela metálica anudada galvanizada de trama 200x20x15/100 y postes de tubo de acero galvanizado de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Largo	Subtotal	
CERRAMIENTO [A*B]	1	2.838,560	2.838,560	
			2.838,560 m	14,95 42.436,47

46798 Puerta corredera sobre carril de una hoja de 6x2 m. formada por bastidor de tubo de acero laminado 80x40x1,5 mm. y barrotes de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.		Subtotal	
PUERTAS DE ACCESO [A]	2		2,000	
			2,000 ud	2.542,83 5.085,66

Presupuesto parcial 1.3 CERRAMIENTOS PERIMETRALES: 47.522,13

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
1.4 CIMENTACIONES					
63098	Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Ancho Alto Subtotal				
ESTACIÓN PARA INVERSORES FV SIMPLE [A*B*C*...	3 12,640 4,640 0,250 43,987				
		43,987	m³	5,23	230,05
55093	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Ancho Alto Subtotal				
ESTACIÓN PARA INVERSORES FV SIMPLE [A*B*C*...	3 12,640 4,640 0,250 43,987				
		43,987	m³	29,61	1.302,46
				Presupuesto parcial 1.4 CIMENTACIONES:	1.532,51
1.5 EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN					
54879	EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN PSFV				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- Ancho Alto Subtotal				
EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN PSFV [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	96.000,00	96.000,00
				Presupuesto parcial 1.5 EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN:	96.000,00
				Presupuesto parcial 1 OBRA CIVIL:	282.492,64
2 GENERADOR FOTOVOLTAICO					
2.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS					
41731	Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino CANADIAN CS7N-660 o similar equivalente, potencia máxima (Wp) 660 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 38.3 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17.24 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45.4 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 18.47 A, eficiencia 21.1%, 144 células (2x72), vidrio exterior templado de 3.2 mm de espesor, marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2384x1303x35 mm, peso 34.4 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico, sin incluir la estructura soporte. Totalmente montado, conexionado y probado.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO [A]	15.150 15.150,000				
		15.150,000	Ud	146,78	2.223.717,00
				Presupuesto parcial 2.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS:	2.223.717,00
2.2 INVERSORES					
31968	Inversor solar modular de 3.290 kVA, tensión de salida 690 V, Power Electronics FS3290K o similar equivalente, voltaje de entrada máximo 1.500 Vcc, potencia máxima de salida 3.290 kVA, eficiencia máxima 98,87%, rango de voltaje de entrada de 976 a 1500 Vcc, dimensiones 3x2x2.2 m. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
INVERSOR SOLAR MODULAR [A]	3	3,000			
		3,000	Ud	66.621,81	199.865,43
85545	Estación solar de 3.290 kVA, tensión de salida 20 kV, Power Electronics Freesun MV SKID COMPACT o similar equivalente, de 3.290 kVA de potencia @40º C, formada por una plataforma que integra celdas de 24 kV de tensión asignada, 630 A de intensidad nominal, con aislamiento integral de SF6, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptores automáticos, transformadores de intensidad, indicadores de tensión, embarrado, dos transformadores outdoor en baño de aceite, relación 20/0,69 kV, con refrigeración natural, de potencia @50°C 3.055kVA, cableado de interconexión, con cable de aluminio 12/20 kV, terminales, accesorios, transporte, montaje y conexionado. Totalmente montado, conexionado y probado.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
ESTACIÓN SOLAR [A]	3	3,000			
		3,000	Ud	61.810,22	185.430,66
				Presupuesto parcial 2.2 INVERSORES:	385.296,09
2.3 ESTRUCTURA SOPORTE					
03999	Suministro y montaje de seguidor solar a 1 eje con filas individuales para un módulo en vertical, formada por con perfiles de acero galvanizado, autoalimentado, sistema anti-sombras o backtracking, incluso p/p de hincado.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Seguidores Superficie - - Subtotal				
SUPERFICIE SEGUIDOR 1Vx60 [A*B]	212 188,703 40.005,036				
SUPERFICIE SEGUIDOR 1Vx30 [A*B]	81 94,806 7.679,286				
	47.684,322 47.684,322				
		47.684,322	m²	28,67	1.367.109,51
				Presupuesto parcial 2.3 ESTRUCTURA SOPORTE:	1.367.109,51
2.4 CABLEADOS Y CUADROS					
11541	Cable eléctrico unipolar instalado, P-Sun CPRO "PRYSMIAN" o similar equivalente, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro. Totalmente montado, conexionado y probado.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds Largo - Subtotal				
STRINGS - HORIZONTAL [A*B]	1 46.460,000 46.460,000				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Nº Strings ML Línea/C... Cables Subtotal				
STRINGS - VERTICAL [A*B*C]	505 4,000 2,000 4.040,000				
	1 50.500,000 50.500,000				
		50.500,000	m	1,45	73.225,00
61042	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene Flamex CPRO "PRYSMIAN", tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x400 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de material libre de halógenos, de tipo Flamex DMO1, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Ancho Subtotal				

Código	Descripción					Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
LINEA BT-400 MM2 [A*B*C]		1	5.582,470	3,000	16.747,410				
						16.747,410	m	8,95	149.889,32
89710	Juego de dos conectores MC4 Multicontact, uno hembra y uno macho, montados y conexionados.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	-	-	- Subtotal				
Nº STRINGS [A]		505			505,000				
						505,000	ud	7,54	3.807,70
47620	Caja de conexión de 12 strings FV para 1500 Vcc compuesta por seccionador y protector sobretensión tipo II, y conteniendo 12 conjuntos de bases portafusibles, incluida p/p de material variado para el conjunto del equipo, totalmente instalada.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	-	-	- Subtotal				
CAJAS DE CONEXIÓN [A]		43			43,000				
						43,000	ud	663,47	28.529,21
91250	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo		Subtotal				
ZANJAS BT [A*B]		1	1.942,710		1.942,710				
						1.942,710	m	4,84	9.402,72
59490	Cable apantallado, para exteriores, con cubierta EAP, de 2 pares (2x2x0,51 mm). Incluso accesorios y elementos de sujeción.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo		Subtotal				
COMUNICACIONES CTs Y SEGUIDORES [A*B]		1	1.942,710		1.942,710				
						1.942,710	m	0,74	1.437,61
								Presupuesto parcial 2.4 CABLEADOS Y CUADROS:	266.291,56
								Presupuesto parcial 2 GENERADOR FOTOVOLTAICO:	4.242.414,16

3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

21316	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo		Subtotal				
LÍNEA MT 3X1X240 MM2 [A*B]		3	569,600		1.708,800				
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo		Subtotal				
Nº DE LÍNEAS MT 3X1X240 MM2 [A*B]		2	12,000		24,000				
		1			1.732,800	1.732,800			
						1.732,800	m	12,69	21.989,23

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
94259	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x400/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA / Uds. / Largo / Subtotal				
	LÍNEA MT 3X1X400 MM2 [A*B] / 3 / 315,730 / 947,190				
	NUMANCIA DE LA SAGRA / Uds. / Largo / Subtotal				
	Nº DE LÍNEAS MT 3X1X400 MM2 [A*B] / 1 / 12,000 / 12,000				
	1 / 959,190	959,190			
		959,190	m	17,46	16.747,46
50415	Conector separable recto, para conexión a transformador, unidad de conmutación o motor, equipado con pasatapas enchufables, Elascon MSCS-400A-150-240/24-T3-P1 "PRYSMIAN" o similar equivalente, intensidad nominal 400 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 150 y 240 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, pantalla semiconductora interior, cuerpo aislante y pantalla semiconductora exterior de EPDM, punto de prueba, abrazaderas de fijación de acero para el anclaje al pasatapas, ojal de puesta a tierra, hendidura de fijación y protector de toma a tierra. Totalmente montado y conexionado.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA / Uds. / Largo / Subtotal				
	CT01-CT02 [A*B] / 3 / 2,000 / 6,000				
	CT02-CT03 [A*B] / 3 / 2,000 / 6,000				
	12,000	12,000			
		12,000	Ud	204,22	2.450,64
19682	Conector separable recto, para conexión a transformador, unidad de conmutación o motor, equipado con pasatapas enchufables, Elascon MSCS-400A-150-240/24-T3-P1 "PRYSMIAN" o similar equivalente, intensidad nominal 400 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 150 y 240 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, pantalla semiconductora interior, cuerpo aislante y pantalla semiconductora exterior de EPDM, punto de prueba, abrazaderas de fijación de acero para el anclaje al pasatapas, ojal de puesta a tierra, hendidura de fijación y protector de toma a tierra. Totalmente montado y conexionado.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA / Uds. / Largo / Ancho / Alto / Subtotal				
	CT03-ST / 3 / 2,000 / 6,000				
		6,000	Ud	166,99	1.001,94
43346	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 50 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA / Longitud / - / - / - / Subtotal				
	ZANJAS MT [A] / 780,82 / 780,820				
	NUMANCIA DE LA SAGRA / Uds. / Longitud / - / - / Subtotal				
	ESTACIÓN DE INVERSORES [A*B] / 3 / 53,828 / 161,484				
	1 / 942,304	942,304			
		942,304	Ud	6,88	6.483,05

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
99887	Cable dieléctrico para exteriores, de 8 fibras ópticas monomodo en tubos activos holgados de PBT y tubos pasivos cableados recubiertos con material bloqueante del agua, elemento central de refuerzo, cubierta interior de polietileno, cabos de fibra de vidrio como elemento de protección antirroedores y de refuerzo a la tracción y cubierta exterior de polietileno de 13,6 mm de diámetro. Según EN 60794. Incluso accesorios y elementos de sujeción.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Largo Subtotal				
COMUNICACIONES ST Y CTs [A*B]	1 886,020 886,020				
		886,020	m	2,36	2.091,01
	Presupuesto parcial 3 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:				50.763,33

4 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 45/20 kV

4.1 EQUIPOS Y MATERIALES

20848	Transformador de potencia				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
TRANSFORMADOR DE POTENCIA [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	206.268,16	206.268,16
64971	Estructuras metálicas				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
ESTRUCTURAS METÁLICAS [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	2.887,75	2.887,75
62825	Sistema de 45 kV				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SISTEMA DE 45 kV [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	69.570,13	69.570,13
92394	Sistema de 20 kV				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SISTEMA DE 20 kV [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	121.464,44	121.464,44
71166	Control, protecciones, automatismos y medidas				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
CONTROL, PROTECCIONES, AUTOMATISMOS Y ...	1 1,000				
		1,000	Ud	43.710,10	43.710,10
83425	Servicios auxiliares				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SERVICIOS AUXILIARES [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	28.877,54	28.877,54
82059	Instalaciones complementarias				

Código	Descripción						Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	11.551,02	11.551,02
50743	Elementos varios									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
ELEMENTOS VARIOS [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	22.400,73	22.400,73
									Presupuesto parcial 4.1 EQUIPOS Y MATERIALES:	506.729,87
4.2 OBRA CIVIL										
24727	Adecuación del terreno									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
ADECUACIÓN DEL TERRENO [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	15.387,60	15.387,60
02168	Cerramiento perimetral de la instalación									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
CERRAMIENTO PERIMETRAL DE LA INSTALACIÓ...		1				1,000				
							1,000	Ud	9.009,79	9.009,79
95184	Viales internos									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
VIALES INTERNOS [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	6.765,60	6.765,60
21096	Drenaje									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
DRENAJE [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	7.244,14	7.244,14
58816	Edificio de control y celdas									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
EDIFICIO DE CONTROL Y CELDAS [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	38.380,88	38.380,88
29227	Cimentaciones y bancada									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
CIMENTACIONES Y BANCADA [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	13.415,68	13.415,68
40463	Canalizaciones eléctricas									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				

Código	Descripción					Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	3.531,31	3.531,31
43587	Terminado del parque de intemperie								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
TERMINADO EL PARQUE DE INTEMPERIE [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	3.374,55	3.374,55
								Presupuesto parcial 4.2 OBRA CIVIL:	97.109,55
4.3 MONTAJE									
57881	Montaje								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal			
MONTAJE [A]		1			1,000				
						1,000	Ud	17.064,00	17.064,00
								Presupuesto parcial 4.3 MONTAJE:	17.064,00
								Presupuesto parcial 4 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 45/20 kV:	620.903,42

5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV

5.1 CANALIZACIONES

55482	Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV [A*B*C*D]		1	1.193,720	0,600	1,200	859,478			
		1				1.571,327	1.571,327		
							1.571,327	m³	3,86	6.065,32
05880	Relleno de zanjas con arena 0/5 mm con medios mecánicos.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B*C*D]		0,9	1.193,720	0,600	0,450	290,074			
		1				623,231	623,231		
							623,231	m³	17,15	10.688,41
87278	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B*C*D]		0,1	1.193,720	0,600	0,450	32,230			
		1				32,230	32,230		
							32,230	m³	69,71	2.246,75
15055	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B*C*D]		0,9	1.193,720	0,600	0,750	483,457			
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			

Código	Descripción					Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B*C*D]		0,1	1.193,720	0,600	0,450	32,230			
		1				948,098	948,098		
						948,098	m³	1,22	1.156,68
35189	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]		2	1.193,720			2.387,440			
		1				6.363,290	6.363,290		
						6.363,290	m	0,30	1.908,99
29212	Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	--	--	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]		0,9	1.193,720			1.074,348			
		1				6.363,290	6.363,290		
						6.363,290	m	4,05	25.771,32
01532	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	--	--	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]		0,9	1.193,720			1.074,348			
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	--	--	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B]		0,4	1.193,720			477,488			
		1				1.551,836	1.551,836		
						1.551,836	m	5,79	8.985,13
56234	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	--	--	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]		0,02	1.193,720			23,874			
		1				15,616	15,616		
						15,616	Ud	17,59	274,69
								Presupuesto parcial 5.1 CANALIZACIONES:	25.640,66
5.2 CABLES Y ACCESORIOS									
96157	Cable eléctrico RHZ1-OL 26/45 kV K AL + H25, unipolar de 1x 240 mm2								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo			Subtotal			
Nº DE LÍNEAS [A*B]		3	36,000			108,000			
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	--	--	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]		3	1.193,720			3.581,160			
		1				3.689,160	3.689,160		

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
		3.689,160	m	19,26	71.053,22
98496	Terminal aislado de entrada directa, tensión asignada 26/45 kV, sección del cable entre 240 mm².				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Juegos Uds - - Subtotal				
Nº DE LÍNEAS [A*B]	1 3,000 3,000				
	1 3,000	3,000			
		3,000	Ud	87,49	262,47
14585	Empalme recto unipolar, tensión asignada 26/45 kV, sección del cable entre 240 mm².				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Juegos Uds - Alto Subtotal				
ST EL REY I - ENTRONQUE A/S [A*B]	4 3,000 12,000				
	1 12,000	12,000			
		12,000	Ud	352,58	4.230,96
	Presupuesto parcial 5.2 CABLES Y ACCESORIOS:				75.546,65
	Presupuesto parcial 5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV:				101.187,31

6 ACTUACIONES PREVIAS

6.1 SOTERRAMIENTO LAMTs EXISTENTES

55482	Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 1 [A*B*C*D]		1	902,310	0,500	1,000	451,155			
LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 2 [A*B*C*D]		1	619,628	0,500	1,000	309,814			
						760,969	760,969		
							1.571,327	m³	3,86	6.065,32
87278	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 1 [A*B*C*D]		1	902,314	0,500	0,350	157,905			
LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 2 [A*B*C*D]		1	619,628	0,500	0,350	108,435			
						266,340	266,340		
							32,230	m³	69,71	2.246,75
15055	Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal			
LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 1 [A*B*C*D]		1	902,314	0,500	0,650	293,252			
LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 2 [A*B*C*D]		1	619,628	0,500	0,650	201,379			
						494,631	494,631		
							948,098	m³	1,22	1.156,68
01532	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo	--	--	Subtotal			

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 1 [A*B] 1 902,314 902,314				
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 2 [A*B] 1 619,628 619,628				
	1.521,942 1.521,942				
		1.551,836	m	5,79	8.985,13
35189	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA Uds. Largo Ancho Alto Subtotal				
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 1 [A*B] 1 902,314 902,314				
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 2 [A*B] 1 619,628 619,628				
	1.521,942 1.521,942				
		6.363,290	m	0,30	1.908,99
56234	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA Uds. Largo -- -- Subtotal				
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 1 [A*B] 0,02 902,314 18,046				
	LÍNEA SUBTERRÁNEA ENTERRADA 2 [A*B] 0,02 619,628 12,393				
	30,439 30,439				
		15,616	Ud	17,59	274,69
68542	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H "PRYSMIAN" o similar equivalente, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RHZ1-OL 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, rígido (clase 2), de 1x150/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA Uds. Largo Subtotal				
	Nº DE LÍNEAS [A*B] 3 902,314 2.706,942				
	Nº DE LÍNEAS [A*B] 3 619,628 1.858,884				
	4.565,826 4.565,826				
		4.565,826	m	10,01	45.703,92
95607	Apoyo metálico de celosía, de 14 m de altura y 2000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.				
	NUMANCIA DE LA SAGRA Uds. -- -- -- Subtotal				
	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA [A] 2 2,000				
	APOYO METÁLICO DE CELOSÍA [A] 2 2,000				
	4,000 4,000				
		4,000	Ud	1.003,21	4.012,84
39902	Entronque aéreo-subt 20 kV				
	NUMANCIA DE LA SAGRA Uds. -- -- -- Subtotal				

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO [A]	2 2,000				
ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO [A]	2 2,000				
	4,000	4,000			
		4,000	Ud	1.565,65	6.262,60
				Presupuesto parcial 6.1 SOTERRAMIENTO LAMTs EXISTENTES:	87.890,75

6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

63856 Desmonte en terreno, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	m3	--	--	Subtotal				
DESMONTE EN TERRENO [A*B]	1	5.937,122			5.937,122				
						5.937,122	m3	1,84	10.924,30

61628 Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	m3	--	--	Subtotal				
TERRAPLENADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN [A...	1	5.937,122			5.937,122				
						5.937,122	m³	16,11	95.647,04

51143 Terraplenado para coronación de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material seleccionado, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.3.1 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	m3	--	--	Subtotal				
TERRAPLENADO [A*B]	1	12.826,280			12.826,280				
TERRAPLENADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN [A...	-1	5.937,122			-5.937,122				
					6.889,158	6.889,158			
						6.889,158	m³	27,25	187.729,56
								Presupuesto parcial 6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS:	294.300,90
								Presupuesto parcial 6 ACTUACIONES PREVIAS:	382.191,65

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)

7 SEGURIDAD Y SALUD

7.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

YCB060b Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal
TOPE PROTECCIÓN [A]	10				10,000
					10,000 m 22,37 223,70

YCB070b Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por barras horizontales corrugadas de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal
BARANDILLA DE SEGURIDAD [A]	40				40,000
					40,000 m 11,22 448,80

YCS020b Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal
CUADRO ELÉCTRICO [A]	1				1,000
					1,000 Ud 298,17 298,17

YCS030b Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal
TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE [A]	1				1,000
					1,000 Ud 161,43 161,43

YCU010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal
EXTINTOR PORTÁTIL [A]	2				2,000
					2,000 Ud 16,70 33,40

YCR010 Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 5 usos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal
VALLADO PROVISIONAL [A]	200				200,000
					200,000 m 13,15 2.630,00

YCR026 Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	--	--	--	Subtotal

Código	Descripción						Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
PUERTA ACCESO [A]		1				1,000				
							1,000	Ud	213,16	213,16
									Presupuesto parcial 7.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:	4.008,66
7.2 FORMACIÓN										
YFF010	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.				Subtotal				
Nº DE MESES [A]		12				12,000				
							12,000	Ud	114,11	1.369,32
YFF020	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Nº meses	Hora mes	-	-	Subtotal				
HORAS DE CHARLA [A*B]		12	2,000			24,000				
							24,000	Ud	81,28	1.950,72
									Presupuesto parcial 7.2 FORMACIÓN:	3.320,04
7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL										
YIC010b	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
CASCO CONTRA GOLPES [A]		40				40,000				
							40,000	Ud	0,24	9,60
YIC010c	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
CASCO AISLANTE [A]		10				10,000				
							10,000	Ud	1,23	12,30
YID010b	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre, amortizable en 4 usos.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
SISTEMA ANTICAÍDAS [A]		10				10,000				
							10,000	Ud	80,85	808,50
YIJ010b	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, amortizable en 5 usos.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
GAFAS DE PROTECCIÓN [A]		10				10,000				
							10,000	Ud	2,06	20,60
YIM010b	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.									
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	--	Subtotal				
PAR DE GUANTES CONTRA RIESGOS MECÁNIC...		40				40,000				
							40,000	Ud	3,44	137,60

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
YIM010c	Par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C amortizable en 4 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PAR DE GUANTES CONTRA RIESGOS TÉRMICOS ...	4 4,000				
		4,000	Ud	6,21	24,84
YIM010d	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PAR DE GUANTES PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS ...	10 10,000				
		10,000	Ud	10,71	107,10
YIM010e	Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión, amortizable en 4 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PAR DE GUANTES PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS ...	4 4,000				
		4,000	Ud	12,85	51,40
YIM010f	Par de guantes contra productos químicos amortizable en 4 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PAR DE GUANTES CONTRA PRODUCTOS QUÍMI...	2 2,000				
		2,000	Ud	0,28	0,56
YIM040	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PROTECTOR DE MANOS PARA PUNTERO [A]	10 10,000				
		10,000	Ud	0,85	8,50
YIO020	Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
JUEGO DE TAPONES REUTILIZABLES [A]	20 20,000				
		20,000	Ud	0,10	2,00
YIP010b	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PAR DE BOTAS BAJAS DE SEGURIDAD [A]	40 40,000				
		40,000	Ud	21,10	844,00
YIU030b	Mono de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, amortizable en 5 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
MONO DE ALTA VISIBILIDAD [A]	40 40,000				
		40,000	Ud	8,40	336,00
YIU050b	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				

Código	Descripción					Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR [A]		20			20,000				
						20,000	Ud	4,91	98,20
YIU040b	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
BOLSA PORTAHERRAMIENTAS [A]		20			20,000				
						20,000	Ud	2,48	49,60
YIV020	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
MASCARILLA AUTOFILTRANTE CONTRA PARTÍCU...		20			20,000				
						20,000	Ud	2,96	59,20
								Presupuesto parcial 7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	2.570,00
7.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
YMM010b	Botiquín de urgencia en caseta de obra.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
BOTIQUÍN DE URGENCIA [A]		2			2,000				
						2,000	Ud	103,14	206,28
YMM011b	Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
REPOSICIÓN MATERIAL URGENCIA [A]		2			2,000				
						2,000	Ud	21,99	43,98
YMR010b	Reconocimiento médico anual al trabajador.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
RECONOCIMIENTO MÉDICO ANUAL AL TRABAJ...		40			40,000				
						40,000	Ud	105,31	4.212,40
								Presupuesto parcial 7.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:	4.462,66
7.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
YPA010b	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA [A]		2			2,000				
						2,000	Ud	105,59	211,18
YPC010b	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Nº meses	Nº Casetas	-	- Subtotal				
ALQUILERES MENSUALES [A*B]		6	2,000		12,000				
						12,000	Ud	165,38	1.984,56

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
YPC040b	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Nº meses: 6 · Nº Casetas: 2,000 · - · - · Subtotal: 12,000	12,000	Ud	88,37	1.060,44
YPC050b	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Nº meses: 6 · Nº Casetas: 1,000 · - · - · Subtotal: 6,000	6,000	Ud	126,96	761,76
YPC020b	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Nº meses: 6 · Nº Casetas: 1,000 · - · - · Subtotal: 6,000	6,000	Ud	103,56	621,36
YPC030b	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Nº meses: 6 · Nº Casetas: 1,000 · - · - · Subtotal: 6,000	6,000	Ud	188,88	1.133,28
YPL010b	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Nº meses: 6 · Nº Casetas: 7,000 · Nº Horas: 2,000 · - · Subtotal: 84,000	84,000	Ud	22,74	1.910,16
	Presupuesto parcial 7.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR:				7.682,74
7.6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS					
YSV010c	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.: -- · -- · -- · Subtotal: 10,000	10,000	Ud	10,28	102,80
YSV010d	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.: -- · -- · -- · Subtotal: 10,000	10,000	Ud	12,15	121,50
YSN010b	Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.: -- · -- · -- · Subtotal:				

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
BANDERÍN PARA SEÑALIZACIÓN [A]	10	10,000			
		10,000	Ud	1,94	19,40
YSS020	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS [A]	18	18,000			
		18,000	Ud	8,58	154,44
YSS031	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SEÑAL DE PROHIBICIÓN [A]	18	18,000			
		18,000	Ud	4,66	83,88
YSS032	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SEÑAL DE OBLIGACIÓN [A]	18	18,000			
		18,000	Ud	4,66	83,88
YSS033	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SEÑAL DE EXTINCIÓN [A]	10	10,000			
		10,000	Ud	5,05	50,50
YSS034	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SEÑAL DE EVACUACIÓN [A]	10	10,000			
		10,000	Ud	5,05	50,50
YSB110	Pórtico de limitación de altura libre de 7 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA LIBRE [A]	2	2,000			
		2,000	Ud	610,54	1.221,08
YSB060	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				

Código	Descripción					Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
CONO DE BALIZAMIENTO [A]		20			20,000				
						20,000	Ud	2,09	41,80
YSB015	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	--	--	-- Subtotal				
BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE PARA SEÑALIZ...		18			18,000				
						18,000	Ud	13,63	245,34
YSM005b	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Largo		Subtotal				
ZANJAS MT [A*B]		1	780,820		780,820				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV [A*B]		1	5.192,160		5.192,160				
					5.972,980	5.972,980			
						5.972,980	m	3,04	18.157,86
YSM010b	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.								
NUMANCIA DE LA SAGRA		Uds.	Longitud	-	- Subtotal				
ESTACIÓN PARA INVERSORES [A*B]		3	53,828		161,484				
						161,484	m	6,34	1.023,81
								Presupuesto parcial 7.6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS:	21.356,79
								Presupuesto parcial 7 SEGURIDAD Y SALUD:	43.400,89

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)

8 GESTIÓN DE RESIDUOS

8.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

GCA010 Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Subtotal				
Hormigón [A]		0,000				
Madera [A]		0,000				
Plástico [A]	4,103	4,103				
Papel y cartón [A]	56,169	56,169				
Metales (incluidas sus aleaciones) [A]	19,08	19,080				
		79,352	79,352			
			79,352	m³	2,50	198,38

Presupuesto parcial 8.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN: 198,38

8.2 TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES

GRA020d Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Subtotal				
Plástico [A]	6,838	6,838				
			6,838	m³	4,09	27,97

GRA020e Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Subtotal				
Papel y cartón [A]	74,892	74,892				
			74,892	m³	2,54	190,23

GRA020f Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Subtotal				
Metales (incluidas sus aleaciones) [A]	9,312	9,312				
			9,312	m³	22,06	205,42

Presupuesto parcial 8.2 TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES: 423,62

8.3 ENTREGA DE RESIDUOS INERTES A GESTOR AUTORIZADO

GRB020d Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds.	Subtotal				
Plástico [A]	6,838	6,838				
			6,838	m³	29,36	200,76

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
GRB020e	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Subtotal				
Papel y cartón [A]	74,892 74,892				
		74,892	m³	16,80	1.258,19
GRB020f	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. Subtotal				
Metales (incluidas sus aleaciones) [A]	9,312 9,312				
		9,312	m³	16,80	156,44
	Presupuesto parcial 8.3 ENTREGA DE RESIDUOS INERTES A GESTOR AUTORIZADO:				1.615,39
	Presupuesto parcial 8 GESTIÓN DE RESIDUOS:				2.237,39
9 MEDIO AMBIENTE					
9.1	PANTALLA VEGETAL				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PANTALLA VEGETAL [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	17.355,23	17.355,23
9.2	REPOSICIÓN DE MARRAS				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
REPOSICIÓN DE MARRAS [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	482,21	482,21
9.3	PLANTACIÓN TESELAS				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
PLANTACIÓN TESELAS [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	5.654,44	5.654,44
9.4	REPOSICIÓN DE MARRAS				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
REPOSICIÓN DE MARRAS [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	2.999,92	2.999,92
9.5	SIEMBRAS				
NUMANCIA DE LA SAGRA	Uds. -- -- -- Subtotal				
SIEMBRAS [A]	1 1,000				
		1,000	Ud	2.551,39	2.551,39

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
	Presupuesto parcial 9 MEDIO AMBIENTE:				29.043,19
	Presupuesto parcial NUMANCIA DE LA SAGRA :				5.754.633,98

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)

5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV

5.1 CANALIZACIONES

55482 Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV [A*B*C*D]	1	253,950	0,600	1,200	182,844	
	1				182,844	182,844
						182,844 m³ 3,86 705,78

05880 Relleno de zanjas con arena 0/5 mm con medios mecánicos.

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B*C*D]	0,9	253,950	0,600	0,450	61,710	
	1				61,710	61,710
						61,710 m³ 17,15 1.058,33

87278 Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B*C*D]	0,1	253,950	0,600	0,450	6,857	
	1				6,857	6,857
						6,857 m³ 69,71 478,00

15055 Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B*C*D]	0,9	253,950	0,600	0,750	102,850	

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B*C*D]	0,1	253,950	0,600	0,450	6,857	
	1				109,707	109,707
						109,707 m³ 1,22 133,84

35189 Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	2	253,950			507,900	
	1				507,900	507,900
						507,900 m 0,30 152,37

29212 Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	--	--	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	0,9	253,950			228,555	
	1				228,555	228,555
						228,555 m 4,05 925,65

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
01532	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.				

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	--	--	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	0,9	253,950			228,555	

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	--	--	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B]	0,4	253,950			101,580	
	1				330,135	330,135

330,135 m 5,79 1.911,48

56234	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.				

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	--	--	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	0,02	253,950			5,079	
	1				5,079	5,079

5,079 Ud 17,59 89,34

Presupuesto parcial 5.1 CANALIZACIONES: 5.454,79

5.2 CABLES Y ACCESORIOS

96157	Cable eléctrico RHZ1-OL 26/45 kV K AL + H25, unipolar de 1x 240 mm2				

ESQUIVIAS	Uds.	Largo	--	--	Subtotal	
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	3	253,950			761,850	
	1				761,850	761,850

761,850 m 19,26 14.673,23

Presupuesto parcial 5.2 CABLES Y ACCESORIOS: 14.673,23

Presupuesto parcial 5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV: 20.128,02

Presupuesto parcial ESQUIVIAS : 20.128,02

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)

5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV

5.1 CANALIZACIONES

55482 Excavación en zanjas en terreno de tránsito compacto, de hasta 1,25 m de profundidad máxima, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

YELES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV [A*B*C*D]	1	3.739,830	0,600	1,200	2.692,678				
	1				2.692,678	2.692,678			
						2.692,678	m³	3,86	10.393,74

05880 Relleno de zanjas con arena 0/5 mm con medios mecánicos.

YELES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B*C*D]	0,9	3.739,830	0,600	0,450	908,779				
	1				908,779	908,779			
						908,779	m³	17,15	15.585,56

87278 Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

YELES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B*C*D]	0,1	3.739,830	0,600	0,450	100,975				
	1				100,975	100,975			
						100,975	m³	69,71	7.038,97

15055 Relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con hormigón no estructural HNE-15/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

YELES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B*C*D]	0,9	3.739,830	0,600	0,750	1.514,631				

YELES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B*C*D]	0,1	3.739,830	0,600	0,450	100,975				
	1				1.615,606	1.615,606			
						1.615,606	m³	1,22	1.971,04

35189 Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.

YELES	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	2	3.739,830			7.479,660				
	1				7.479,660	7.479,660			
						7.479,660	m	0,30	2.243,90

29212 Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico; incluyendo materiales a pie de obra y colocación.

YELES	Uds.	Largo	--	--	Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	0,9	3.739,830			3.365,847				
	1				3.365,847	3.365,847			
						3.365,847	m	4,05	13.631,68

Código	Descripción	Medición	Ud	Precio (€)	Importe (€)
01532	Canalización subterránea de protección de cables formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, montaje y colocación.				
YELES	Uds. Largo -- -- Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	0,9 3.739,830 3.365,847				
YELES	Uds. Largo -- -- Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CRUCE [A*B]	0,4 3.739,830 1.495,932				
	1 4.861,779	4.861,779			
		4.861,779	m	5,79	28.149,70
56234	Mojón de señalización para cable subterráneo, a base de un tubo de hormigón de 1 m.de longitud y 20cm, enterrado verticalmente 0,5m, relleno de conglomerado de hormigón armado con 4 redondos corrugados de 14mm de diámetro, con patas de 20cm, abiertos en su parte inferior, en forma de cruz, con el indicativo de "cable de alta tensión" en la parte superior y pintado en franjas blancas y rojas.				
YELES	Uds. Largo -- -- Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	0,02 3.739,830 74,797				
	1 74,797	74,797			
		74,797	Ud	17,59	1.315,68
				Presupuesto parcial 5.1 CANALIZACIONES:	80.330,27
5.2 CABLES Y ACCESORIOS					
96157	Cable eléctrico RHZ1-OL 26/45 kV K AL + H25, unipolar de 1x 240 mm2				
YELES	Uds. Largo -- -- Subtotal				
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV ENTERRADA [A*B]	3 3.739,830 11.219,490				
	1 11.219,490	11.219,490			
		11.219,490	m	19,26	216.087,38
98496	Terminal aislado de entrada directa, tensión asignada 26/45 kV, sección del cable entre 240 mm².				
YELES	Juegos Uds - - Subtotal				
Nº DE LÍNEAS [A*B]	1 3,000 3,000				
	1 3,000	3,000			
		3,000	Ud	87,49	262,47
14585	Empalme recto unipolar, tensión asignada 26/45 kV, sección del cable entre 240 mm².				
YELES	Juegos Uds - Alto Subtotal				
ENTRONQUE A/S - ST YELES 1 [A*B]	1 3,000 3,000				
	1 3,000	3,000			
		3,000	Ud	352,58	1.057,74
				Presupuesto parcial 5.2 CABLES Y ACCESORIOS:	217.407,59
				Presupuesto parcial 5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 45 kV:	297.737,86
				Presupuesto parcial YELES :	297.737,86

Resumen del presupuesto	
NUMANCIA DE LA SAGRA	5.754.633,98
ESQUIVIAS	20.128,02
YELES	297.737,86
TOTAL	6.072.499,86

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

PLANOS

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

COLECCIÓN	TÍTULO	PLANO Nº	Nº HOJAS	VERSIÓN	FECHA
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	MAPA PROVINCIAL 1:200.000	1.1	1	F	23/10/2023
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:50.000	1.2	1	F	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:25.000	2.1	1	F	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	ORTOFOTO PNOA	2.2	1	F	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	MAPA TOPOGRÁFICO	2.3	1	F	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	CARTOGRAFÍA CATASTRAL	2.4	1	F	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	AFECCIÓN LAAT 400 kV	2.5	1	D	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	AFECCIÓN ARROYO	2.6	1	D	18/11/2024
PLANTAS GENERALES	AFECCIONES LÍNEAS AÉREAS A 15 KV	2.7	3	C	14/11/2024
PLANTAS GENERALES	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	2.8	1	B	23/10/2023
PLANTAS GENERALES	SUPERFICIE VINCULADA	2.9	1	B	14/11/2024
PLANTAS GENERALES	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	2.10	1	C	04/06/2024
PLANTAS GENERALES	PLANTA DE REPLANTEO	2.12	1	A	14/11/2024
DIAGRAMAS UNIFILARES	UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN	3.1	1	D	30/12/2022
DIAGRAMAS UNIFILARES	UNIFILAR DE BAJA TENSIÓN	3.2	4	B	30/12/2022
ELECTROMECÁNICOS	SEGUIDOR SOLAR 1 EJE	4.1	1	E	30/12/2022
OBRA CIVIL	RED DE TIERRAS	5.1	1	E	23/10/2023
OBRA CIVIL	VIALES	5.2	1	A	22/07/2019
OBRA CIVIL	CANALIZACIONES	5.3	3	A	22/07/2019
OBRA CIVIL	VALLADO	5.4	1	A	22/07/2019
OBRA CIVIL	CANALIZACIÓN ON TOWER TELECOM	5.5	1	A	27/07/2023
OBRA CIVIL	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5.6	1	A	14/11/2024
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	PLANTA, ALZADOS Y SECCIONES	6.1	1	B	27/12/2022
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	PUESTA A TIERRA	6.2	1	A	22/07/2019
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	SITUACIÓN	7.1	1	D	29/10/2024
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	ESQUEMA UNIFILAR	7.2	4	C	29/10/2024

COLECCIÓN	TÍTULO	PLANO Nº	Nº HOJAS	VERSIÓN	FECHA
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	PLANTA GENERAL	7.3	1	C	14/11/2024
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	SECCIONES	7.4	1	A	16/08/2019
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	EDIFICIO DE CONTROL Y CELDAS	7.5	1	A	16/08/2019
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	PUESTA A TIERRA	7.6	1	A	16/08/2019
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:50.000	8.1	1	E	27/06/2023
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 1:25.000	8.2	1	E	27/06/2023
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	ORTOFOTO PNOA	8.3	3	E	27/06/2023
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	CARTOGRAFÍA CATASTRAL	8.4	4	E	27/06/2023
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	CANALIZACIONES	8.5	1	A	22/07/2019
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	CRUZAMIENTO LAAT 400 kV	8.6	2	B	27/12/2022
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIONES ADIF	8.7	1	D	04/06/2024
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIONES CARRETERAS	8.8	2	D	21/05/2024
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIÓN ARROYO	8.9	5	B	18/11/2024
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIONES UFD	8.10	8	B	04/06/2024
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIÓN VVPP	8.11	1	A	27/12/2022
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIONES NEDGIA	8.12	1	A	27/12/2022
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIONES TELEFÓNICA	8.13	1	A	27/12/2022
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIÓN RED ABASTECIMIENTO	8.14	1	A	27/12/2022
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIÓN RED SANEAMIENTO	8.15	2	A	27/12/2022
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV	AFECCIÓN CAMINOS	8.17	10	A	27/05/2024
EDIFICIO DE CONTROL	PLANTA, ALZADOS Y SECCIONES	10.1	1	A	27/05/2024
EDIFICIO DE CONTROL	INSTALACIONES	10.2	1	A	14/11/2024

PUNTO DE CONEXIÓN
ST YELES II

SUBESTACIÓN
PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

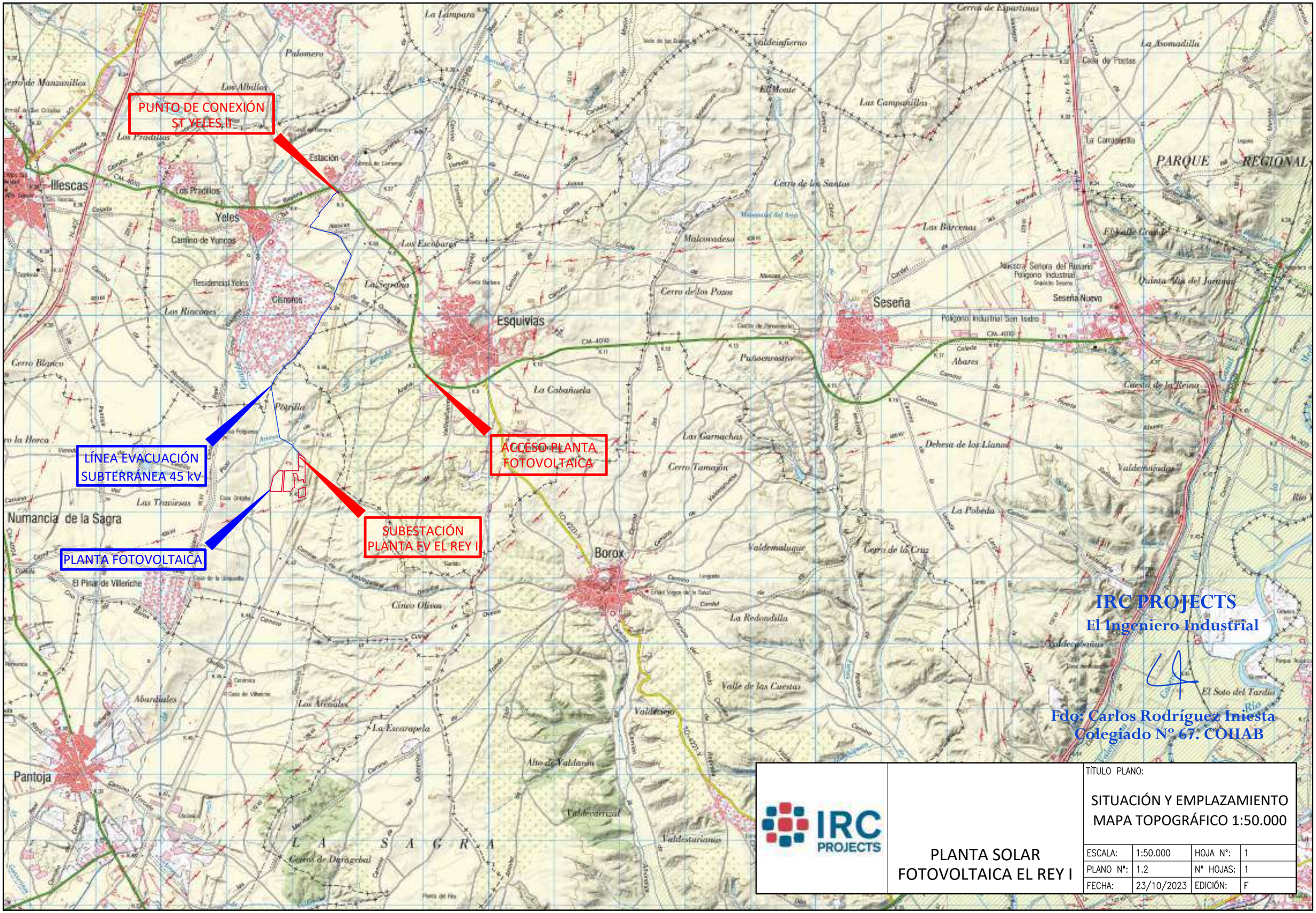
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
MAPA PROVINCIAL 1:200.000

ESCALA:	1:200.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	1.1	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN:	F



IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO MAPA TOPOGRÁFICO 1:50.000	
		ESCALA: 1:50.000	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº: 1.2	Nº HOJAS: 1
		FECHA: 23/10/2023	EDICIÓN: F

PUNTO DE CONEXIÓN
ST YELES II

ACCESO PLANTA
FOTOVOLTAICA

LÍNEA EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 45 kV

SUBESTACIÓN
PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- ACCESO EXISTENTE
- CAMINO A ACONDICIONAR
- VIAL A CONSTRUIR

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
MAPA TOPOGRÁFICO 1:25.000

ESCALA:	1:25.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.1	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN:	F

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67a COIIAB

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
CERRAMIENTO ZONA I		
1	431.838	4.437.317
2	431.670	4.437.318
3	431.670	4.437.378
4	431.682	4.437.415
5	431.712	4.437.543
6	431.726	4.437.631
7	431.803	4.437.632
CERRAMIENTO ZONA II		
1	432.198	4.437.455
2	432.175	4.437.455
3	432.171	4.437.500
4	432.106	4.437.485
5	432.090	4.437.491
6	432.089	4.437.511
7	432.085	4.437.547
8	432.069	4.437.588
9	432.013	4.437.589
10	432.020	4.437.530
11	432.043	4.437.509
12	432.033	4.437.475
13	432.039	4.437.403
14	432.042	4.437.374
15	432.010	4.437.368
16	431.986	4.437.321
17	431.861	4.437.317
18	431.885	4.437.632
19	432.094	4.437.634
20	432.099	4.437.897
21	432.166	4.437.845
22	432.198	4.437.810
CERRAMIENTO ZONA III		
1	432.203	4.437.264
2	432.197	4.437.245
3	432.094	4.437.217
4	432.096	4.437.344
5	432.129	4.437.364
6	432.203	4.437.384

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
SUBESTACIÓN 20/45 kV		
1	432.106	4.437.878
2	432.128	4.437.878
3	432.128	4.437.864
4	432.106	4.437.864

LÍNEA EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 45 kV

SUBESTACIÓN PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

CERRAMIENTO PERIMETRAL

ACCESO EXISTENTE

CAMINO A ACONDICIONAR

VIAL A CONSTRUIR

GENERADOR FOTOVOLTAICO

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

IRC PROJECTS

El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
ORTOFOTO PNOA

ESCALA:	1:10.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.2	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN:	F

CT-01
3.250 kVA

CT-02
3.250 kVA

CT-03
3.250 kVA

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- ACCESO EXISTENTE
- CAMINO A ACONDICIONAR
- VIAL A CONSTRUIR
- GENERADOR FOTOVOLTAICO
- SUBESTACIÓN
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- ZANJAS PARA CABLES

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
MAPA TOPOGRÁFICO

ESCALA:	1:5.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.3	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN:	F

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

CT-03
3.250 kVA

CT-02
3.250 kVA

CT-01
3.250 kVA

CERRAMIENTO PERIMETRAL
ACCESO EXISTENTE
CAMINO A ACONDICIONAR
VIAL A CONSTRUIR
GENERADOR FOTOVOLTAICO
SUBESTACIÓN
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
ZANJAS PARA CABLES

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

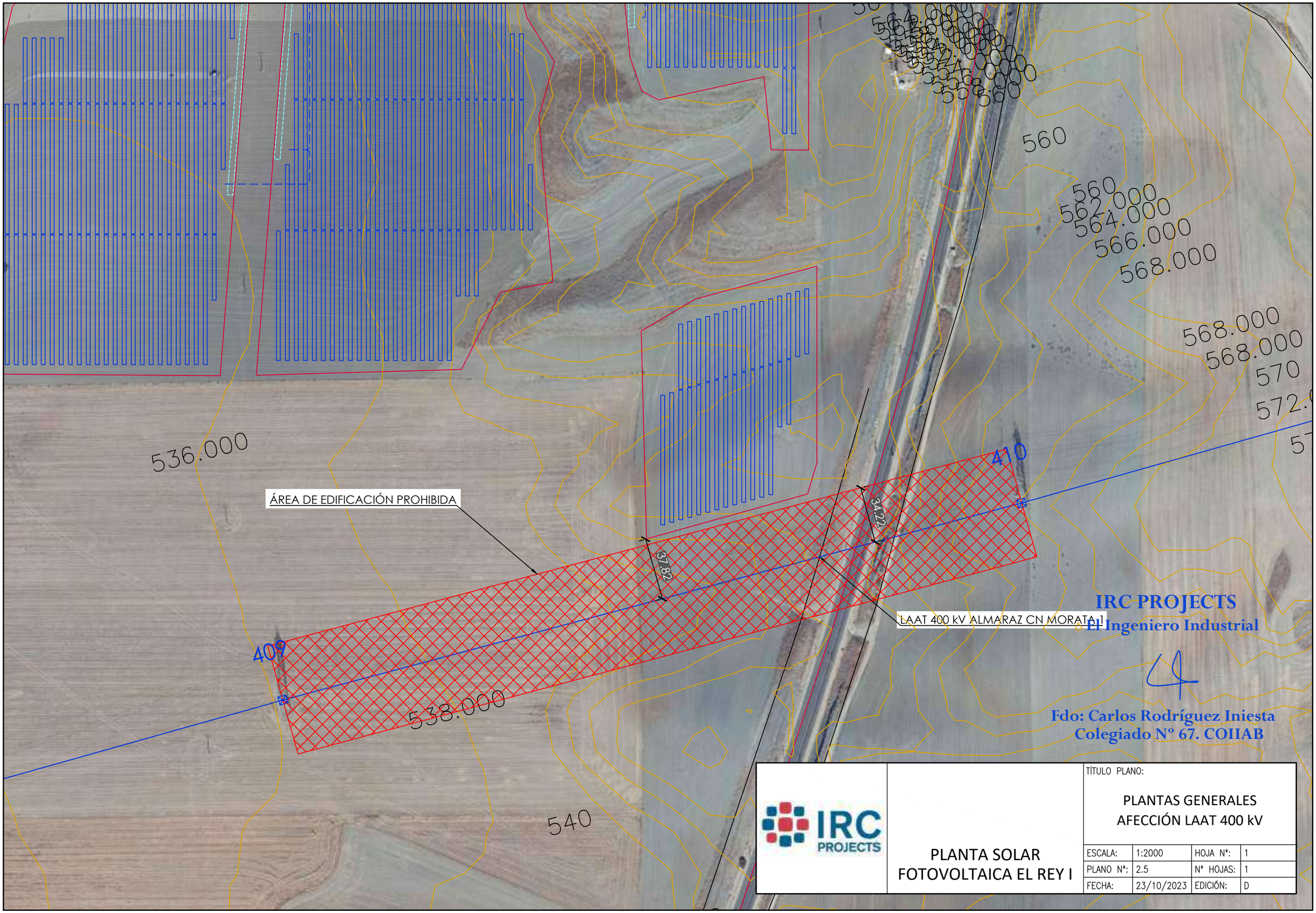
TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES CARTOGRAFÍA CATASTRAL

ESCALA:	1:5.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.4	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN:	F

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

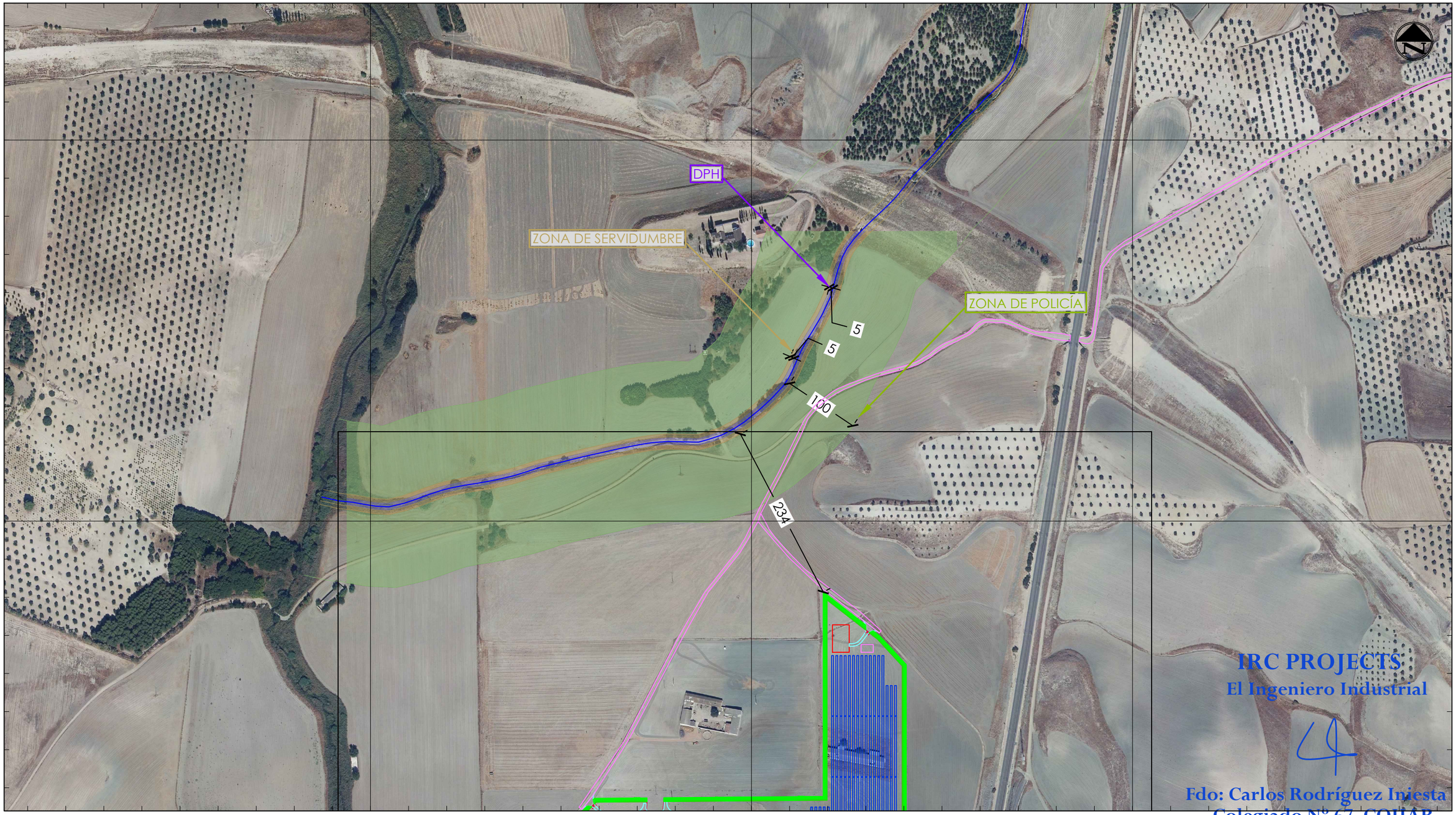
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: PLANTAS GENERALES AFECCIÓN LAAT 400 kV		
		ESCALA:	1:2000	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	2.5	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN: D

431500.0000 432000.0000 432500.0000

4438500.0000

4438000.0000



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

CERRAMIENTO PERIMETRAL	PANTALLA VEGETAL
GENERADOR FOTOVOLTAICO	DPH
CAMINO A ACONDICIONAR	ZONA DE SERVIDUMBRE
VIAL A CONSTRUIR	ZONA DE POLICÍA

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
AFECCIÓN ARROYO

ESCALA:	1:5.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.6	Nº HOJAS:	1
FECHA:	18/11/2024	EDICIÓN:	D

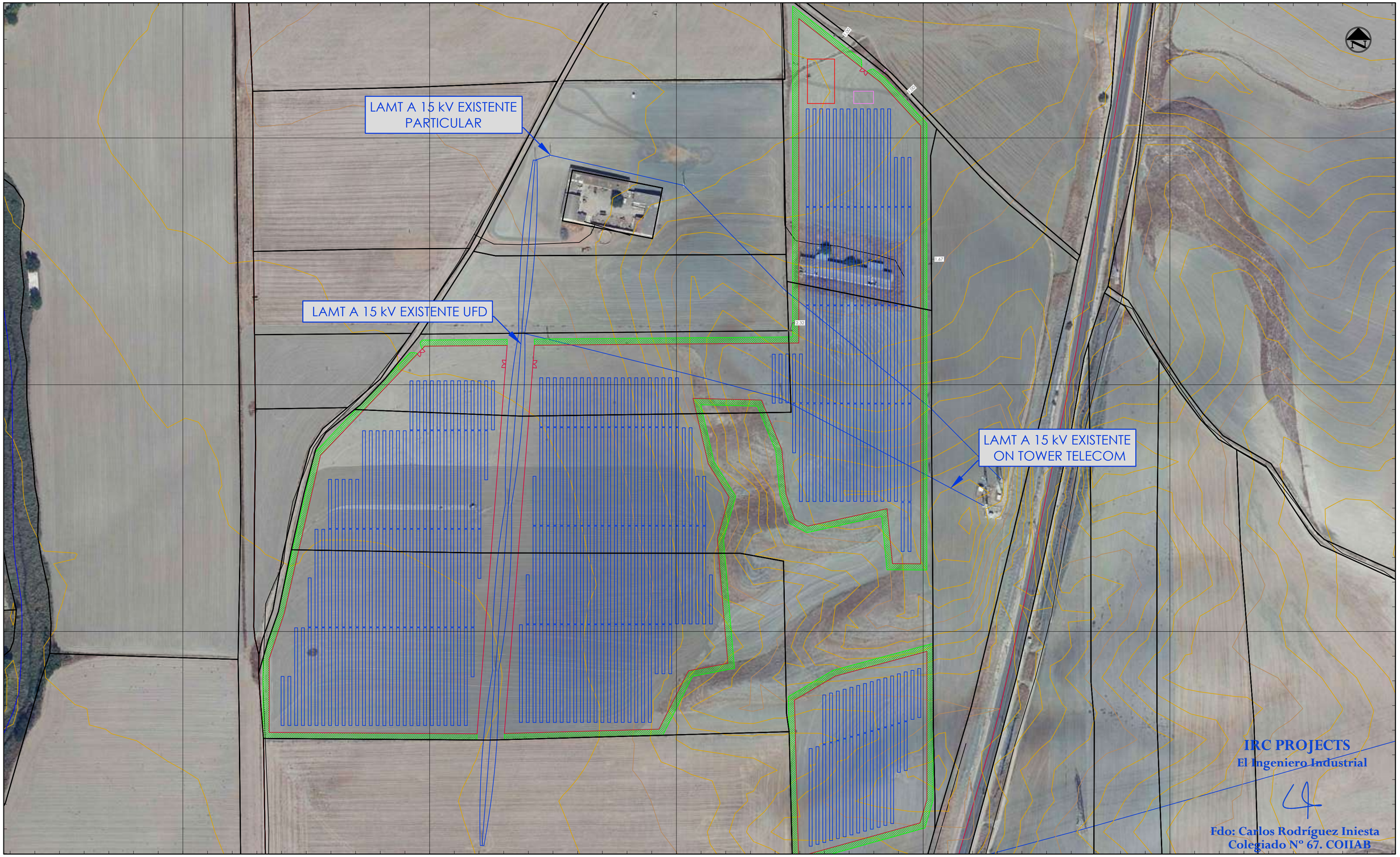
ÍNDICE DE HOJAS

HOJA	TÍTULO
01	ÍNDICE
02	LÍNEAS AÉREAS A 15 kV
03	TRAZADO CANALIZACIÓN ON TOWER TELECOM

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: PLANTAS GENERALES S/E			
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	2.7	Nº HOJAS:	3
		FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN:	C



431600.0000 431800.0000 432000.0000 432200.0000 432400.0000

4437800.0000 4437600.0000 4437400.0000

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- ACCESO EXISTENTE
- CAMINO A ACONDICIONAR
- VIAL A CONSTRUIR
- GENERADOR FOTOVOLTAICO
- LÍNEAS AÉREAS 15 KV EXISTENTES
- TRAZADO SOTERRAMIENTO LAMTs EXISTENTES
- PANTALLA VEGETAL

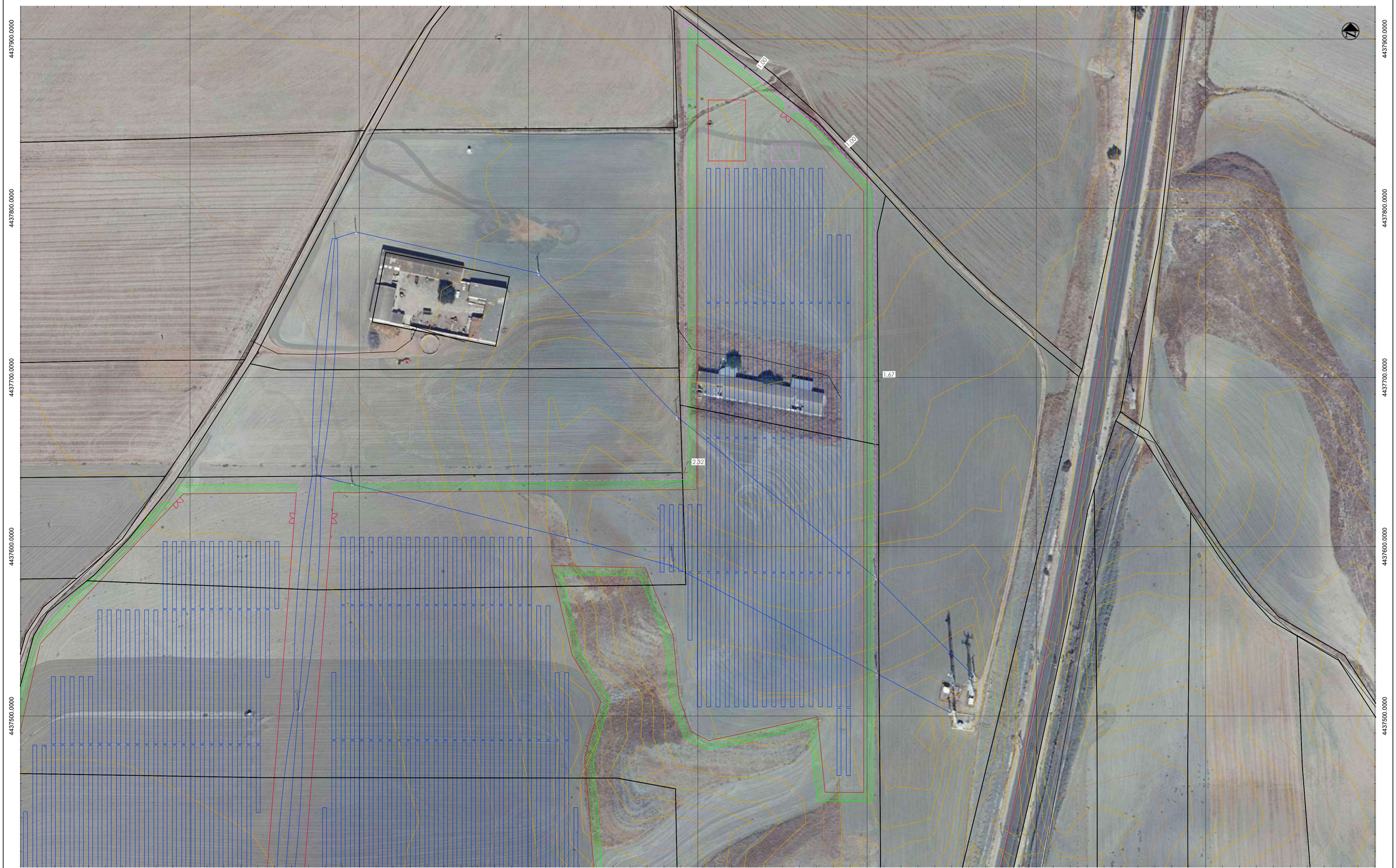
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
AFECC. LÍNEAS AÉREAS A 15 kV

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	2.7	Nº HOJAS:	3
FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN:	C



CERRAMIENTO PERIMETRAL

GENERADOR FOTOVOLTAICO

CAMINO A ACONDICIONAR

VIAL A CONSTRUIR

LÍNEAS AÉREAS 15 KV EXISTENTES

CANALIZACIÓN ON TOWER TELECOM

LINDEROS

PANTALLA VEGETAL

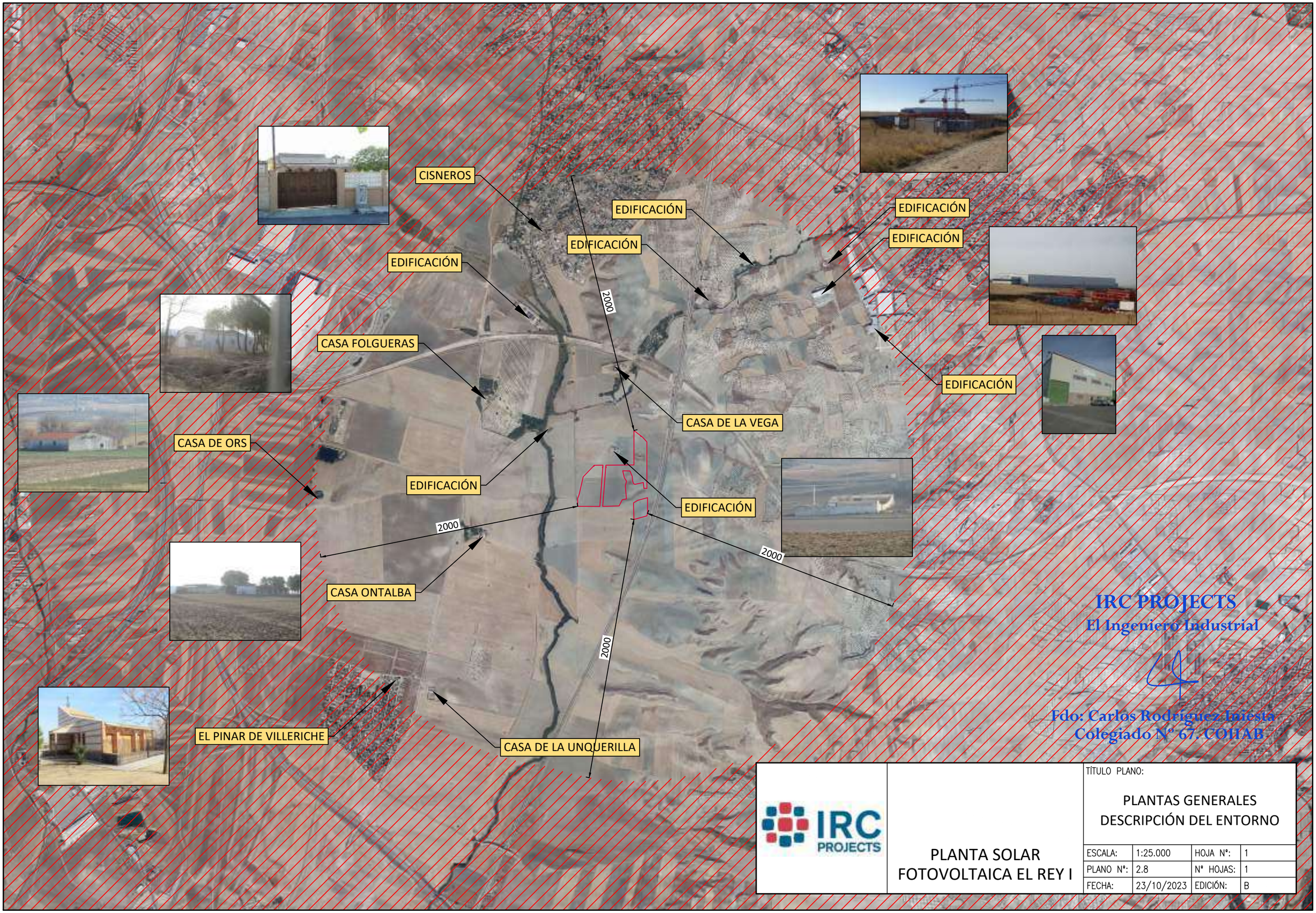
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
AFECC. LÍNEAS AÉREAS A 15 kV

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	3
PLANO Nº:	2.7	Nº HOJAS:	3
FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN:	C



IRC PROJECTS

El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodriguez Iniesta

Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

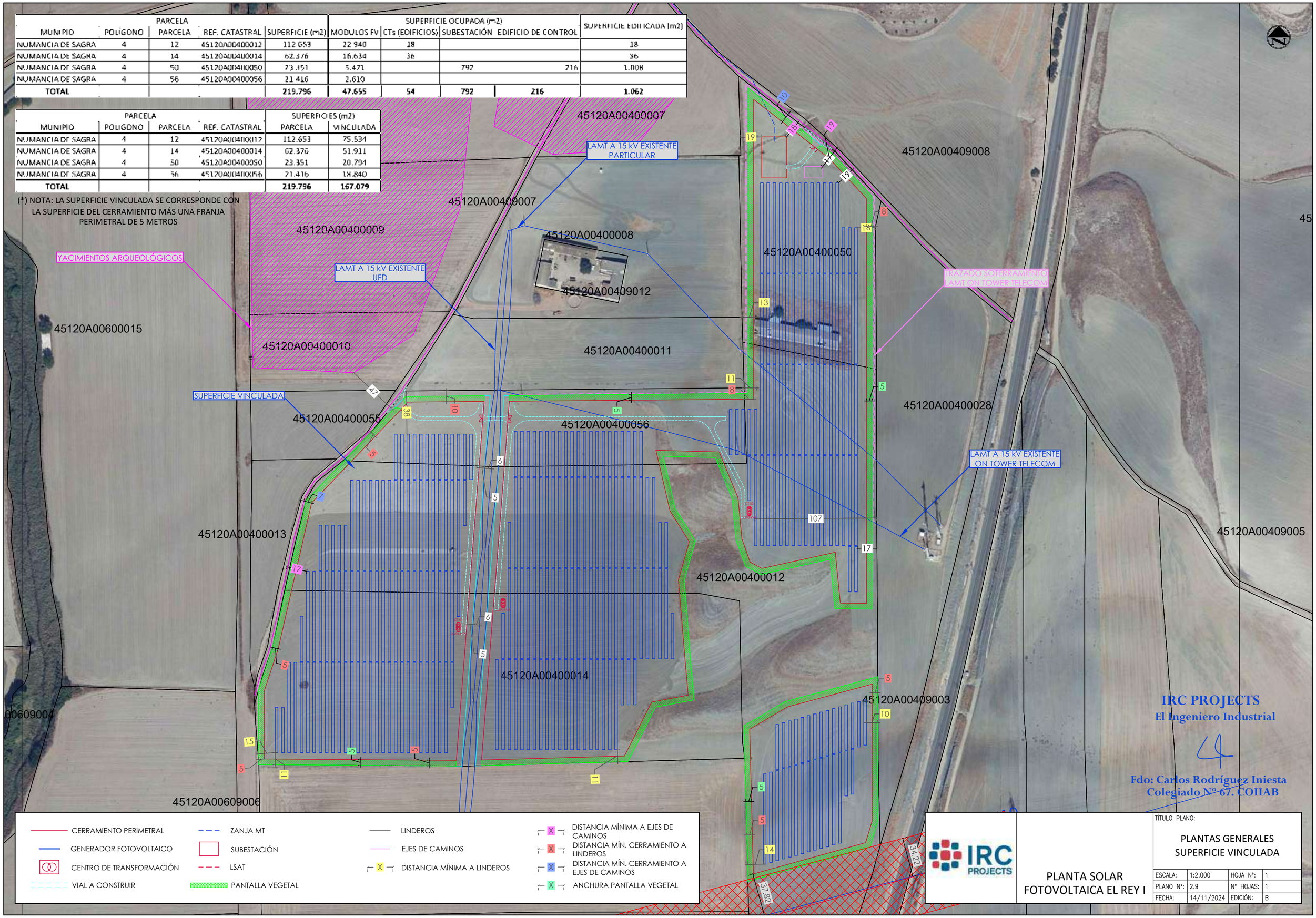
PLANTAS GENERALES
DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

ESCALA:	1:25.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.8	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	EDICIÓN:	B

PARCELA					SUPERFICIE OCUPADA (m2)				SUPERFICIE EDIFICADA (m2)
MUNIPIO	POLIGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE (m2)	MODULOS FV	CTs (EDIFICIOS)	SUBESTACIÓN	EDIFICIO DE CONTROL	
NUMANCIA DE SAGRA	4	12	45120A00400012	112.653	22.940	18			18
NUMANCIA DE SAGRA	4	14	45120A00400014	62.376	16.634	36			36
NUMANCIA DE SAGRA	4	50	45120A00400050	23.351	5.471		792	216	1.008
NUMANCIA DE SAGRA	4	56	45120A00400056	21.416	2.610				
TOTAL				**219.796**	**47.655**	**54**	**792**	**216**	**1.062**

PARCELA				SUPERFICIES (m2)	
MUNIPIO	POLIGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	PARCELA	VINCULADA
NUMANCIA DE SAGRA	4	12	45120A00400012	112.653	75.534
NUMANCIA DE SAGRA	4	14	45120A00400014	62.376	51.911
NUMANCIA DE SAGRA	4	50	45120A00400050	23.351	20.794
NUMANCIA DE SAGRA	4	56	45120A00400056	21.416	18.840
TOTAL				**219.796**	**167.079**

(*) NOTA: LA SUPERFICIE VINCULADA SE CORRESPONDE CON LA SUPERFICIE DEL CERRAMIENTO MÁS UNA FRANJA PERIMETRAL DE 5 METROS



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:
PLANTAS GENERALES
SUPERFICIE VINCULADA

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.9	Nº HOJAS:	1
FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN:	B

604000.0000 605000.0000 606000.0000 607000.0000 608000.0000 609000.0000 610000.0000 611000.0000

4314000.0000 4313000.0000 4312000.0000 4311000.0000 4310000.0000 4309000.0000

Yeles

Illescas

Esquivias

Numancia de la Sagra

Borox

Leyenda

MUNICIPIO

SIMBOLOGIA

- CON ORDENACIÓN DETALLADA
- CON ORDENACIÓN ESTRUCTURAL
- CONSOLIDADO
- DE RESERVA
- DP PECUARIO
- INFRAESTRUCTURAS
- NATURAL
- NO CONSOLIDADO
- PROTECCIÓN DP HIDRÁULICO

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- GENERADOR FOTOVOLTAICO
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV

NOTA: Cartografía obtenida del Sistema de Información Urbana de Castilla-La Mancha (SIU). Desde este visor se han descargado las capas .shp del planeamiento general vigente de cada uno de los municipios

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES CLASIFICACIÓN DEL SUELO

ESCALA:	1:10.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.10	Nº HOJAS:	1
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	C

PARCELA				SUPERFICIE OCUPADA (m2)			
MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE (m2)	MÓDULOS FV	CTs (EDIFICIOS)	SUBESTACIÓN	EDIFICIO DE CONTROL
NUMANCIA DE SAGRA	4	12	45120A00400012	112.653	22.940	18		
NUMANCIA DE SAGRA	4	14	45120A00400014	62.376	16.634	36		
NUMANCIA DE SAGRA	4	50	45120A00400050	23.351	5.471		792	160
NUMANCIA DE SAGRA	4	56	45120A04110056	21.416	1.610			
TOTAL				**219.796**	**47.655**	**54**	**792**	**160**

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
VÉRTICE	X (m)	Y (m)
CERRAMIENTO ZONA I		
1	431.838	4.437.317
2	431.670	4.437.318
3	431.670	4.437.378
4	431.682	4.437.415
5	431.712	4.437.543
6	431.796	4.437.631
7	431.863	4.437.632
CERRAMIENTO ZONA II		
1	432.198	4.437.455
2	432.175	4.437.455
3	432.171	4.437.500
4	432.106	4.437.485
5	432.096	4.437.491
6	432.089	4.437.511
7	432.085	4.437.547
8	432.069	4.437.588
9	432.013	4.437.589
10	432.026	4.437.536
11	432.043	4.437.509
12	432.033	4.437.475
13	432.039	4.437.403
14	432.042	4.437.374
15	432.010	4.437.368
16	431.986	4.437.371
17	431.861	4.437.317
18	431.885	4.437.632
19	432.099	4.437.634
20	432.099	4.437.897
21	432.166	4.437.845
22	432.198	4.437.810
CERRAMIENTO ZONA III		
1	432.203	4.437.264
2	432.197	4.437.245
3	432.099	4.437.217
4	432.096	4.437.314
5	432.179	4.437.364
6	432.203	4.437.384

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- GENERADOR FOTOVOLTAICO
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- VIAL A CONSTRUIR
- ZANJA MT
- SUBESTACIÓN
- LSAT
- PANTALLA VEGETAL
- LINDEROS
- EJES DE CAMINOS
- VÉRTICE CERRAMIENTO
- DISTANCIA MÍNIMA A LINDEROS
- DISTANCIA MÍNIMA A EJES DE CAMINOS
- DISTANCIA MÍN. CERRAMIENTO A LINDEROS
- DISTANCIA MÍN. CERRAMIENTO A EJES DE CAMINOS
- ANCHURA PANTALLA VEGETAL

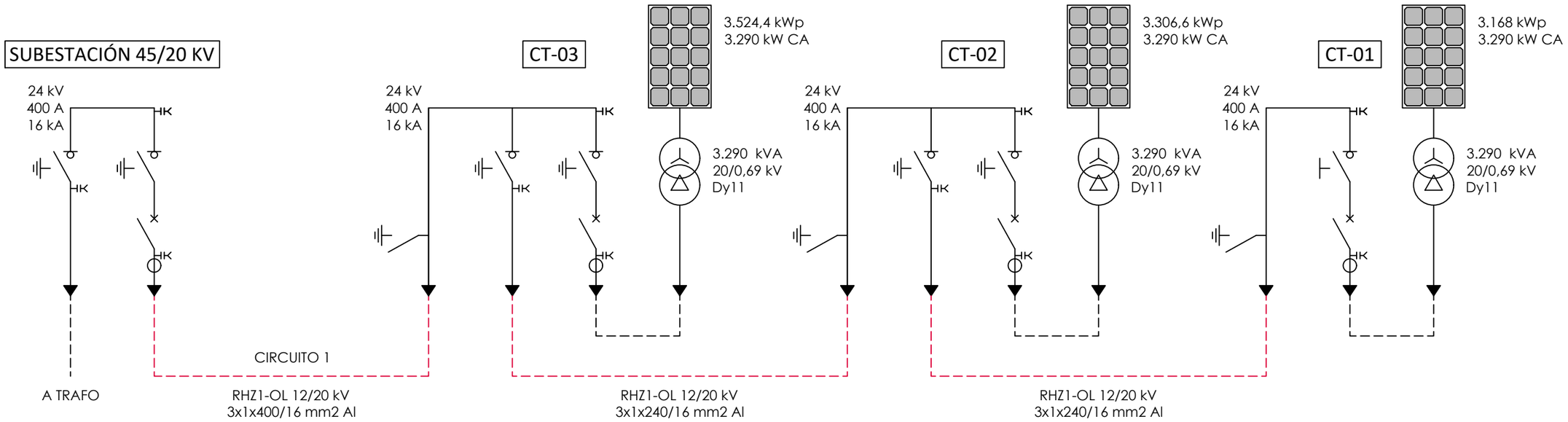
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

PLANTAS GENERALES
PLANTA DE REPLANTEO

ESCALA:	1:2.500	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	2.12	Nº HOJAS:	1
FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN:	A

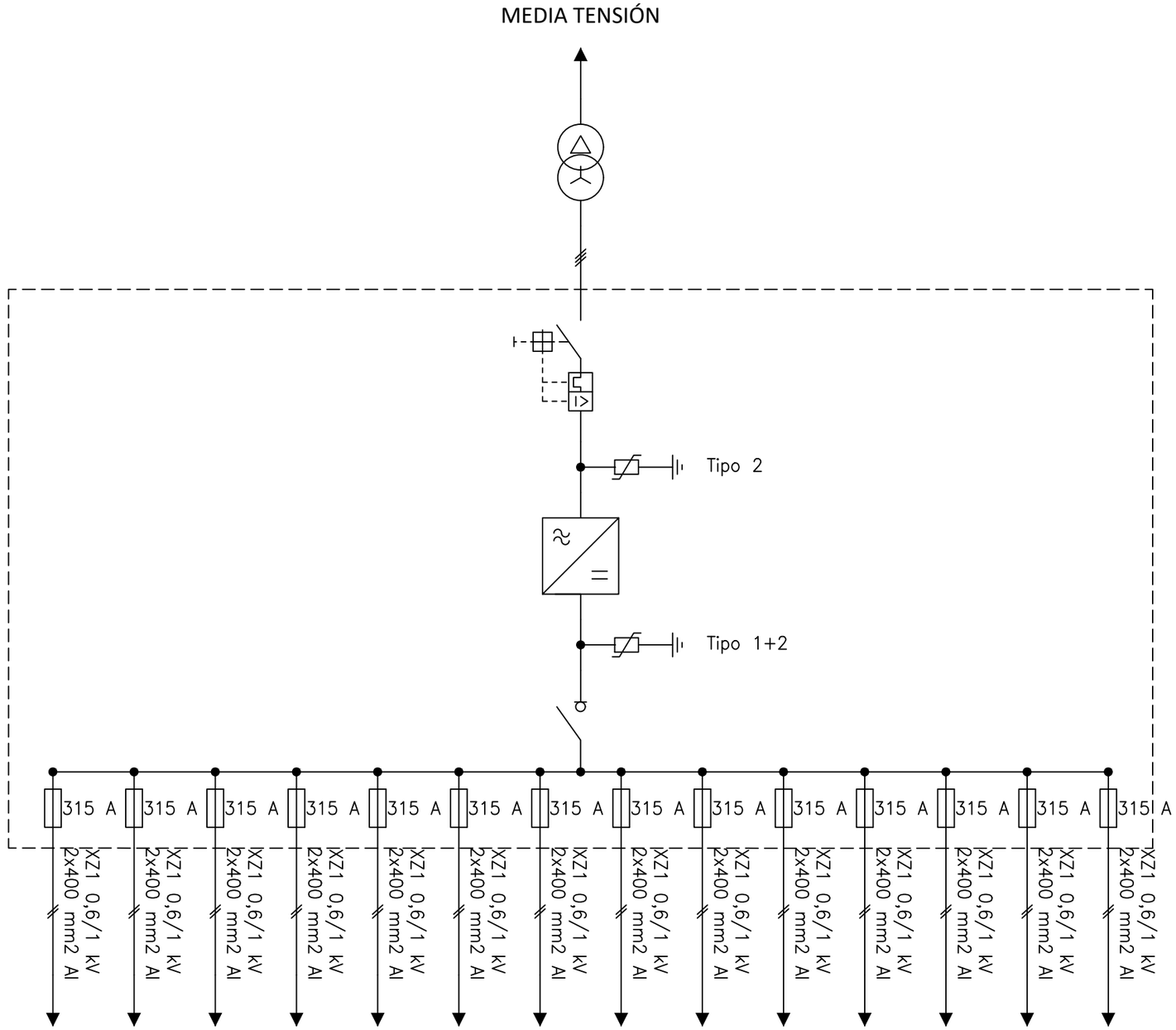


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: DIAGRAMAS UNIFILARES UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN		
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	3.1	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	30/12/2022	EDICIÓN: D

INVERSOR 1
DE 3.290 kVA Y 3.168 kWp

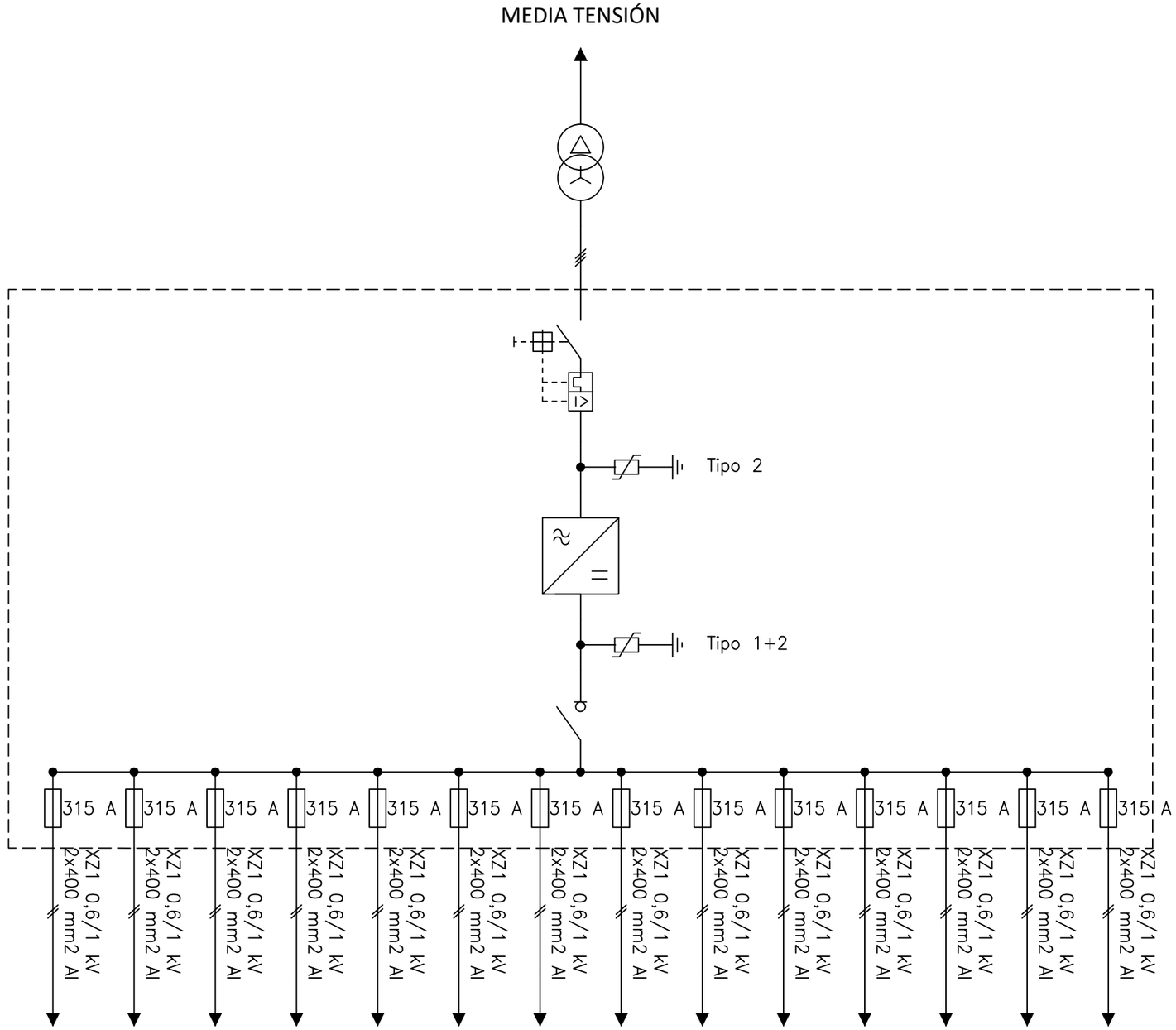


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: DIAGRAMAS UNIFILARES UNIFILAR DE BAJA TENSIÓN		
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	3.2	Nº HOJAS: 4
		FECHA:	30/12/2022	EDICIÓN: B

INVERSOR 2
DE 3.290 kVA Y 3.306,6 kWp



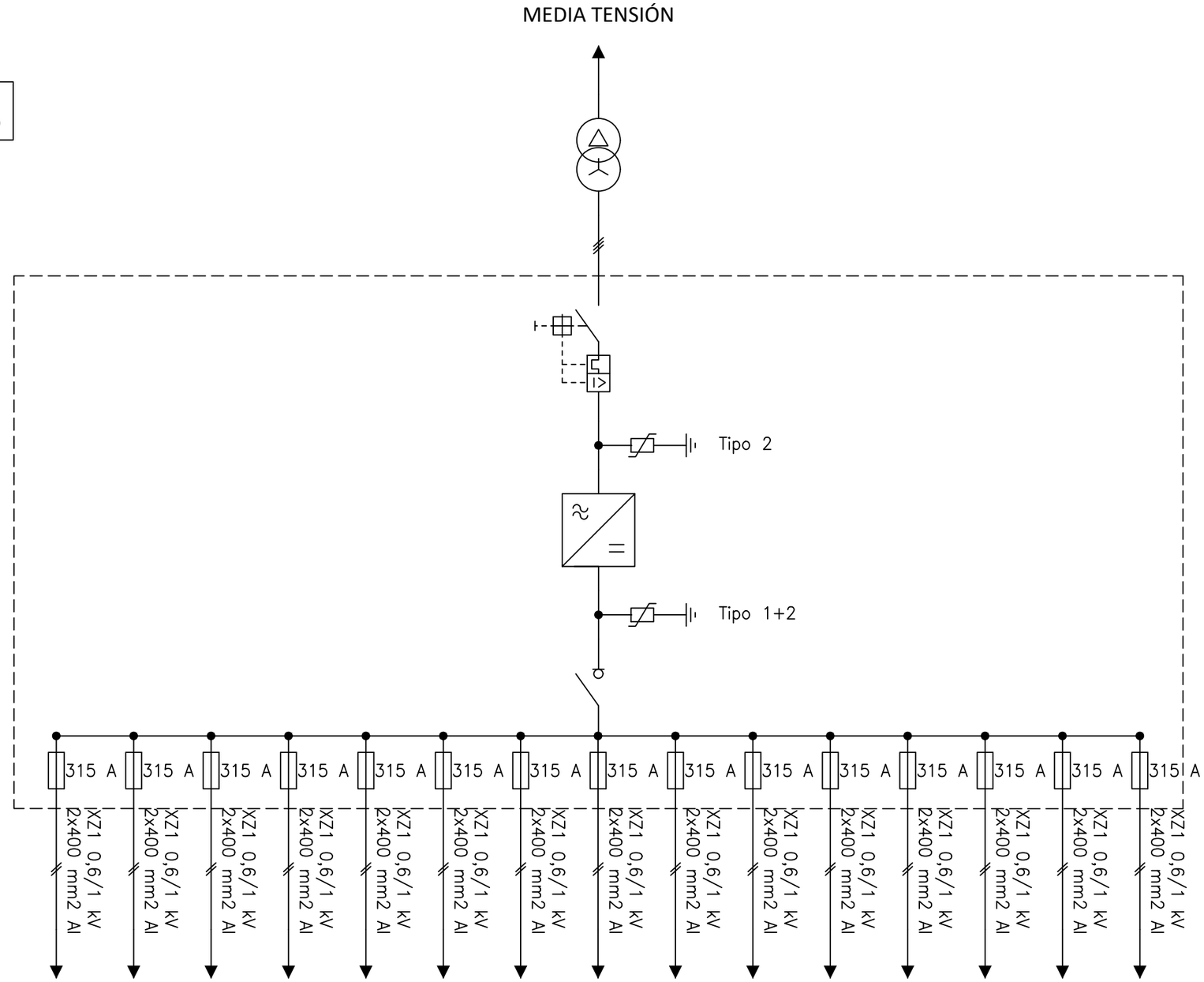
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: DIAGRAMAS UNIFILARES UNIFILAR DE BAJA TENSIÓN

ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	3.2	Nº HOJAS:	4
FECHA:	30/12/2022	EDICIÓN:	B

INVERSOR 3
DE 3.290 kVA Y 3.5424 kWp

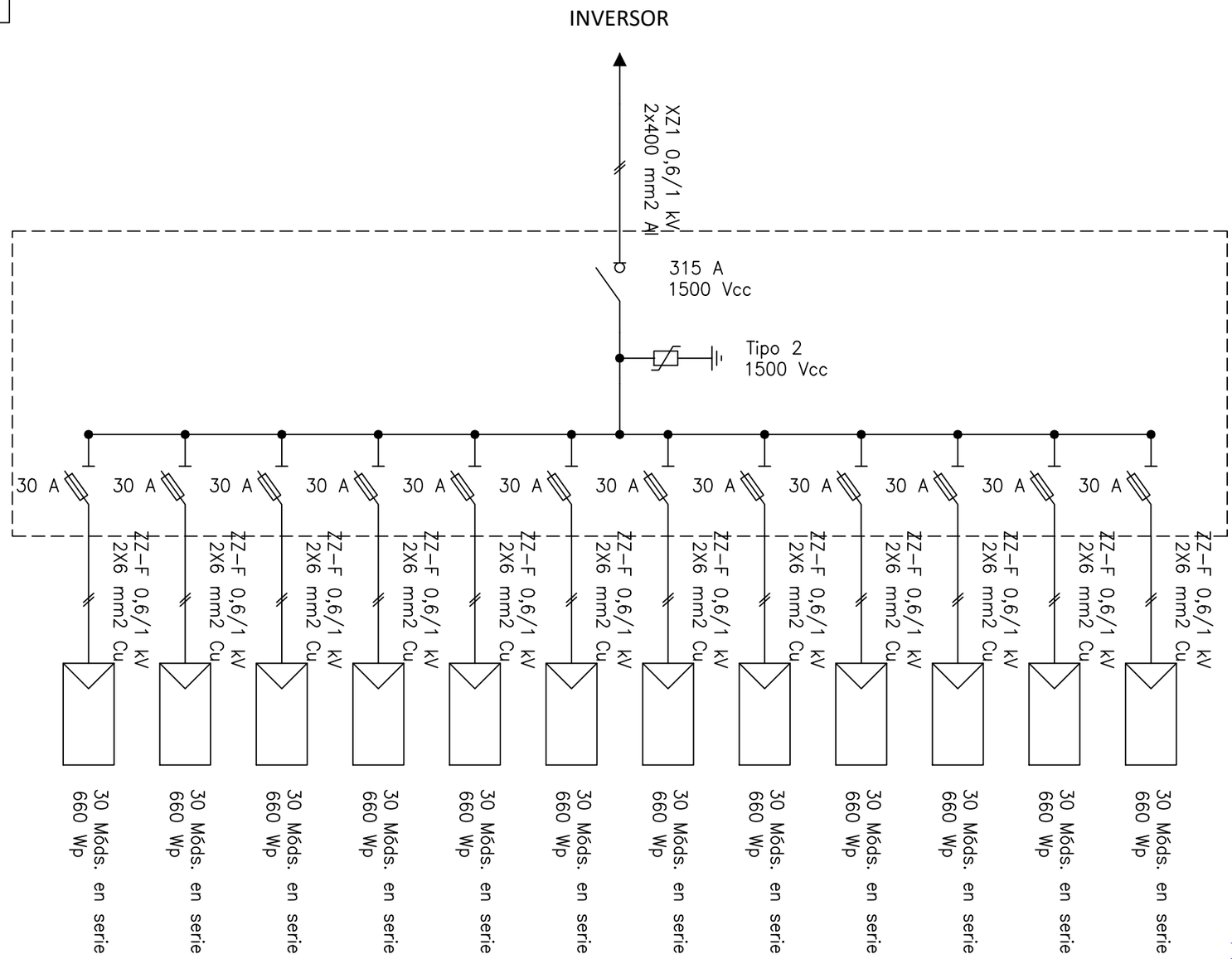


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: DIAGRAMAS UNIFILARES UNIFILAR DE BAJA TENSIÓN		
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº: 3
		PLANO Nº:	3.2	Nº HOJAS: 4
		FECHA:	30/12/2022	EDICIÓN: B

CAJA DE 12 STRINGS
PARA 1500 Vcc Y 237,6 kWp



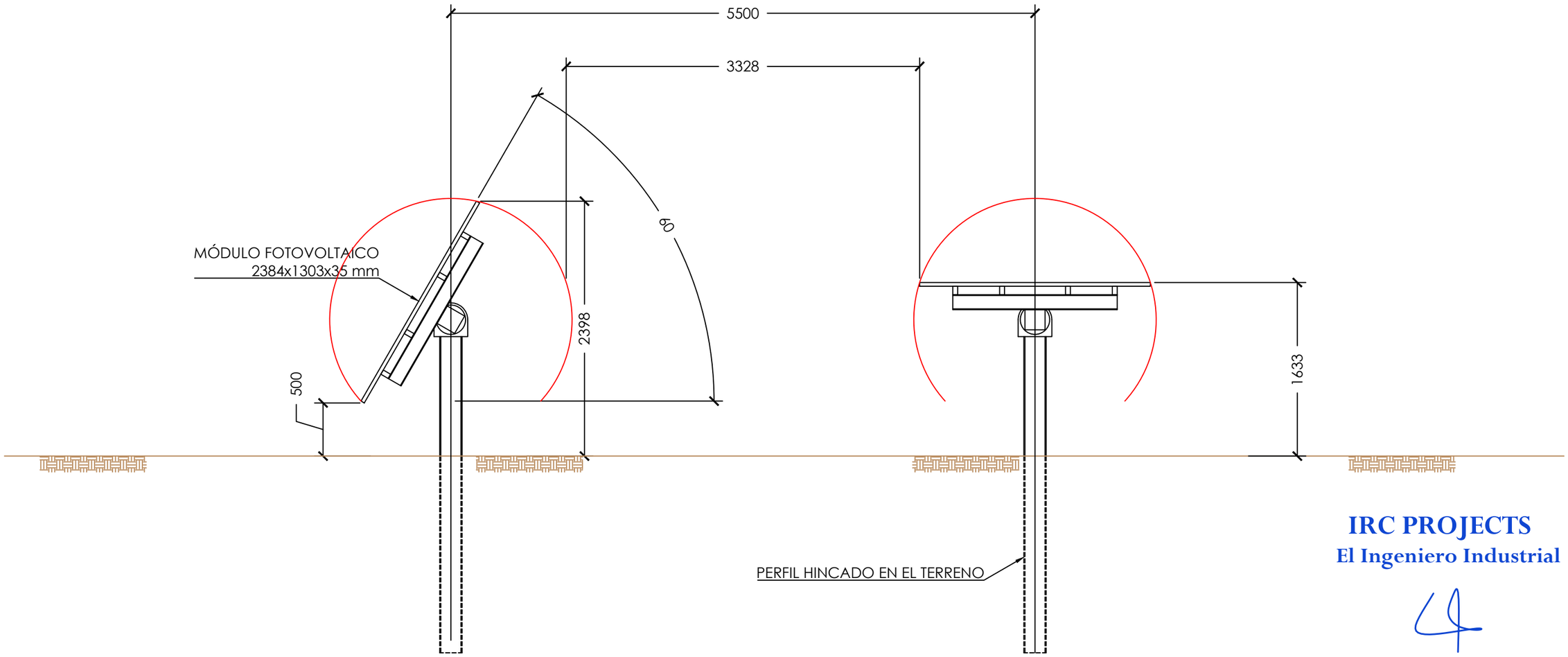
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: DIAGRAMAS UNIFILARES UNIFILAR DE BAJA TENSIÓN

ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	4
PLANO Nº:	3.2	Nº HOJAS:	4
FECHA:	30/12/2022	EDICIÓN:	B

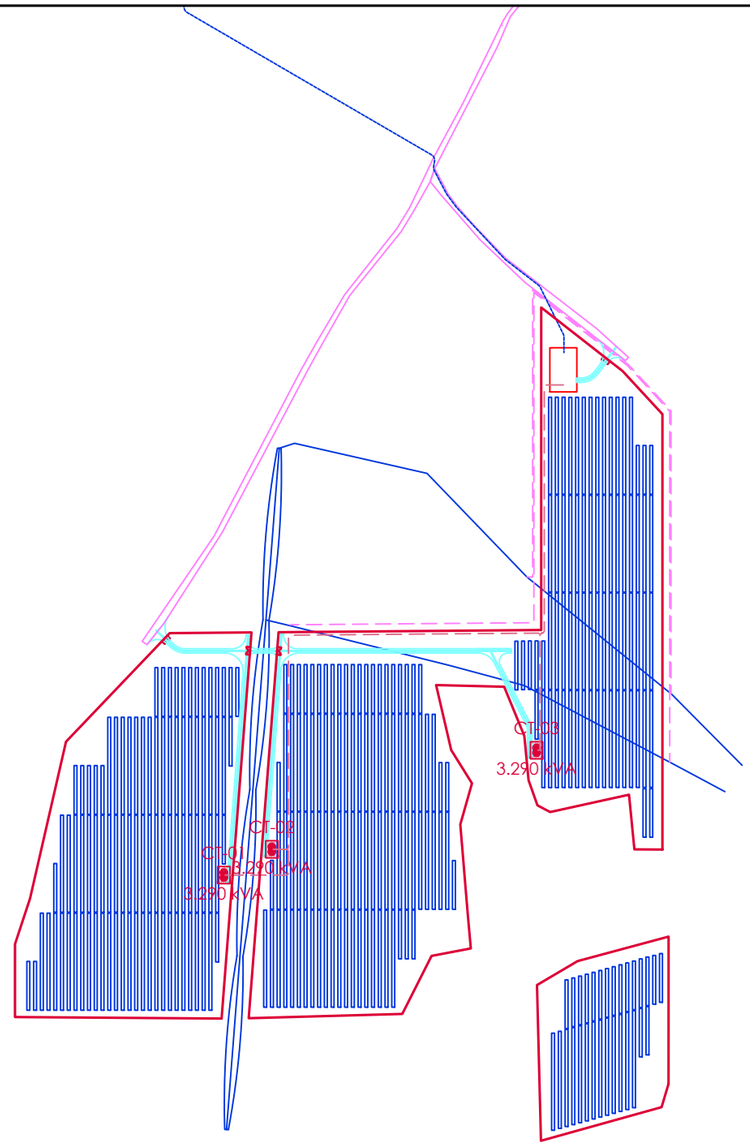
SEGUIDOR SOLAR 1 EJE HORIZONTAL E-O
CON UNA FILA DE PANELES EN VERTICAL



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: ELECTROMECÁNICOS SEGUIDOR SOLAR 1 EJE			
		ESCALA:	1:40	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	4.1	Nº HOJAS:	1
		FECHA:	30/12/2022	EDICIÓN:	E



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- ACCESO EXISTENTE
- CAMINO A ACONDICIONAR
- VIAL A CONSTRUIR
- GENERADOR FOTOVOLTAICO
- SUBESTACIÓN
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CABLE DE TIERRA

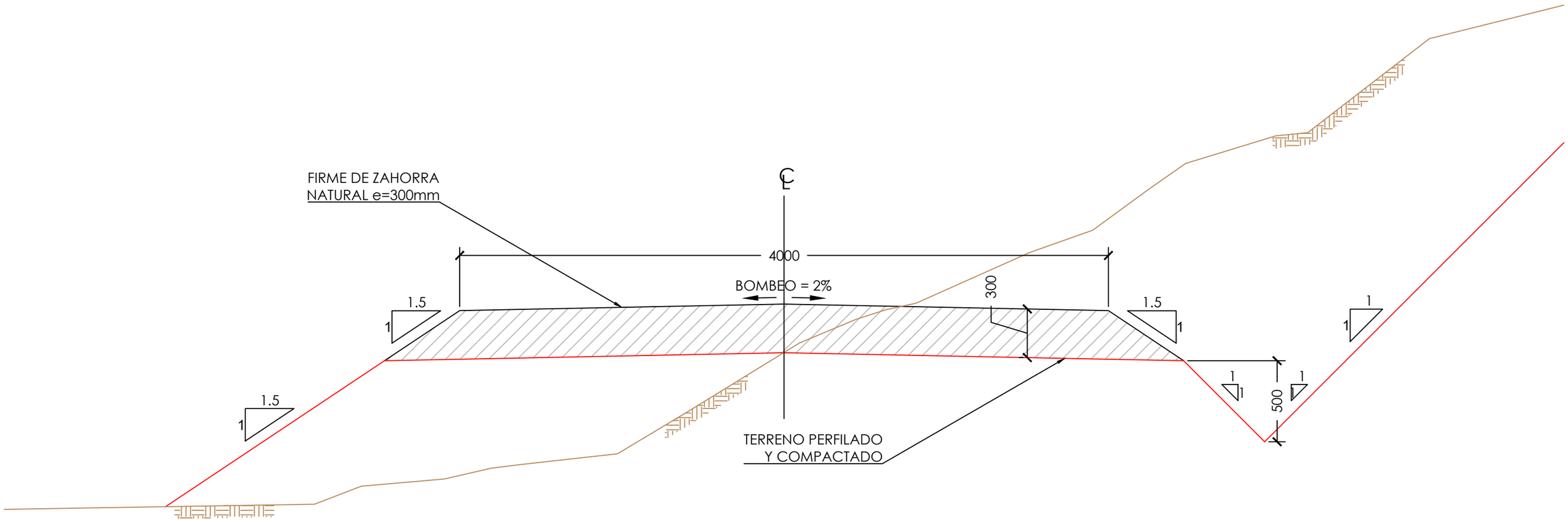
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

OBRA CIVIL
RED DE TIERRAS

ESCALA:	1:5.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	5.1	Nº HOJAS:	1
FECHA:	23/10/2023	CODIGO:	E

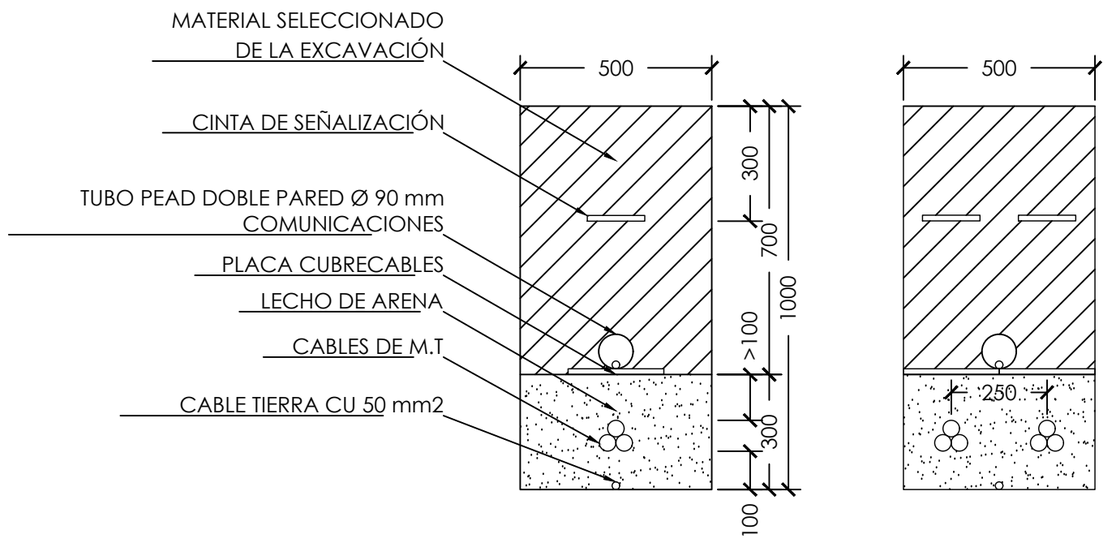


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: OBRA CIVIL VIALES		
		ESCALA:	1:25	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	5.2	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN: A

CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN DIRECTAMENTE ENTERRADA



1 LÍNEA M.T.

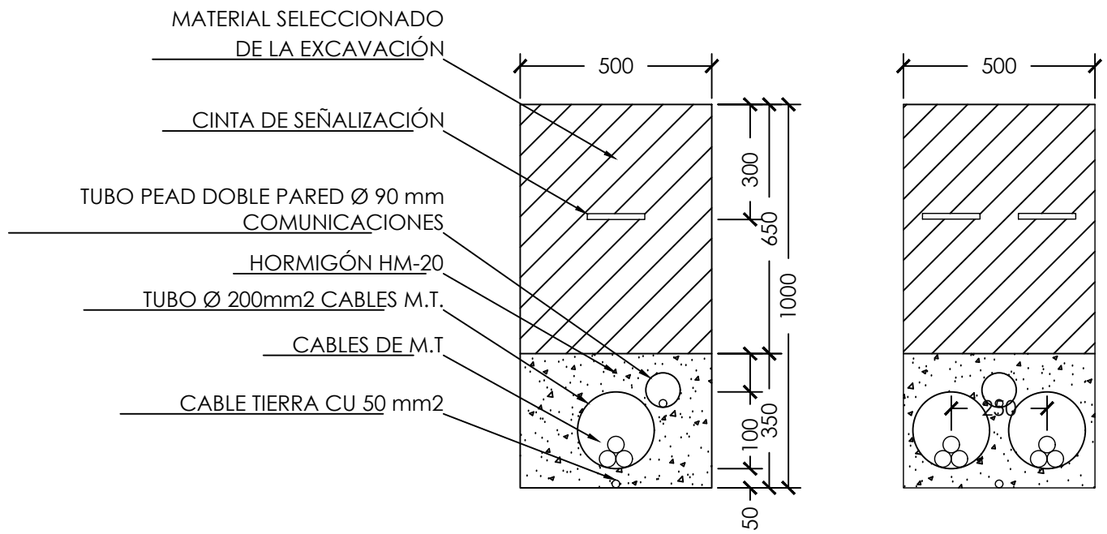
2 LÍNEAS M.T.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: OBRA CIVIL CANALIZACIONES			
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	5.3	Nº HOJAS:	3
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN:	A

CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN
CRUCE



1 LÍNEA M.T.

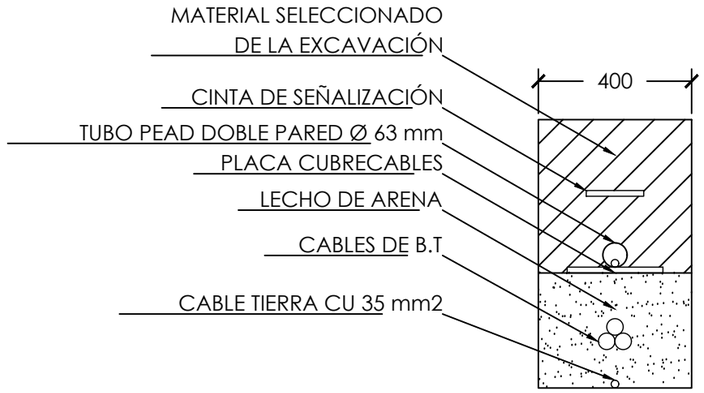
2 LÍNEAS M.T.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

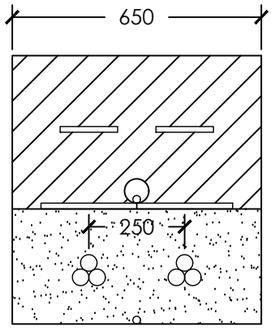
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: OBRA CIVIL CANALIZACIONES			
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº:	2
		PLANO Nº:	5.3	Nº HOJAS:	3
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN:	A

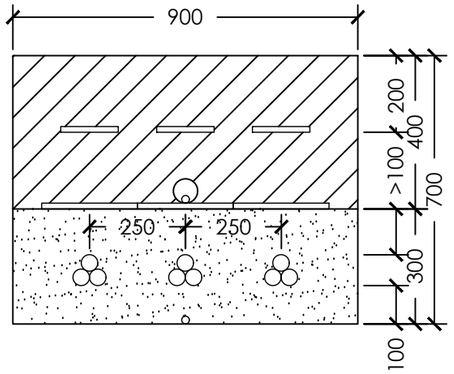
CANALIZACIÓN BAJA TENSIÓN
DIRECTAMENTE ENTERRADA



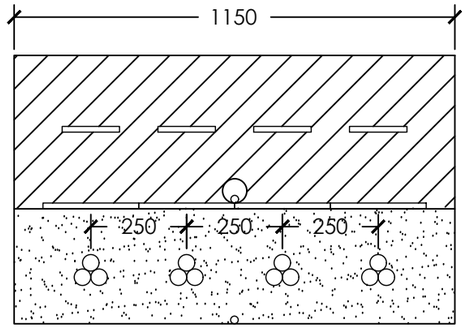
1 LÍNEA B.T.



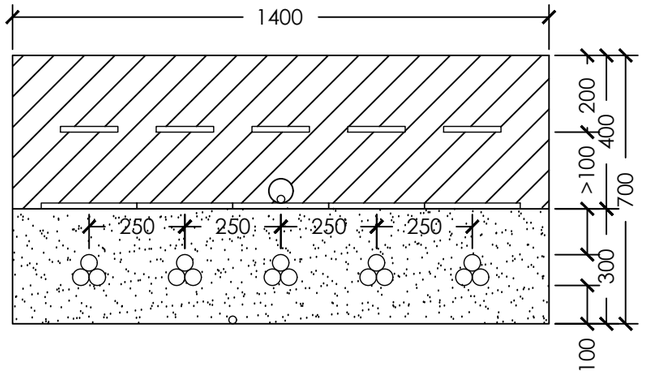
2 LÍNEAS B.T.



3 LÍNEAS B.T.



4 LÍNEAS B.T.



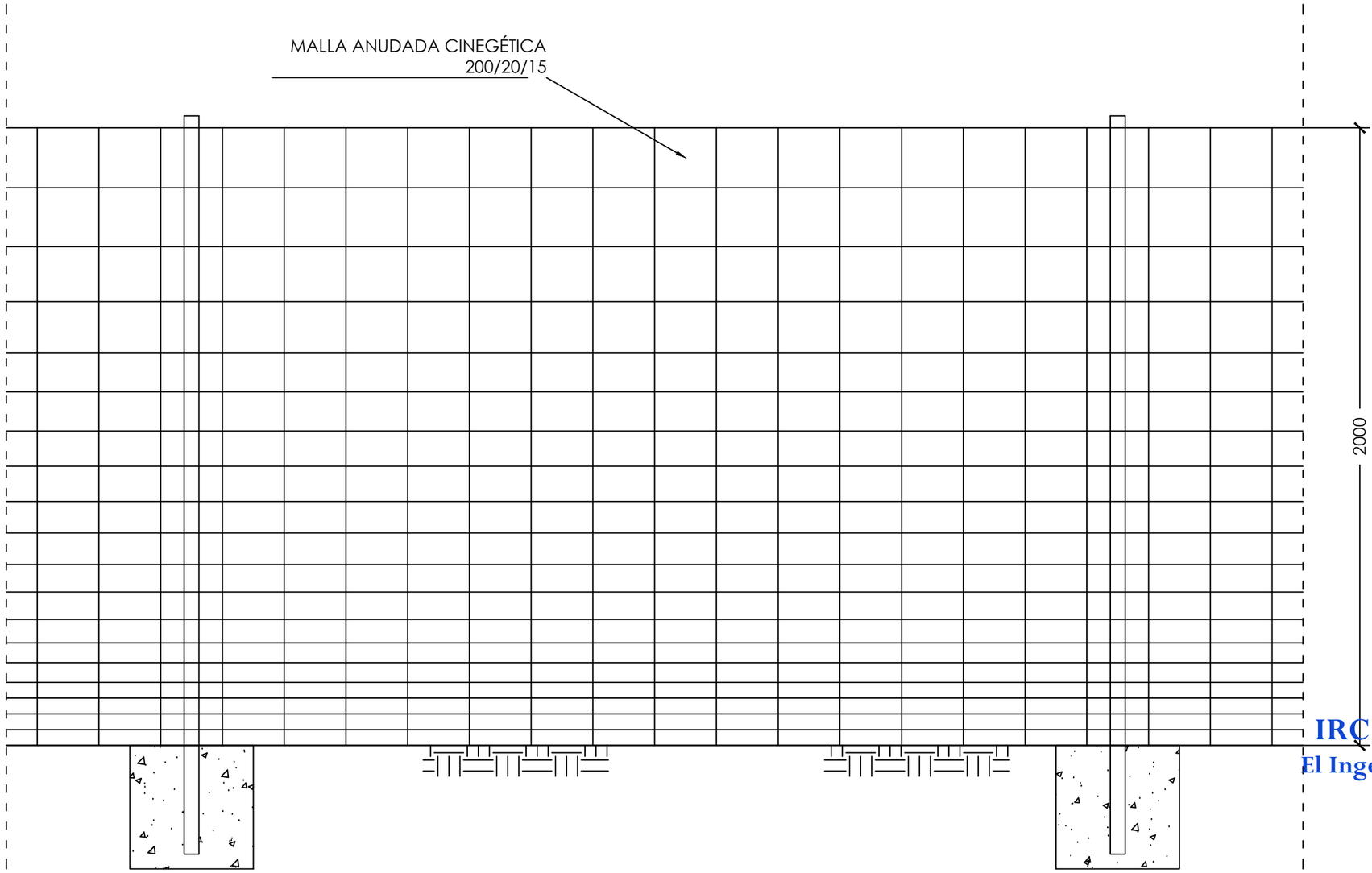
5 LÍNEAS B.T.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: OBRA CIVIL CANALIZACIONES		
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº: 3
		PLANO Nº:	5.3	Nº HOJAS: 3
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN: A

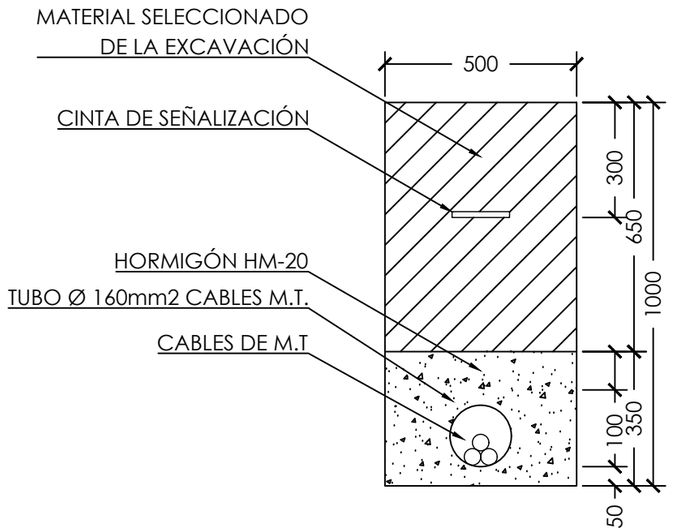
VALLA DE 2 M. DE ALTURA PARA LIMITAR EL PASO DE GRANDES MAMÍFEROS



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: OBRA CIVIL VALLADO		
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	5.4	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN: A



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: OBRA CIVIL. CANALIZACIÓN ON TOWER TELECOM			
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	5.5	Nº HOJAS:	1
		FECHA:	27/07/2023	VERSIÓN:	A



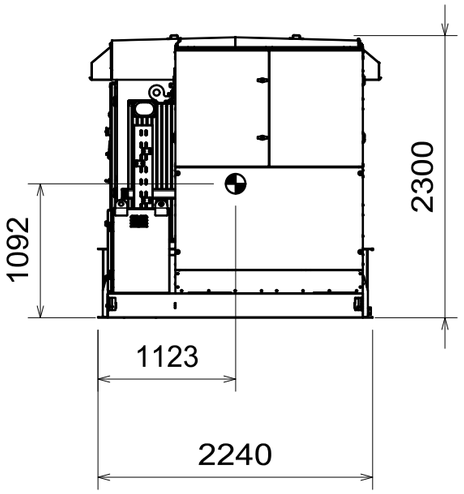
CERRAMIENTO PERIMETRAL
GENERADOR FOTOVOLTAICO
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
VIAL A CONSTRUIR
ZANJA MT
SUBESTACIÓN
LSAT
PANTALLA VEGETAL
DESMONTE
TERRAPLÉN
CURVA NIVEL INTERMEDIA (0,2 M)
CURVA NIVEL MAESTRA (1 M)

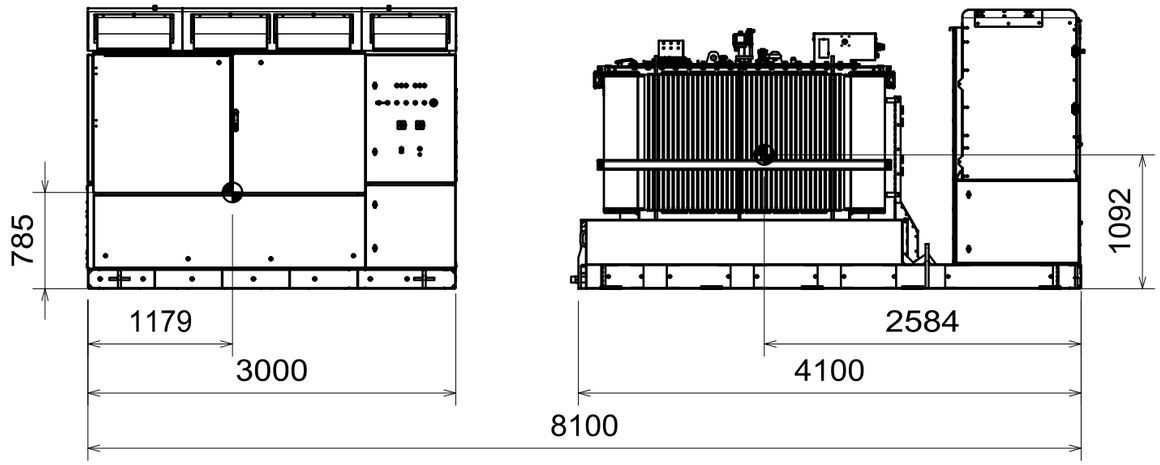
IRC PROJECTS

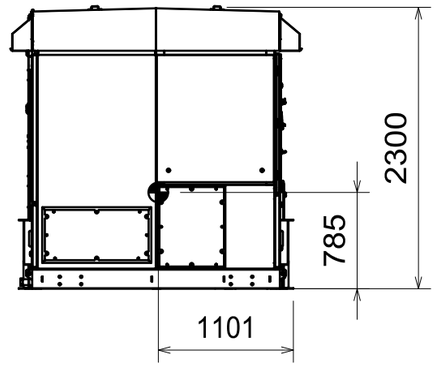
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:
OBRA CIVIL
MOVIMIENTO DE TIERRAS

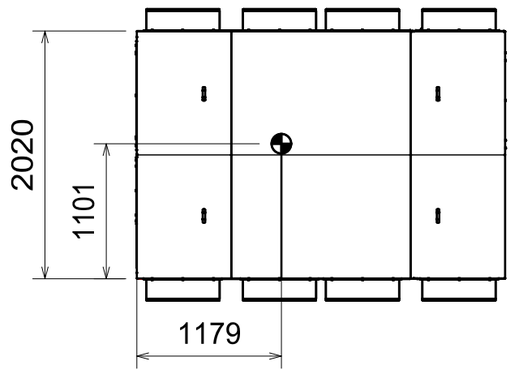
ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	5.6	Nº HOJAS:	1
FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN:	A

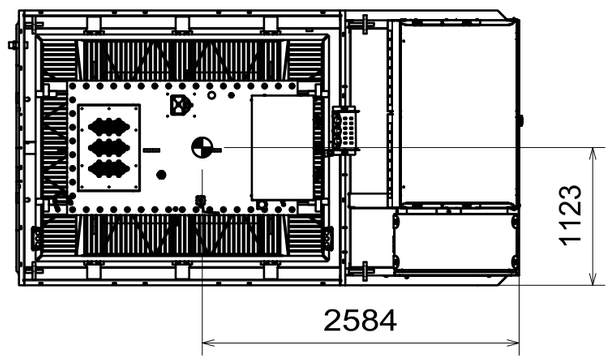






LEFT VIEW





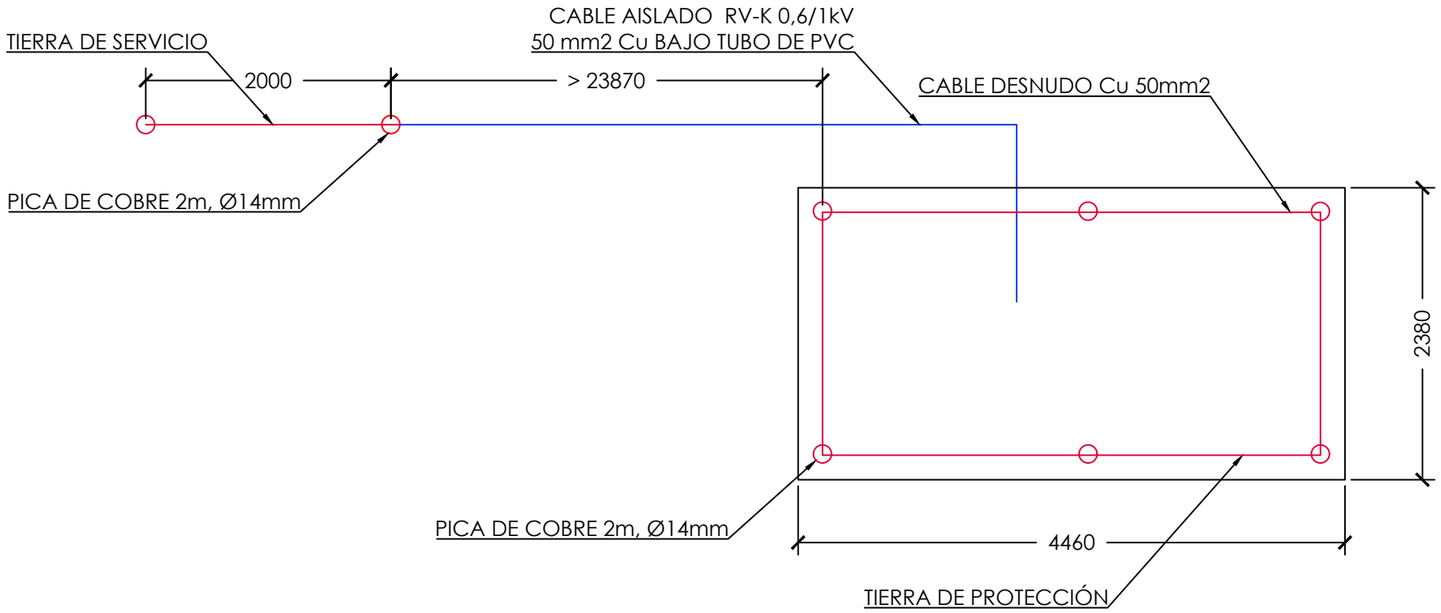
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA, ALZADOS Y SECCIONES		
		ESCALA:	1/50	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	6.1	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN: B

PUESTA A TIERRA	
INTENSIDAD DEFECTO MÁXIMA	1.000 A
RESISTIVIDAD DEL TERRENO	*150 Ω.m
TIERRA DE PROTECCIÓN	≤ 10 Ω
TIERRA DE SERVICIO	≤ 37 Ω

* Comprobar por parte del contratista resistividad del terreno previo a ejecución



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PUESTA A TIERRA			
		ESCALA:	1:50	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	6.2	Nº HOJAS:	1
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN:	A

COORDENADAS UTM ETRS89 H30		
	X	Y
PLANTA FOTOVOLTAICA	431.800	4.437.466
SUBESTACIÓN EL REY I	432 117	4,437,846
SUBESTACIÓN YELES II	432 712	4,441,857

PUNTO DE CONEXIÓN
ST YELES II

LÍNEA EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 45 kV

ACCESO PLANTA
FOTOVOLTAICA

SUBESTACIÓN
PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

SUBEST. TRANSFORMADORA
SITUACIÓN

ESCALA:	1:50.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	7.1	Nº HOJAS:	1
FECHA:	29/10/2024	EDICIÓN:	D

ÍNDICE DE HOJAS

HOJA	TÍTULO
01	ÍNDICE
02	SUBESTACIÓN YELES II. POSICIÓN INTERCONEXIÓN
03	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA. SISTEMA DE 45 kV
04	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA. SISTEMA DE 20 kV

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

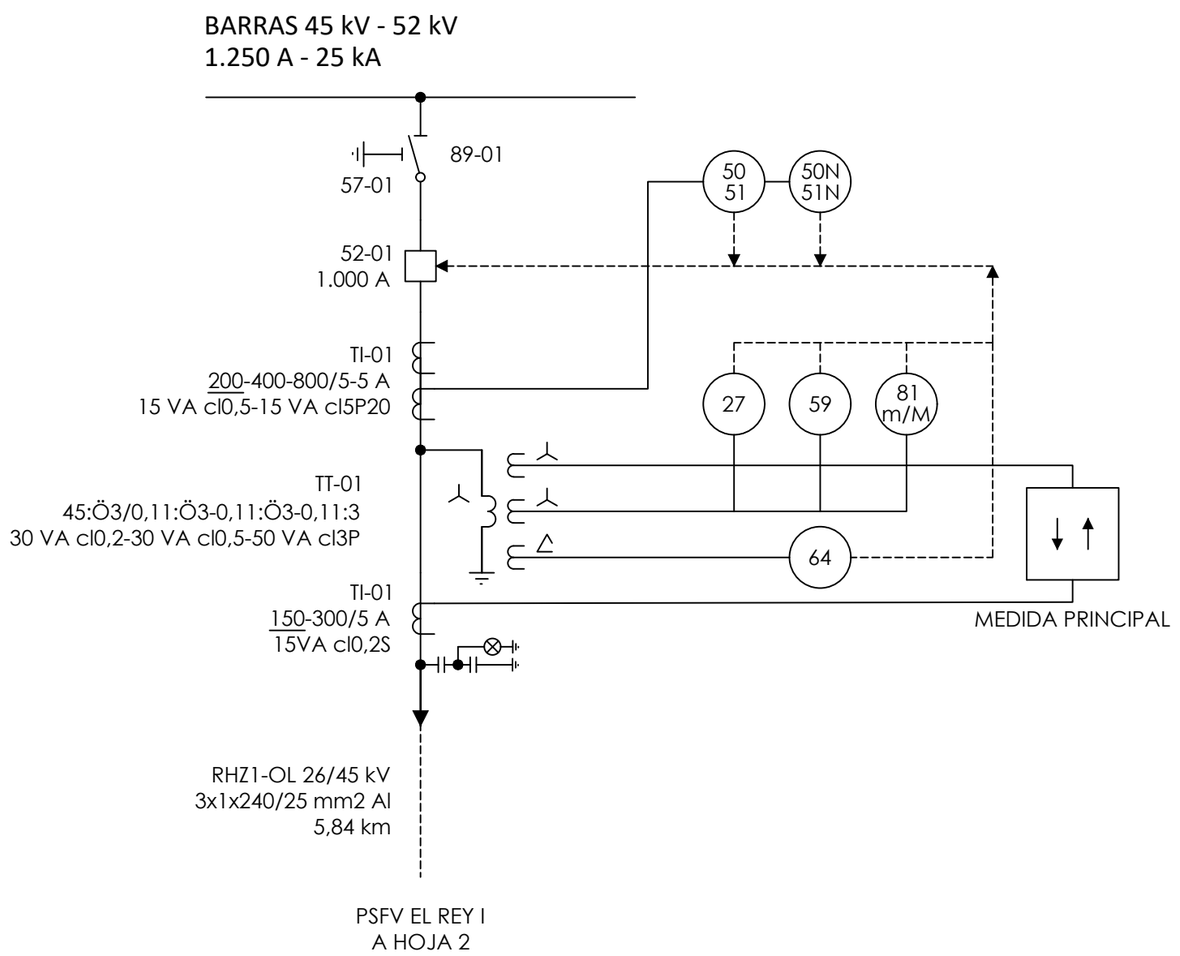
TÍTULO PLANO:

SUBEST. TRANSFORMADORA
ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	7.2	Nº HOJAS:	4
FECHA:	29/10/2024	EDICIÓN:	C

CELDAS DE 45 kV

SUBESTACIÓN YELES II
POSICIÓN INTERCONEXIÓN



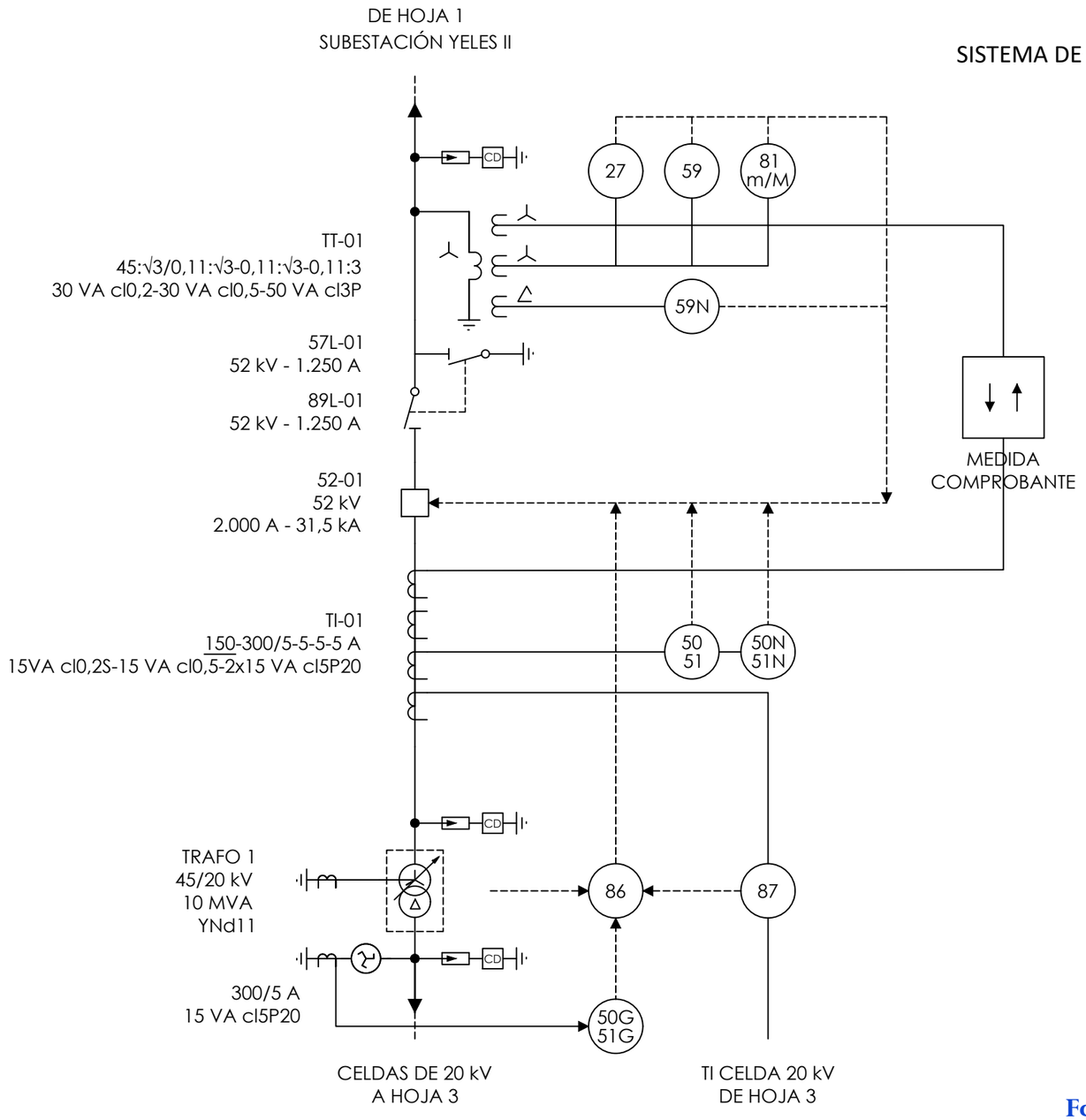
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SUBEST. TRANSFORMADORA ESQUEMA UNIFILAR			
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	7.2	Nº HOJAS:	4
		FECHA:	29/10/2024	EDICIÓN:	C

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

SISTEMA DE 45 kV

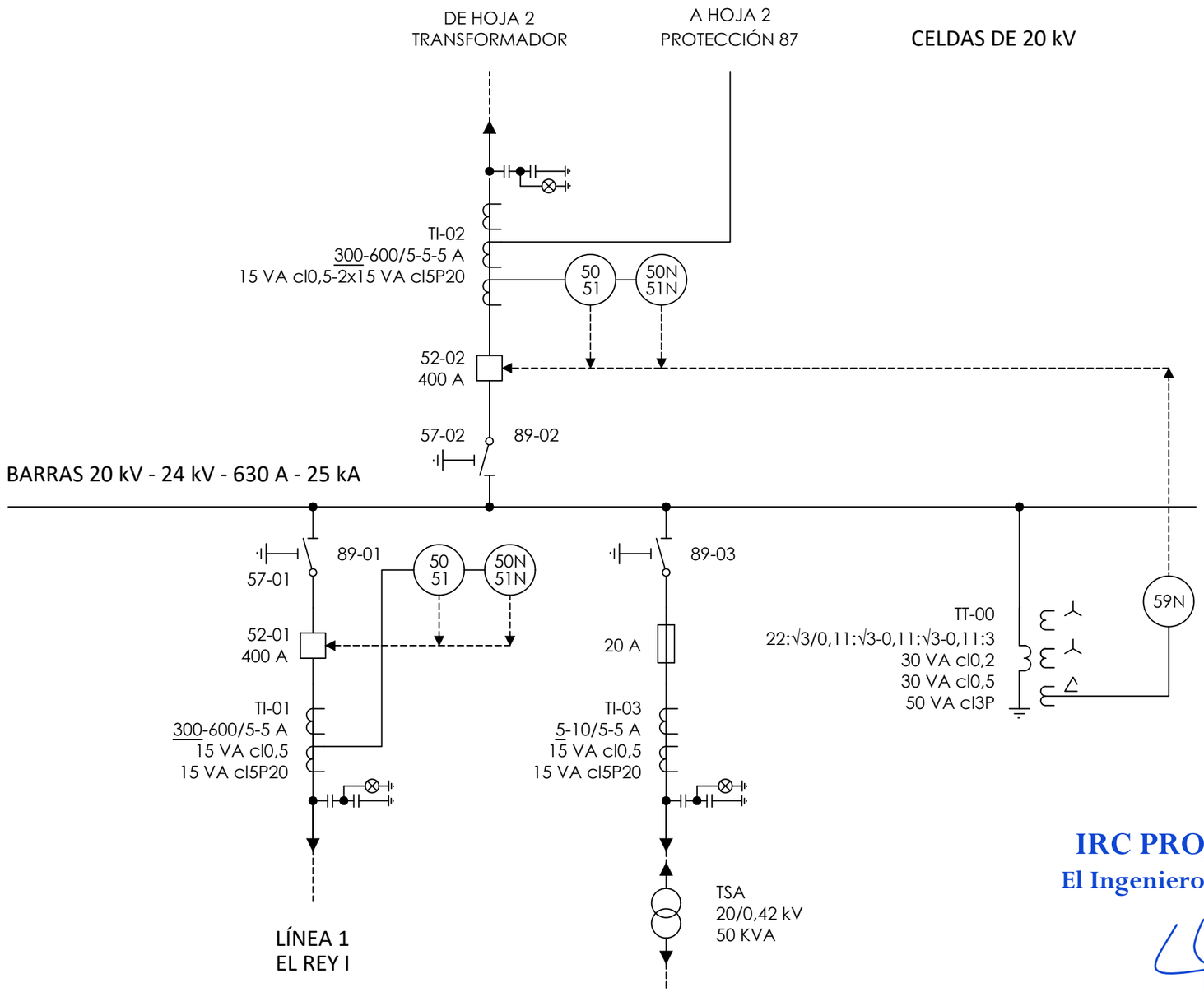


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SUBEST. TRANSFORMADORA ESQUEMA UNIFILAR			
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	3
		PLANO Nº:	7.2	Nº HOJAS:	4
		FECHA:	29/10/2024	EDICIÓN:	C

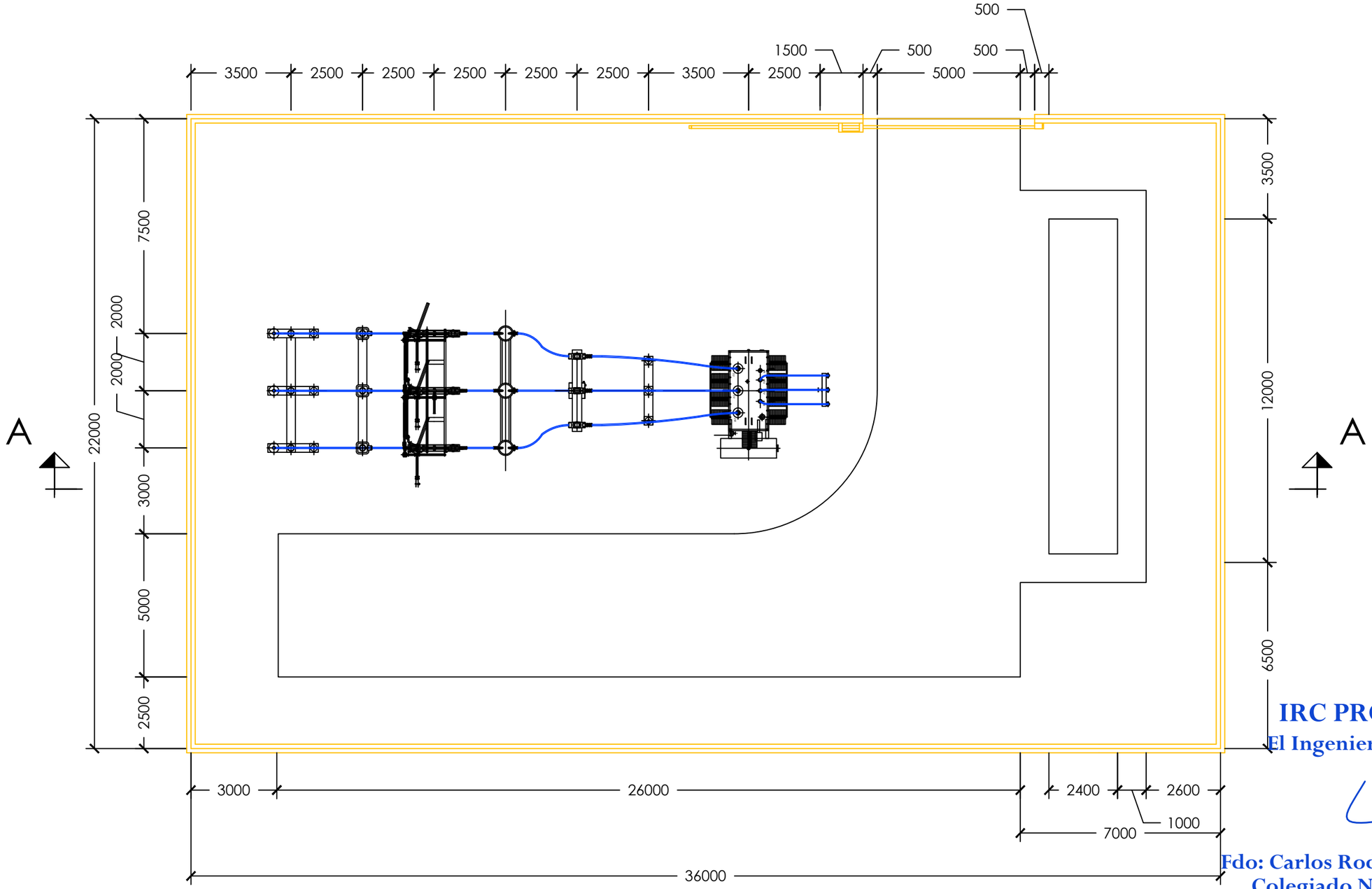
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

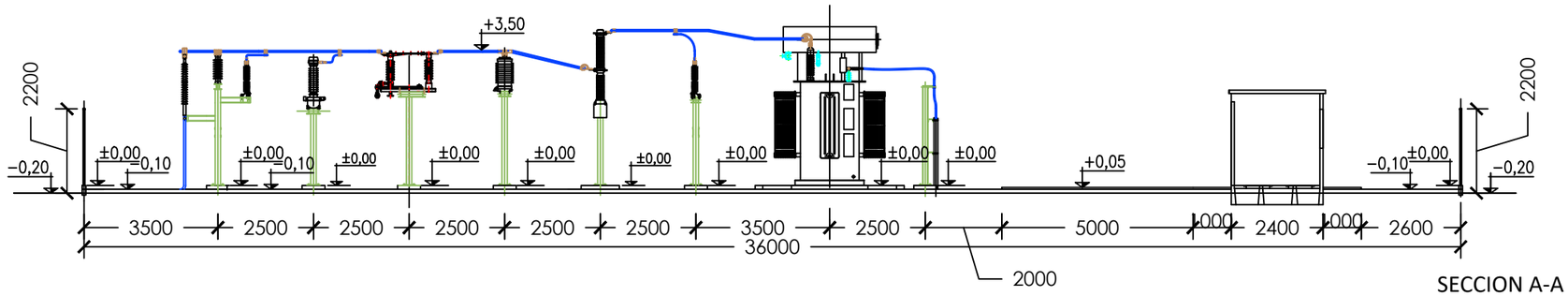
IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SUBEST. TRANSFORMADORA ESQUEMA UNIFILAR		
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº: 4
		PLANO Nº:	7.2	Nº HOJAS: 4
		FECHA:	29/10/2024	EDICIÓN: C



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SUBEST. TRANSFORMADORA PLANTA GENERAL		
		ESCALA:	1:150	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	7.3	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	14/11/2024	EDICIÓN: C

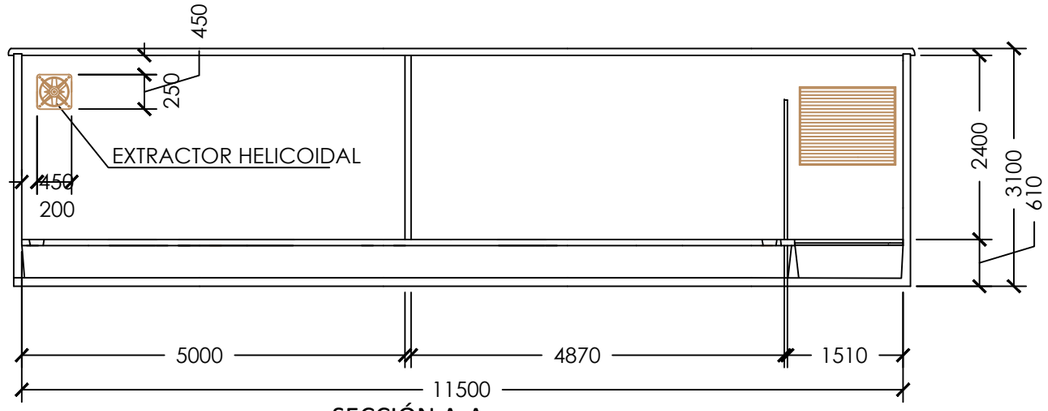


SECCION A-A

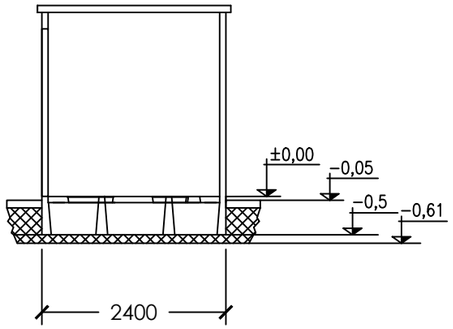
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

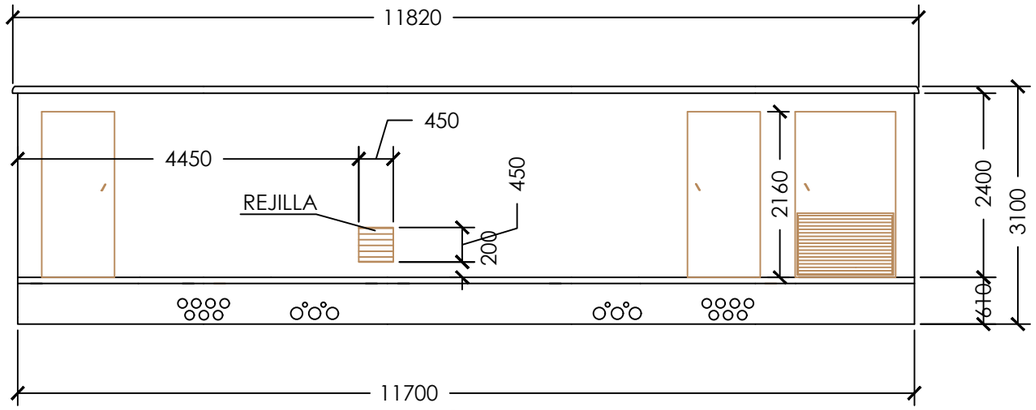
IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SUBEST. TRANSFORMADORA SECCIONES			
		ESCALA:	1:150	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	7.4	Nº HOJAS:	1
		FECHA:	16/08/2019	VERSIÓN:	A



SECCIÓN A-A

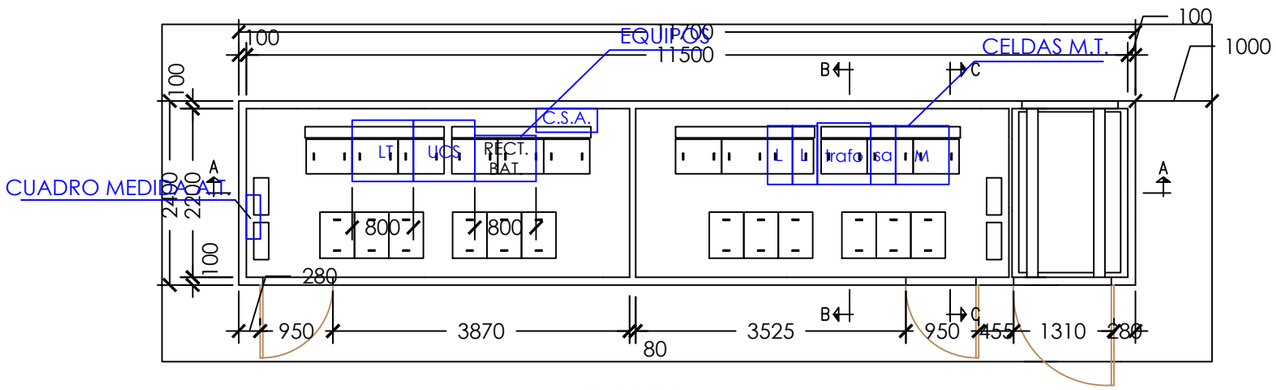


SECCIÓN B-B

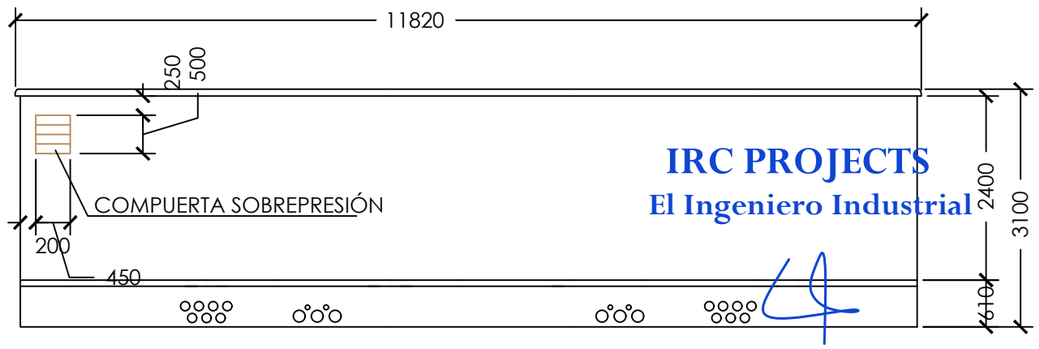


ALZADO

SECCIÓN C-C



PLANTA



ALZADO POSTERIOR

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

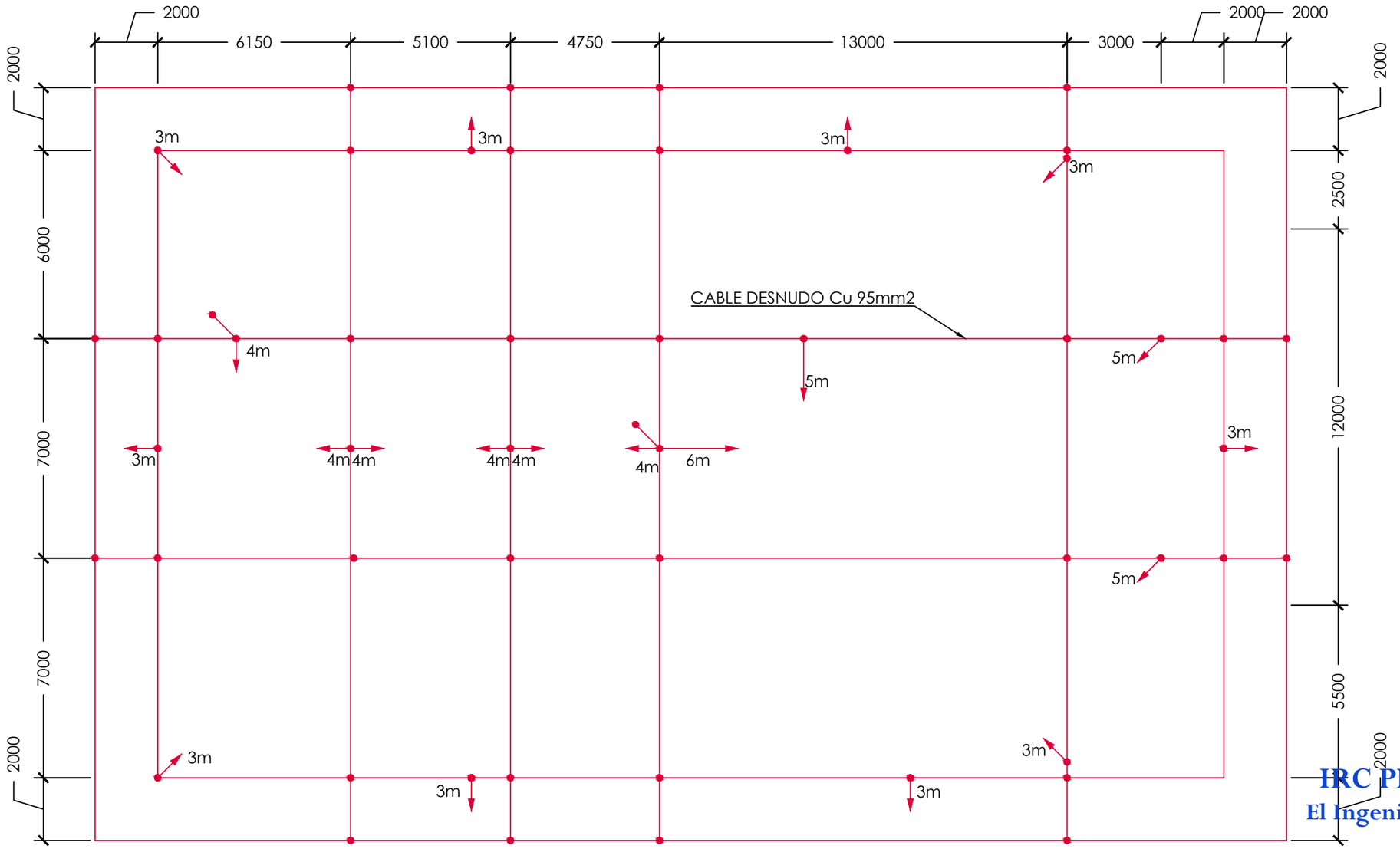
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

SUBEST. TRANSFORMADORA
EDIFICIO DE CONTROL Y CELDAS

ESCALA:	1:80	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	7.5	Nº HOJAS:	1
FECHA:	16/08/2019	VERSION:	A



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: SUBEST. TRANSFORMADORA PUESTA A TIERRA		
		ESCALA:	1:150	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	7.6	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	16/08/2019	CODIGO:

PUNTO DE CONEXIÓN
ST YELES II

LÍNEA EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 45 kV

ACCESO PLANTA
FOTOVOLTAICA

SUBESTACIÓN
PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

Illescas
Yeles
Esquivias
Seseña
Borox
Pantoja
Numancia de la Sagra

PARQUE REGIONAL

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
MAPA TOPOGRÁFICO 1:50.000

ESCALA:	1:50.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.1	Nº HOJAS:	1
FECHA:	27/06/2023	EDICIÓN:	E

PUNTO DE CONEXIÓN
ST YELES II

ACCESO PLANTA
FOTOVOLTAICA

LÍNEA EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 45 kV

SUBESTACIÓN
PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
MAPA TOPOGRÁFICO 1:25.000

ESCALA:	1:25.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.2	Nº HOJAS:	1
FECHA:	27/06/2023	EDICIÓN:	E

LÍNEA EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 45 kV

SUBESTACIÓN
PLANTA FV EL REY I

PLANTA FOTOVOLTAICA

HOJA 3

HOJA 2

HOJA 1

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
ORTOFOTO PNOA

ESCALA:	1:10.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.3	Nº HOJAS:	3
FECHA:	27/06/2023	EDICIÓN:	E

HOJA 3

HOJA 2

HOJA 1

LÍNEA EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 45 kV

IRC PROJECTS

El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta

Colegiado Nº 67 COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
ORTOFOTO PNOA

ESCALA:	1:10.000	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	8.3	Nº HOJAS:	3
FECHA:	27/06/2023	EDICIÓN:	E

PUNTO DE CONEXIÓN
ST YELES II

LÍNEA EVACUACIÓN
SUBTERRÁNEA 45 kV

HOJA 3

HOJA 2

HOJA 1

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
ORTOFOTO PNOA

ESCALA:	1:10.000	HOJA Nº:	3
PLANO Nº:	8.3	Nº HOJAS:	3
FECHA:	27/06/2023	EDICIÓN:	E

45120A00300049
45120A00309021
45120A00409014
45120A00309006
45120A00400051
45120A00409015
45120A00409009
45120A00300043
45120A00409010
45120A00400005
45120A00400004
45120A00400006
45120A00400007
45120A00409008
45120A00400009
45120A00400008
45120A00409007
45120A00400050
45120A00409012
45120A00600015
45120A00400010
45120A00400011
45120A00400055
45120A00400056
45120A00400013
45120A00400012
45120A00400014
45120A00409003
45120A00400028
45120A00409005
45120A00409016
45120A00400002
45120A00409006
45120A00400003
45120A00400052
45064A01200042
45064A01200045
45064A01200052
45064A01200046
45064A01200059
45064A01200056
45064A01000005
45064A01000002
45064A01200058
45064A01000003
45064A01000007
45064A01000001
45064A01000105
45064A01000106
45064A01000054
45064A01000004
45064A01000063
45064A01000012
45064A01000062
45064A01000065
45064A01000052
45064A01000056
45064A01000059
45064A01000057
45064A01000066
45064A01000091
45064A01000100
45064A01000098
45064A01000068
45064A01000090
45064A01000006
45064A01000051
45064A01000005
45064A01000089
45064A01000018
45064A01000019
45064A01000020
45064A01000074
45064A01000021
45064A01000088
45064A01000050
45064A01000023
45064A01009021
45064A01000077
45064A01009003
45064A01000049
45064A01000084
45064A01000024
45064A01000086
45064A01000025
45064A01000108
45064A00900008
45064A01000083
45064A01000045
45064A01000082
45064A00900007
45064A01000081
45064A01000028
45064A00900004
45064A01000044
45064A01009007
45064A00900003
45064A00900002
45064A00909007
45064A00909001
45064A01000042
45064A00900087
45064A00900091
45064A00900088
45064A01000030
45064A01000031
HOJA 4
HOJA 3
HOJA 2
HOJA 1

IRC PROJECTS
Ingeniero Industrial
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67 COIIAB

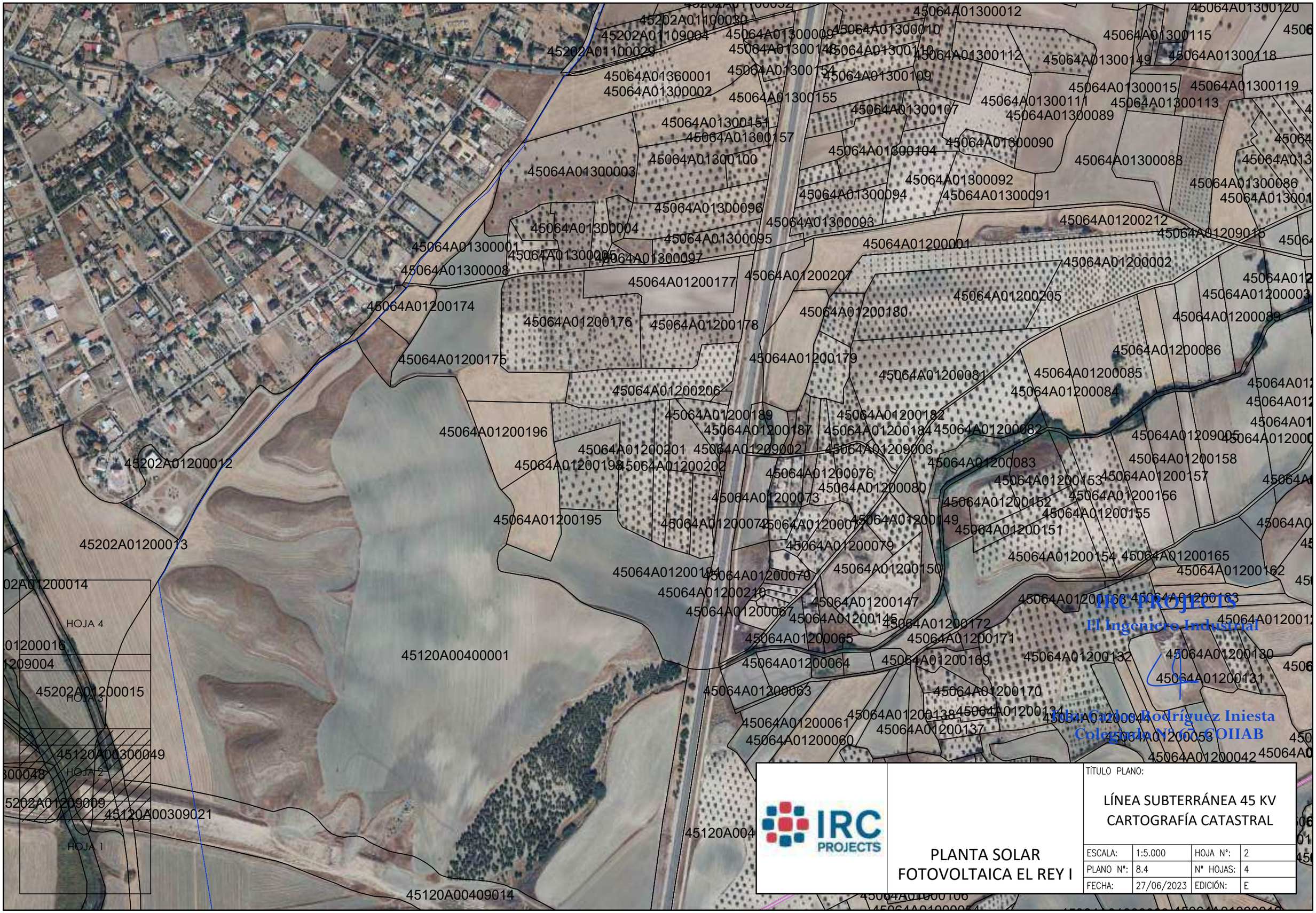
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

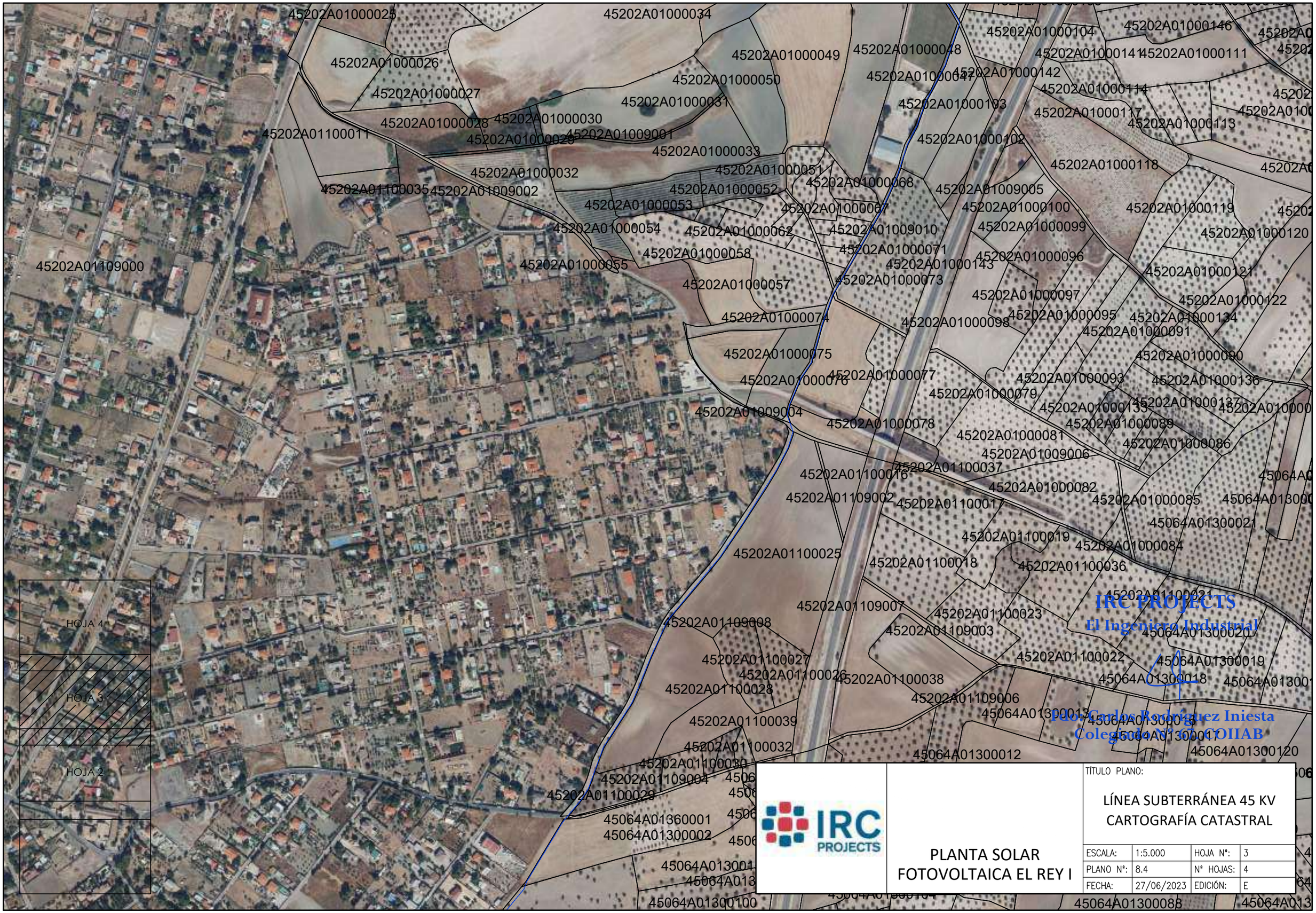
TÍTULO PLANO:

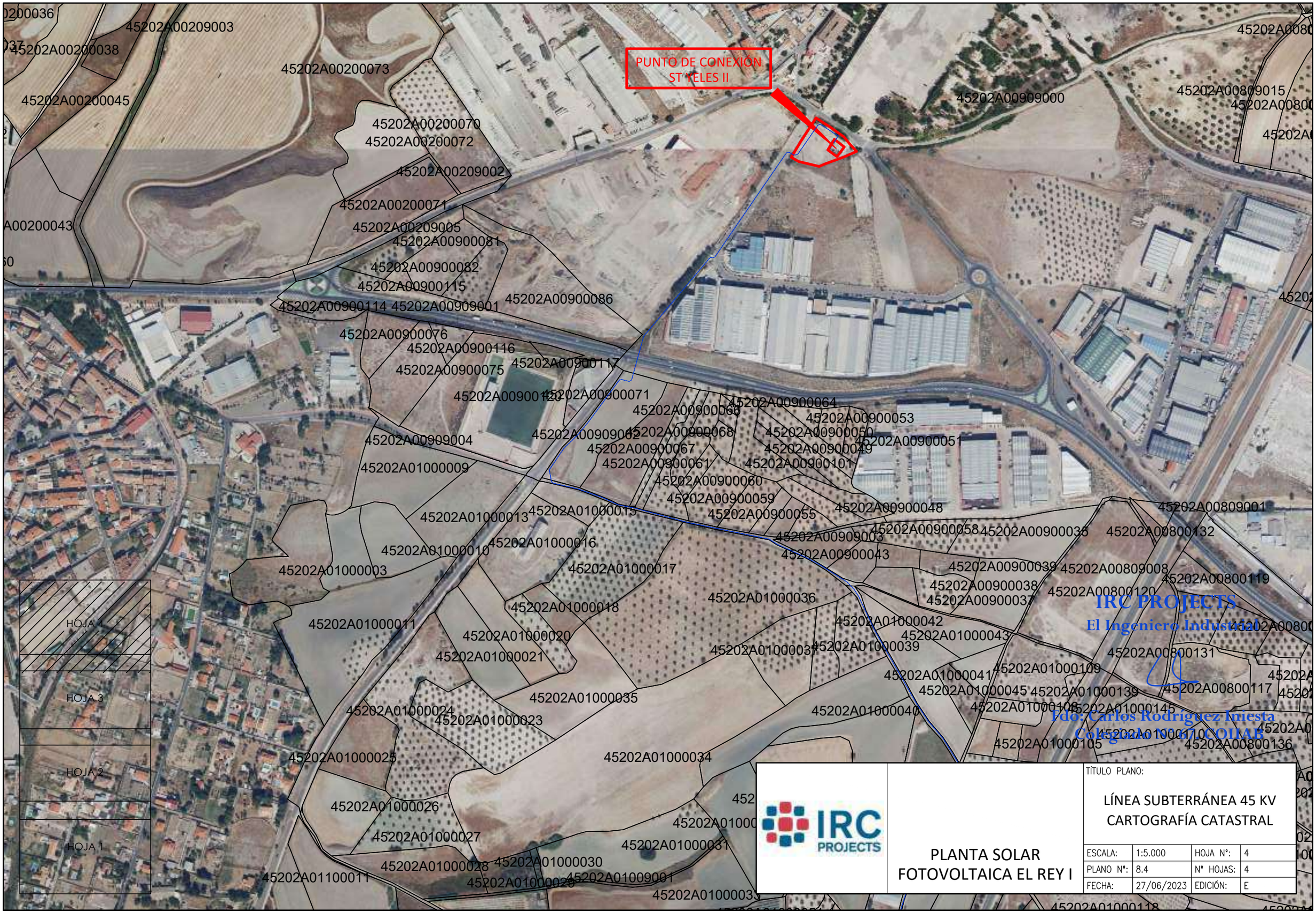
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
CARTOGRAFÍA CATASTRAL

ESCALA:	1:5.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.4	Nº HOJAS:	4
FECHA:	27/06/2023	EDICIÓN:	E

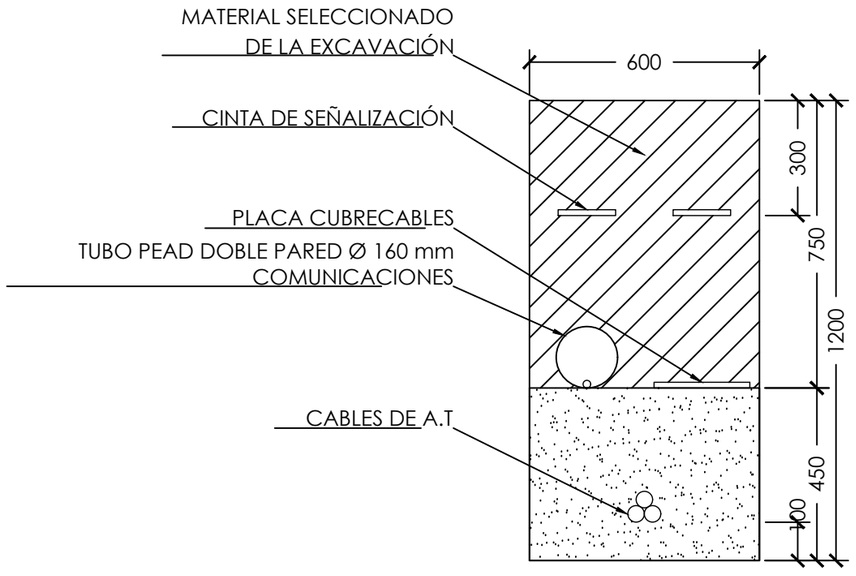


IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CARTOGRAFÍA CATASTRAL	
		ESCALA: 1:5.000	HOJA Nº: 2
		PLANO Nº: 8.4	Nº HOJAS: 4
		FECHA: 27/06/2023	EDICIÓN: E

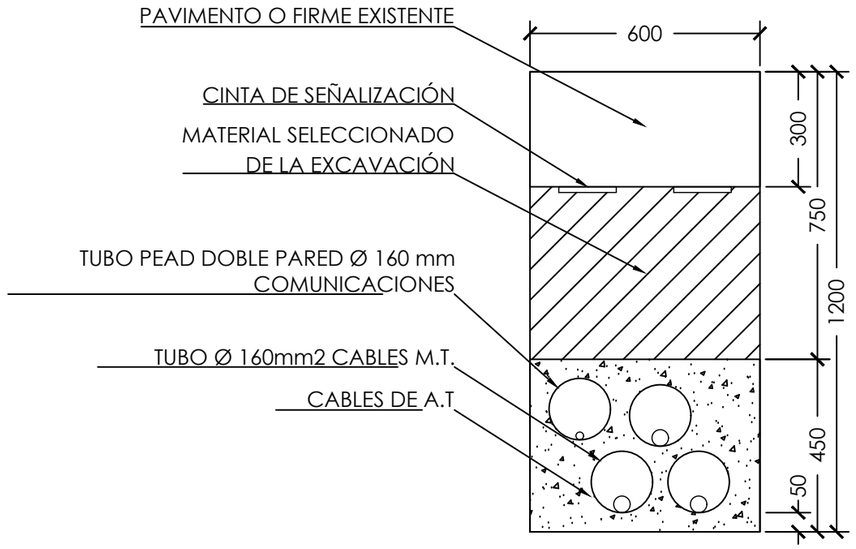

45202A01000025
45202A01000034
45202A01000104
45202A01000146
45202A01000026
45202A01000049
45202A01000048
45202A01000111
45202A01000027
45202A01000050
45202A01000142
45202A01000114
45202A01000031
45202A01000103
45202A01000028
45202A01000030
45202A01000117
45202A01100011
45202A01009001
45202A01000113
45202A01000029
45202A01000102
45202A01000033
45202A01000118
45202A01000032
45202A01000051
45202A01100035
45202A01009002
45202A01000068
45202A01009005
45202A01000052
45202A01000053
45202A01000067
45202A01000100
45202A01000119
45202A01000054
45202A01000062
45202A01009010
45202A01000099
45202A01000120
45202A01000058
45202A01000071
45202A01109000
45202A01000055
45202A01000143
45202A01000096
45202A01000121
45202A01000057
45202A01000073
45202A01000097
45202A01000122
45202A01000074
45202A01000095
45202A01000134
45202A01000098
45202A01000091
45202A01000075
45202A01000090
45202A01000077
45202A01000076
45202A01000093
45202A01000136
45202A01000079
45202A01000137
45202A01009004
45202A01000078
45202A01000089
45202A01000081
45202A01000086
45202A01009006
45202A01100037
45202A01100016
45202A01000082
45202A01109002
45202A01100017
45202A01000085
45064A01300021
45202A01100019
45202A01000084
45202A01100025
45202A01100018
45202A01100036
45202A01100021
45202A01109007
45202A01100023
45202A01109008
45202A01109003
45064A01300020
45202A01100027
45202A01100022
45064A01300019
45202A01100026
45202A01100038
45064A01300018
45202A01100028
45202A01109006
45064A01300013
45202A01100039
45064A01300016
45064A01300017
45202A01100032
45064A01300012
45064A01300120
45202A01100030
45202A01109004
45202A01100029
45064A01360001
45064A01300002
45064A01300100
45064A01300088
HOJA 4
HOJA 3
HOJA 2
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial
Pablo Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 3.500 COIIAB
IRC PROJECTS
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I
TÍTULO PLANO:
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
CARTOGRAFÍA CATASTRAL
ESCALA: 1:5.000
HOJA Nº: 3
PLANO Nº: 8.4
Nº HOJAS: 4
FECHA: 27/06/2023
EDICIÓN: E


PUNTO DE CONEXIÓN
ST TELES II
45202A00209003
45202A00200038
45202A00200073
45202A00200045
45202A00200070
45202A00200072
45202A00209002
45202A00200071
45202A00209005
45202A00900081
45202A00900082
45202A00900115
45202A00900114
45202A00909001
45202A00900086
45202A00900076
45202A00900116
45202A00900117
45202A00900075
45202A00900120
45202A00900071
45202A00900064
45202A00900066
45202A00900053
45202A00900068
45202A00900050
45202A00909062
45202A00900051
45202A00900067
45202A00900049
45202A00909004
45202A00900061
45202A00900101
45202A01000009
45202A00900060
45202A00900059
45202A00900055
45202A00900048
45202A00809001
45202A00900058
45202A00900036
45202A00800132
45202A00909003
45202A00900043
45202A00809015
45202A00900039
45202A00809008
45202A00800119
45202A00900038
45202A00800120
45202A00900037
45202A01000013
45202A01000015
45202A01000016
45202A01000010
45202A01000003
45202A01000017
45202A01000036
45202A01000018
45202A01000011
45202A01000020
45202A01000021
45202A01000042
45202A01000043
45202A01000037
45202A01000039
45202A00800131
45202A01000041
45202A01000109
45202A01000045
45202A01000139
45202A00800117
45202A01000040
45202A01000105
45202A00800136
45202A01000025
45202A01000034
45202A01000024
45202A01000023
45202A01000035
45202A01000026
45202A01000027
45202A01000031
45202A01000028
45202A01000030
45202A01100011
45202A01000029
45202A01009001
45202A01000033
HOJA 4
HOJA 3
HOJA 2
HOJA 1
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado nº 10170 COIIAB
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I
TÍTULO PLANO:
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
CARTOGRAFÍA CATASTRAL
ESCALA: 1:5.000
HOJA Nº: 4
PLANO Nº: 8.4
Nº HOJAS: 4
FECHA: 27/06/2023
EDICIÓN: E

CANALIZACIÓN ALTA TENSIÓN DIRECTAMENTE ENTERRADA



CANALIZACIÓN ALTA TENSIÓN CRUCE

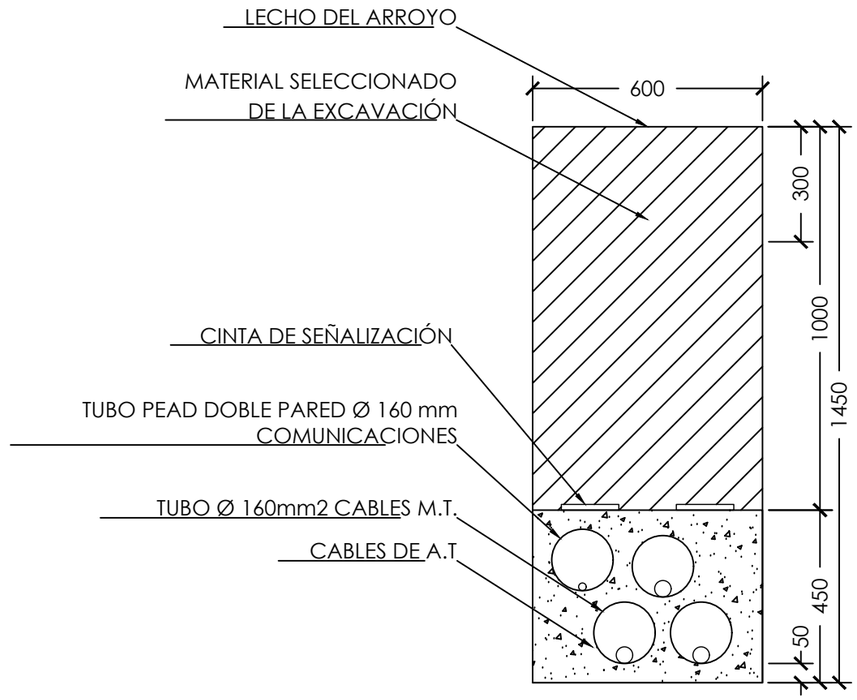


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CANALIZACIONES			
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	8.5	Nº HOJAS:	2
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN:	A

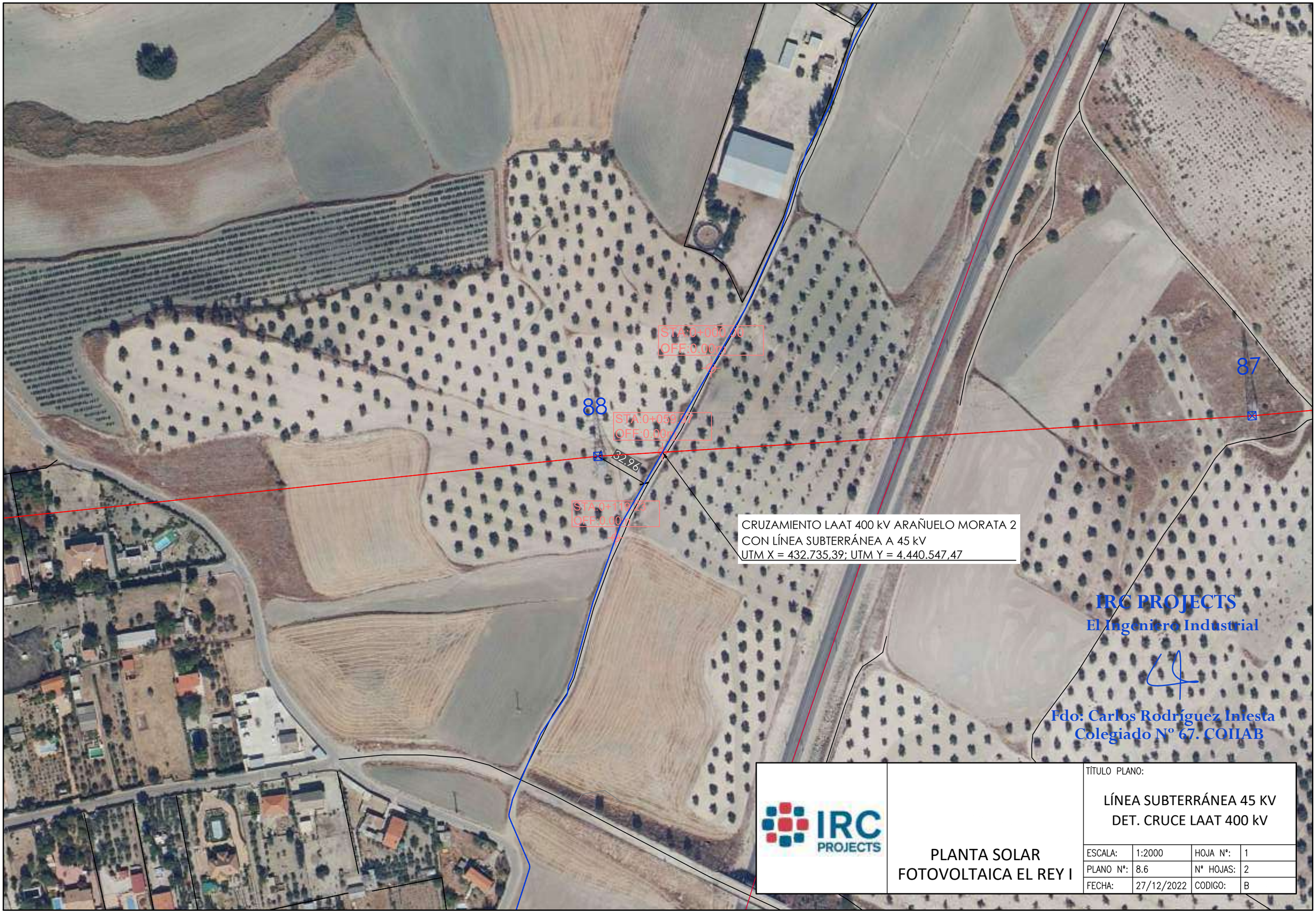
CANALIZACIÓN ALTA TENSIÓN
CRUCE ARROYO



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV CANALIZACIONES			
		ESCALA:	1:16	HOJA Nº:	2
		PLANO Nº:	8.5	Nº HOJAS:	2
		FECHA:	22/07/2019	VERSIÓN:	A

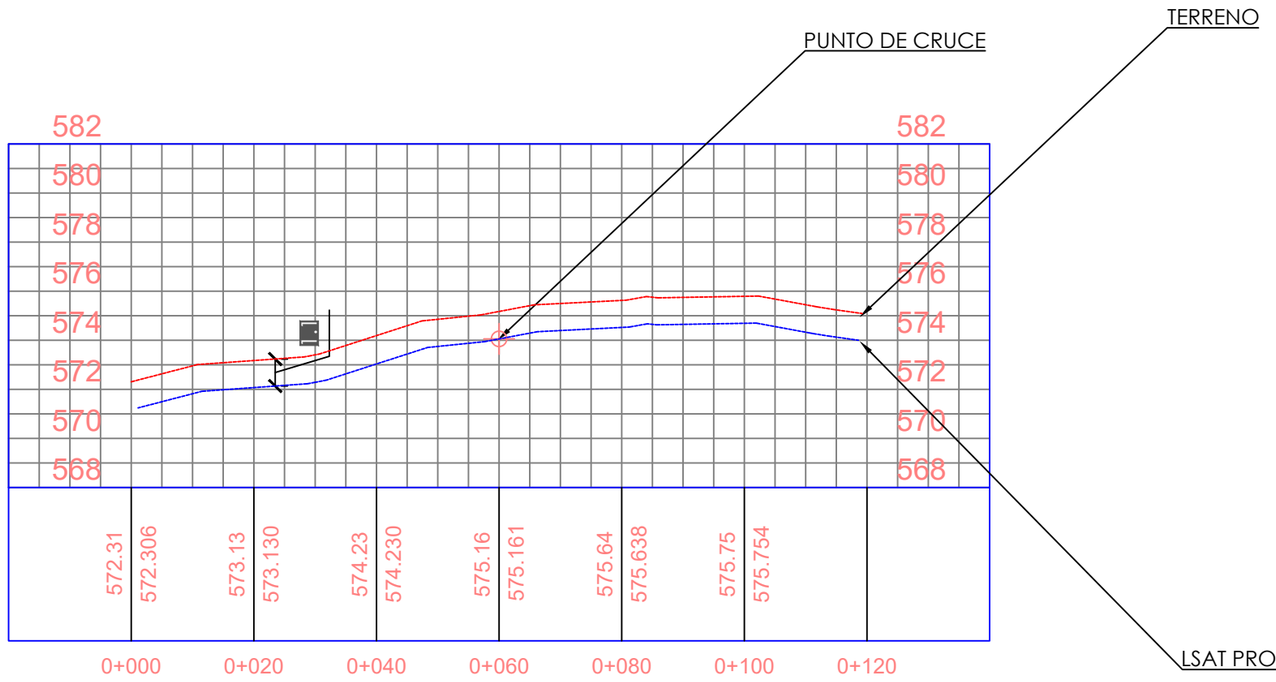


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV DET. CRUCE LAAT 400 kV		
		ESCALA:	1:2000	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	8.6	Nº HOJAS: 2
		FECHA:	27/12/2022	CODIGO: B

PERFIL CRUZAMIENTO LAAT 400 kV



Escala horizontal: 1/1.000

Escala vertical: 1/250

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV DET. CRUCE LAAT 400 kV		
		ESCALA:	1:1000	HOJA Nº: 2
		PLANO Nº:	8.6	Nº HOJAS: 2
		FECHA:	27/12/2022	CODIGO: B

45202A00909000

45202A00200070

00209002

0900081

45202A00900082

00115

45202A00900083

45202A00900086

45202A00909001

45202A00900116

45202A00900117

DOMINIO PÚBLICO
ANTIGUO FERROCARRIL ACTUALMENTE
RECONVERTIDO EN CARRETERA

45202A00900120

45202A00900071

45202A00909002

45202A00900070

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

45202A00909004

01000009

45202A01000013

45202A01000015

45202A01000016

45202A01000017

45202A00900065

45202A00900064

45202A00900063

45202A00900053

45202A00900052

45202A00900051

45202A00900050

45202A00900068

45202A00900067

45202A00900062

45202A00900101

45202A00900049

45202A00900061

45202A00900060

45202A00900059

45202A00900057

45202A00900055

45202A00900048

45202A00900047

45202A00900046

45202A00900044

45202A00900045

45202A00909003

45202A00900043

45202A00900040

45202A00900042

45202A00900041

45202A01000036

45202A01000042

45202A01000018

45202A01000020

45202A01000019

01009003

45202A01000021

45202A01000039

45202A01000038

45202A01000037

45202A01000035

45202A01000034

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES ADIF

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.7	Nº HOJAS:	1
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	D



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES CARRETERAS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.8	Nº HOJAS:	2
FECHA:	21/05/2024	EDICIÓN:	D

ZONA DE SERVIDUMBRE

ARISTA EXTERIOR DE LA EXPLANACIÓN

25

ZONA DE AFECCIÓN

100

CRUZAMIENTO
AUTOVÍA CON CANALIZACIÓN
MEDIANTE PERFORACIÓN
HORIZONTAL
X:431.738,33; Y:4.438.563,31

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES CARRETERAS

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	8.8	Nº HOJAS:	2
FECHA:	21/05/2024	EDICIÓN:	D

ÍNDICE DE HOJAS

HOJA	TÍTULO
01	ÍNDICE
02	CRUZAMIENTO ARROYO DE SAN BERNABÉ. PLANTA
03	CRUZAMIENTO ARROYO DE SAN BERNABÉ. PERFIL LONGITUDINAL
04	CRUZAMIENTO ARROYO DE SAN BERNABÉ. PERFILES TRANSVERSALES (1)
05	CRUZAMIENTO ARROYO DE SAN BERNABÉ. PERFILES TRANSVERSALES (2)

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV AFECCIÓN ARROYO			
		ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	8.9	Nº HOJAS:	5
		FECHA:	18/11/2024	EDICIÓN:	B

CRUZAMIENTO
ARROYO DE SAN BERNABÉ
X= 431.869 ; Y=4.438.103

ZONA DE
SERVIDUMBRE

DOMINIO PÚBLICO
HIDRAÚLICO

ZONA DE
POLICÍA

540
542.000
544.000
546.000
546.000
544.000

5
5
100

Arroyo de San Bernabé

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

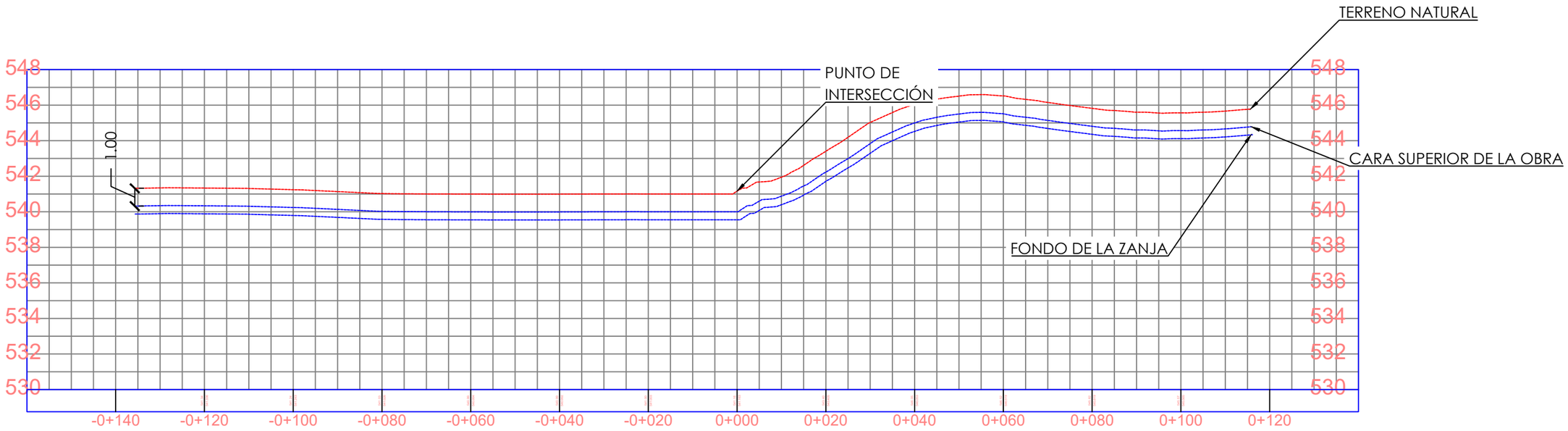
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV
AFECCIÓN ARROYO

ESCALA:	S/E	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	8.9	Nº HOJAS:	5
FECHA:	18/11/2024	EDICIÓN:	B

PERFIL LSAT



Escala horizontal: 1/1.000

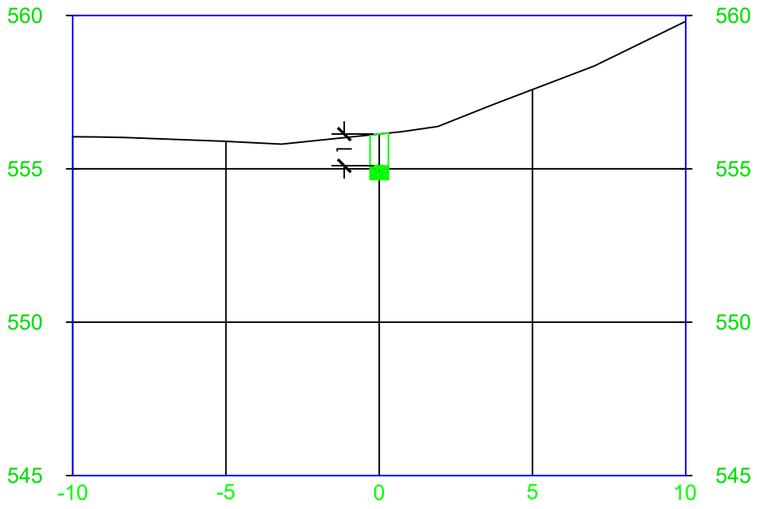
Escala vertical: 1/100

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

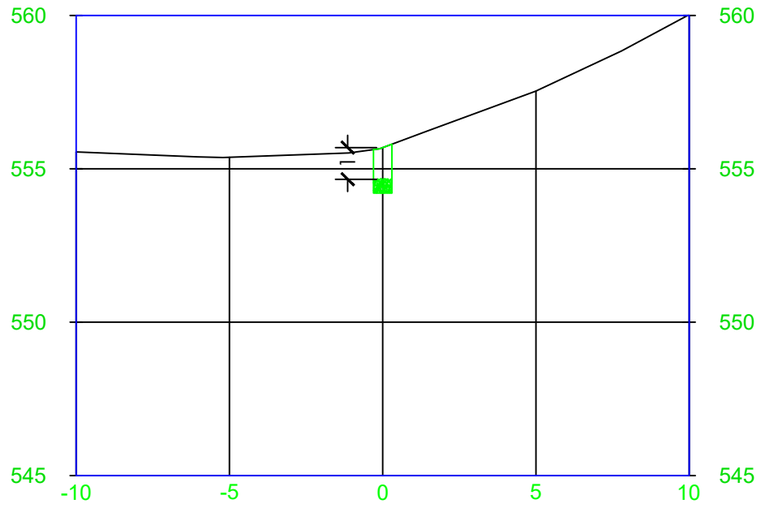
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV AFECCIÓN ARROYO		
		ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº: 3
		PLANO Nº:	8.9	Nº HOJAS: 5
		FECHA:	18/11/2024	EDICIÓN: B

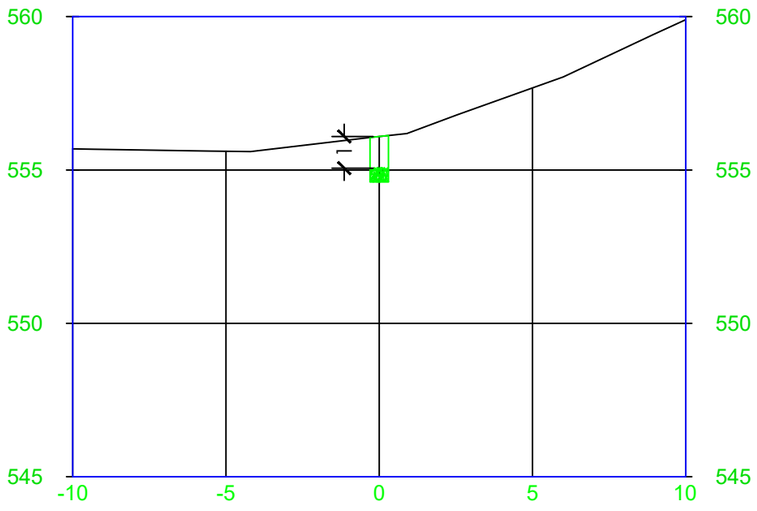
-0+015.00



-0+005.00



-0+010.00

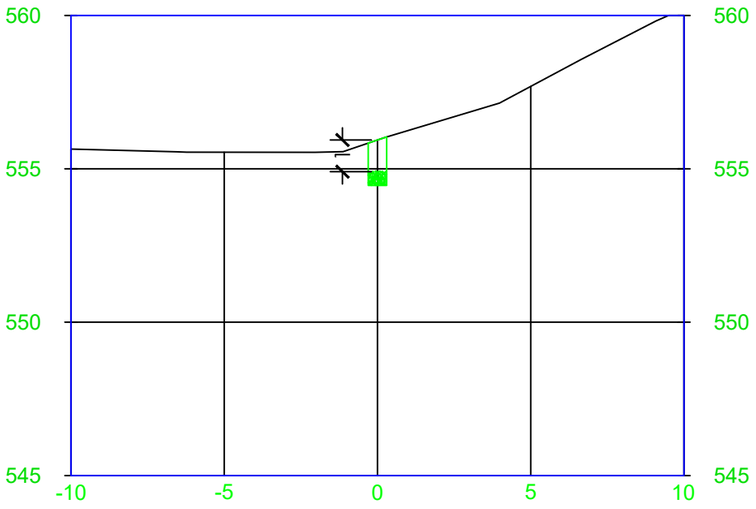


IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

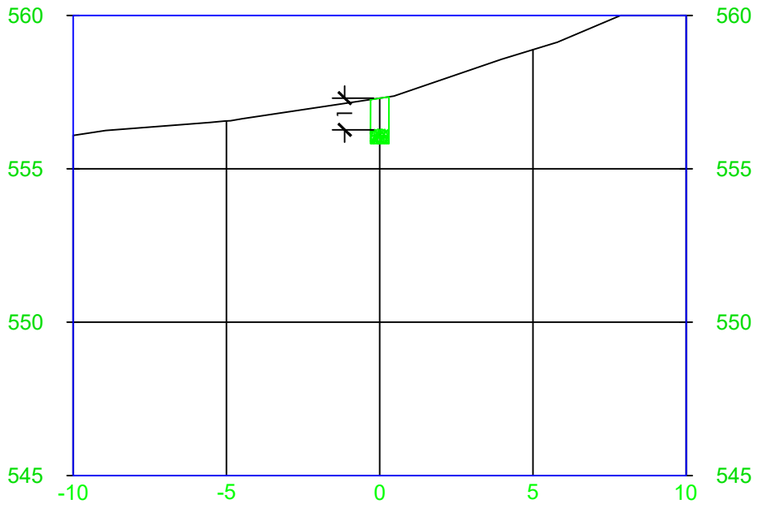
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV AFECCIÓN ARROYO			
		ESCALA:	1:200	HOJA Nº:	4
		PLANO Nº:	8.9	Nº HOJAS:	5
		FECHA:	18/11/2024	EDICIÓN:	B

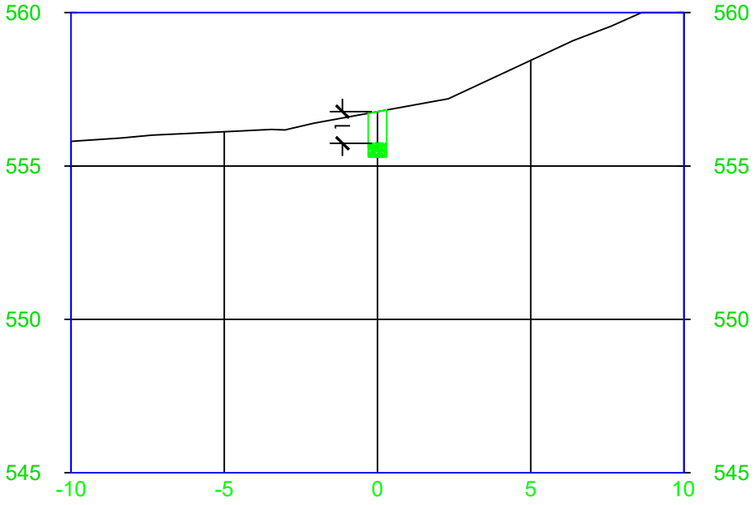
0+000.00



0+010.00



0+005.00



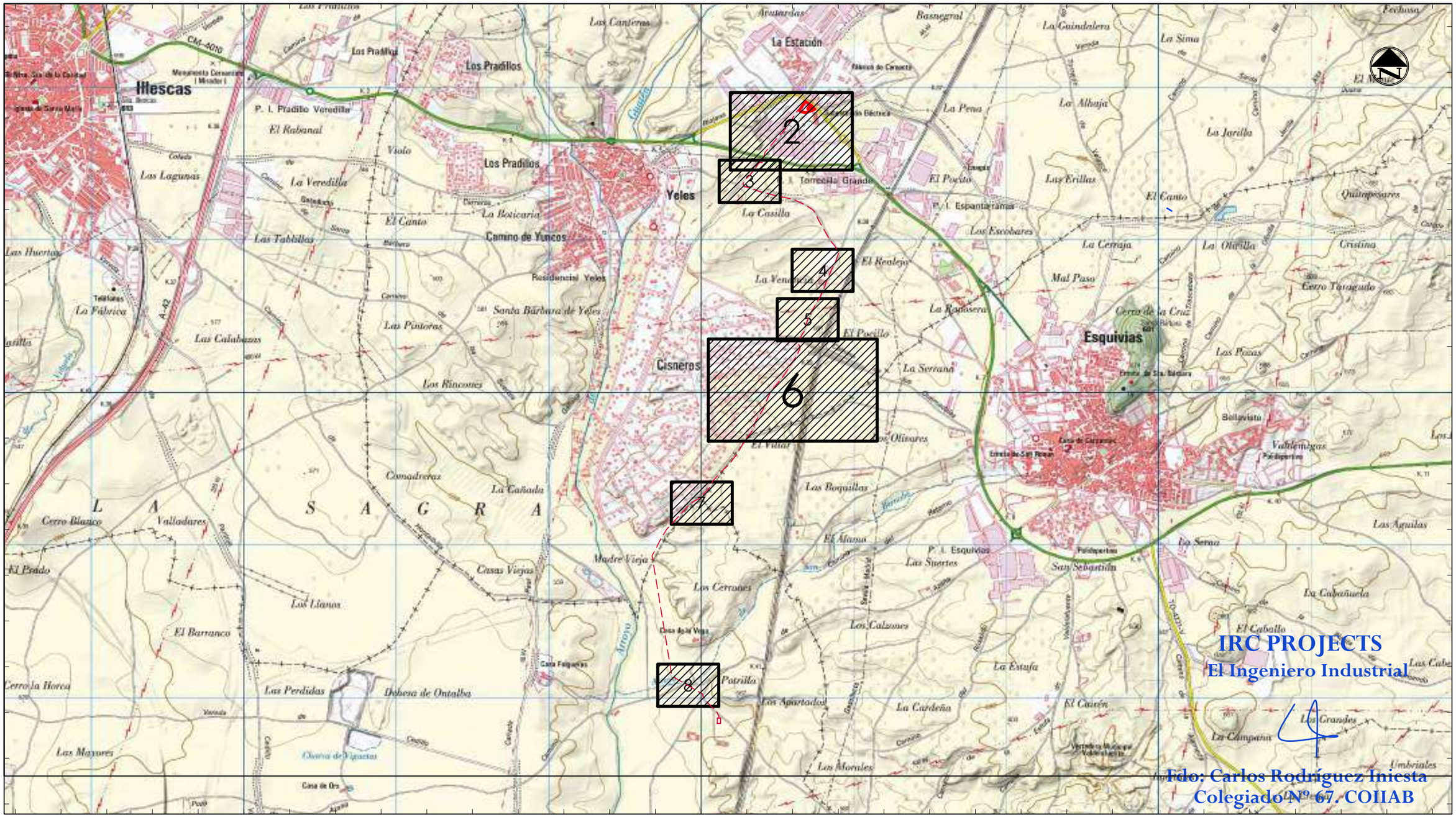
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV AFECCIÓN ARROYO		
		ESCALA:	1:200	HOJA Nº: 5
		PLANO Nº:	8.9	Nº HOJAS: 5
		FECHA:	18/11/2024	EDICIÓN: B

429000.0000 432000.0000 435000.0000

4440000.0000



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

429000.0000 432000.0000 435000.0000

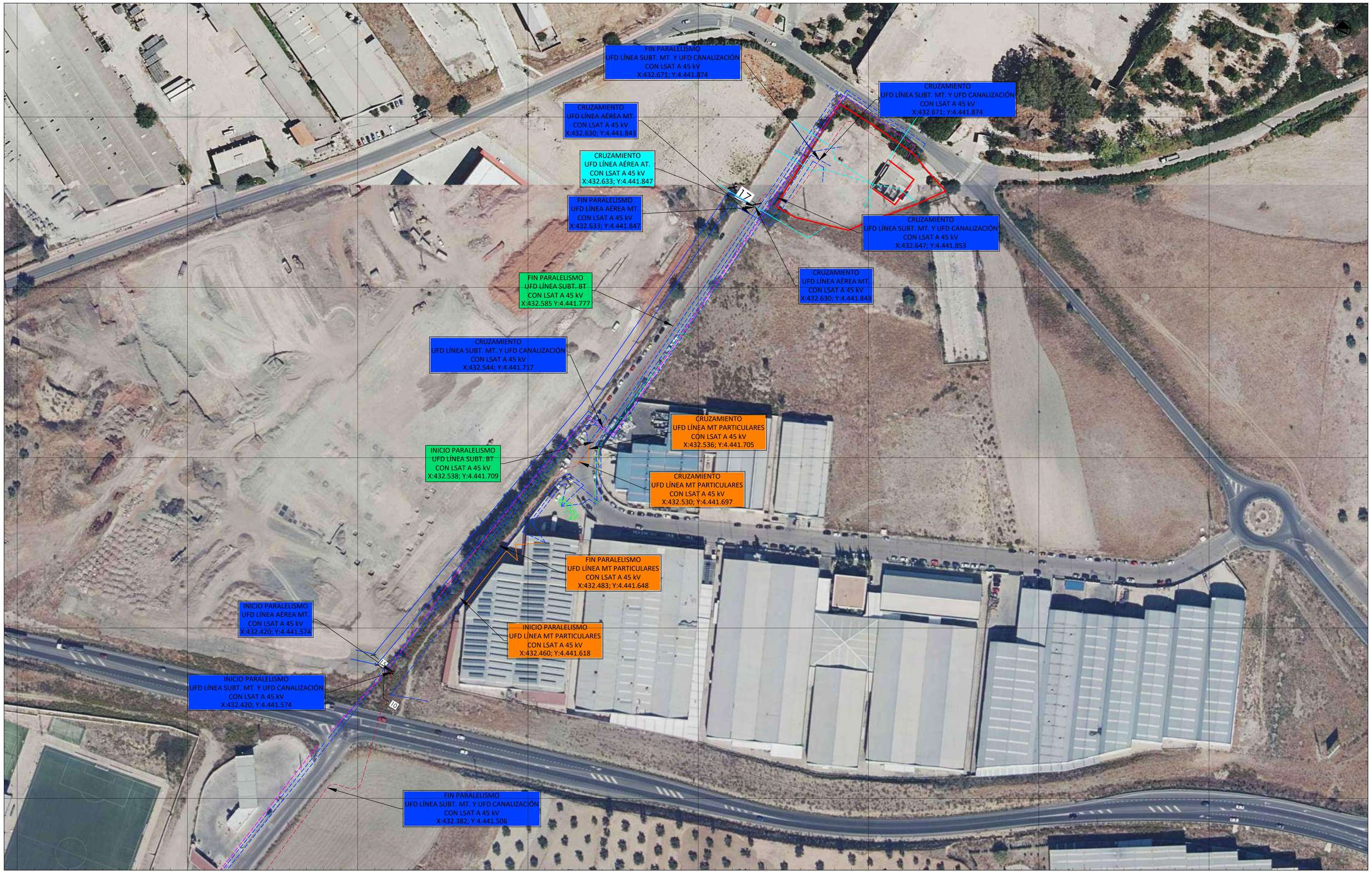
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:25.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
SUBESTACIÓN
UFD CANALIZACIÓN
UFD LÍNEA AÉREA AT
UFD LÍNEA SUBT. AT
UFD LÍNEA SUBT. BT
UFD LÍNEA AÉREA MT
UFD LÍNEA MT PARTICULARES
UFD LÍNEA SUBT. MT
UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

IRC PROJECTS

B
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
SUBESTACIÓN
UFD CANALIZACIÓN
UFD LÍNEA AÉREA AT
UFD LÍNEA SUBT. AT
UFD LÍNEA SUBT. BT
UFD LÍNEA AÉREA MT
UFD LÍNEA MT PARTICULARES
UFD LÍNEA SUBT. MT
UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	3
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
- SUBESTACIÓN
- UFD CANALIZACIÓN
- UFD LÍNEA AÉREA AT
- UFD LÍNEA SUBT. AT
- UFD LÍNEA SUBT. BT
- UFD LÍNEA AÉREA MT
- UFD LÍNEA MT PARTICULARES
- UFD LÍNEA SUBT. MT
- UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	4
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
- SUBESTACIÓN
- UFD CANALIZACIÓN
- UFD LÍNEA AÉREA AT
- UFD LÍNEA SUBT. AT
- UFD LÍNEA SUBT. BT
- UFD LÍNEA AÉREA MT
- UFD LÍNEA MT PARTICULARES
- UFD LÍNEA SUBT. MT
- UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	5
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
SUBESTACIÓN
UFD CANALIZACIÓN
UFD LÍNEA AÉREA AT
UFD LÍNEA SUBT. AT
UFD LÍNEA SUBT. BT
UFD LÍNEA AÉREA MT
UFD LÍNEA MT PARTICULARES
UFD LÍNEA SUBT. MT
UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

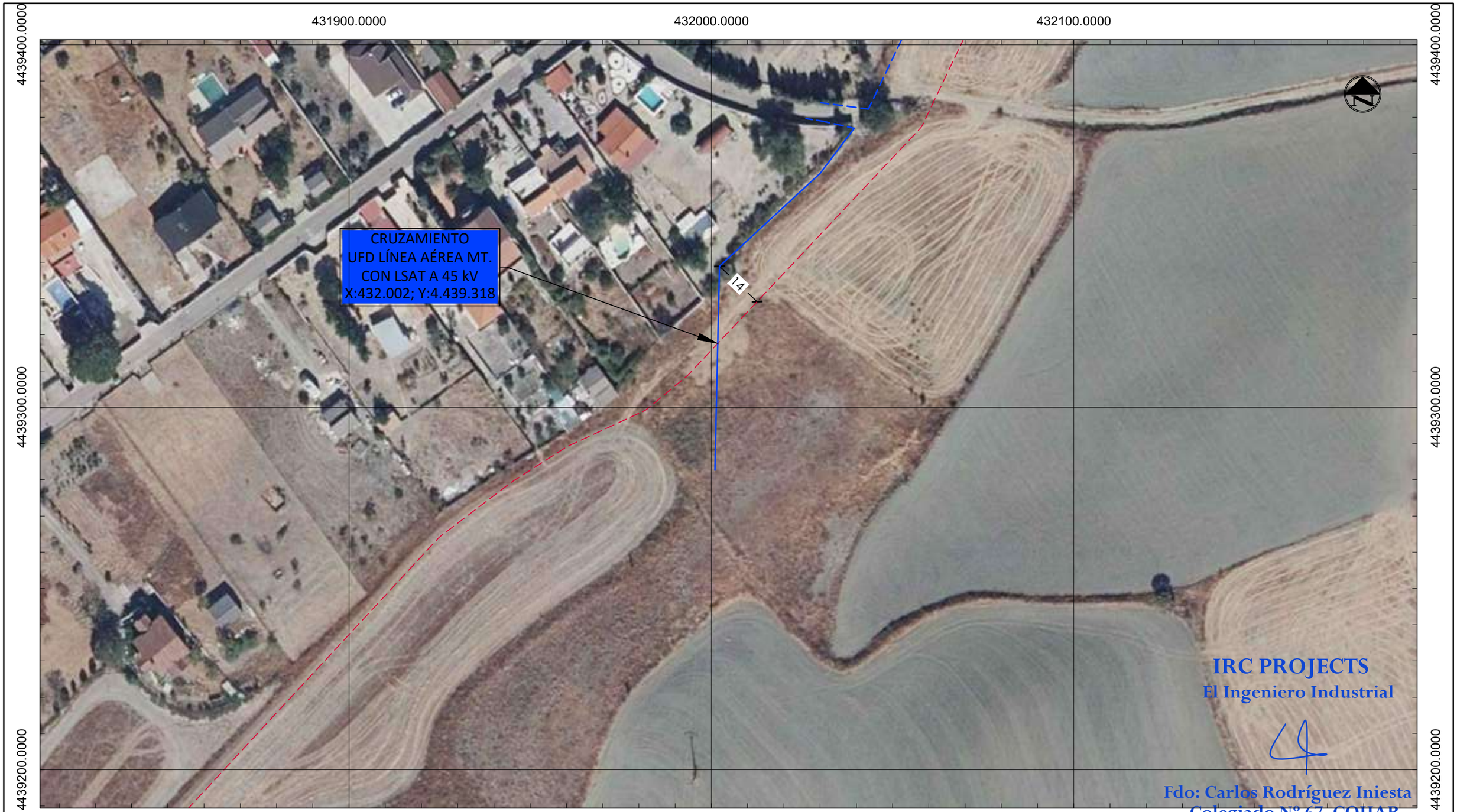
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	6
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
- SUBESTACIÓN
- UFD CANALIZACIÓN
- UFD LÍNEA AÉREA AT
- UFD LÍNEA SUBT. AT
- UFD LÍNEA SUBT. BT
- UFD LÍNEA AÉREA MT
- UFD LÍNEA MT PARTICULARES
- UFD LÍNEA SUBT. MT
- UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	7
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
- SUBESTACIÓN
- UFD CANALIZACIÓN
- UFD LÍNEA AÉREA AT
- UFD LÍNEA SUBT. AT
- UFD LÍNEA SUBT. BT
- UFD LÍNEA AÉREA MT
- UFD LÍNEA MT PARTICULARES
- UFD LÍNEA SUBT. MT
- UFD CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- UFD CENTRO DE TRANSF. CLIENTE

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES UFD

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	8
PLANO Nº:	8.10	Nº HOJAS:	8
FECHA:	04/06/2024	EDICIÓN:	B

FIN OCUPACIÓN
COLADA DE ILLESCAS
CON CANALIZACIÓN
X: 432.277; Y: 4.441.365

13.45

INICIO OCUPACIÓN
CON CANALIZACIÓN
X: 432.615; Y: 4.441.263

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

---------- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

COLADA DE ILLESCAS

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN VVPP

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.11	Nº HOJAS:	1
FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN:	A



IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES NEDGIA

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.12	Nº HOJAS:	1
FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN:	A

FIN PARALELISMO
TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
CON CANALIZACIÓN
X:432.513; Y:4.441.684

CRUZAMIENTO
TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
CON CANALIZACIÓN
X:432.414; Y:4.441.552

INICIO PARALELISMO
TELEFÓNICA CANALIZACIÓN
CON CANALIZACIÓN
X:432.353; Y:4.441.467

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

TELEFÓNICA CANALIZACIÓN

TELEFÓNICA ARQUETA

TELEFÓNICA POSTE

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIONES TELEFÓNICA

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.13	Nº HOJAS:	1
FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN:	A

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

FIN PARALELISMO
RED ABASTECIMIENTO
CON CANALIZACIÓN
X:432.637; Y:4.441.853

CRUZAMIENTO
RED ABASTECIMIENTO
CON CANALIZACIÓN
X:432.534; Y:4.441.702

CRUZAMIENTO
RED ABASTECIMIENTO
CON CANALIZACIÓN
X:432.415; Y:4.441.559

INICIO PARALELISMO
RED ABASTECIMIENTO
CON CANALIZACIÓN
X:432.607; Y:4.441.269

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

- LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
- SUBESTACIÓN
- RED DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE
- RED DE DISTRIBUCIÓN PROPUESTA
- ALTA ADUCCIÓN (MANCOMUNIDAD DE LA SAGRA)
- ALTA ADUCCIÓN (UGENA-EL VISO)

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FV
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN RED ABASTECIMIENTO

ESCALA:	1:2.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.14	Nº HOJAS:	1
FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN:	A



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

COLECTOR PROPUESTO

COLECTOR

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN RED SANEAMIENTO

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	1
PLANO Nº:	8.15	Nº HOJAS:	2
FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN:	A

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

COLECTOR PROPUESTO

COLECTOR

IRC PROJECTS

El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN RED SANEAMIENTO

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	2
PLANO Nº:	8.15	Nº HOJAS:	2
FECHA:	27/12/2022	EDICIÓN:	A

ÍNDICE DE HOJAS

HOJA	TÍTULO
01	ÍNDICE
02	PLANO LLAVE
03	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 3
04	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 4
05	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 5
06	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 6
07	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 7
08	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 8
09	AFECCIÓN CAMINOS - HOJA 9
10	DETALLE CANALIZACIÓN EN CAMINO

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

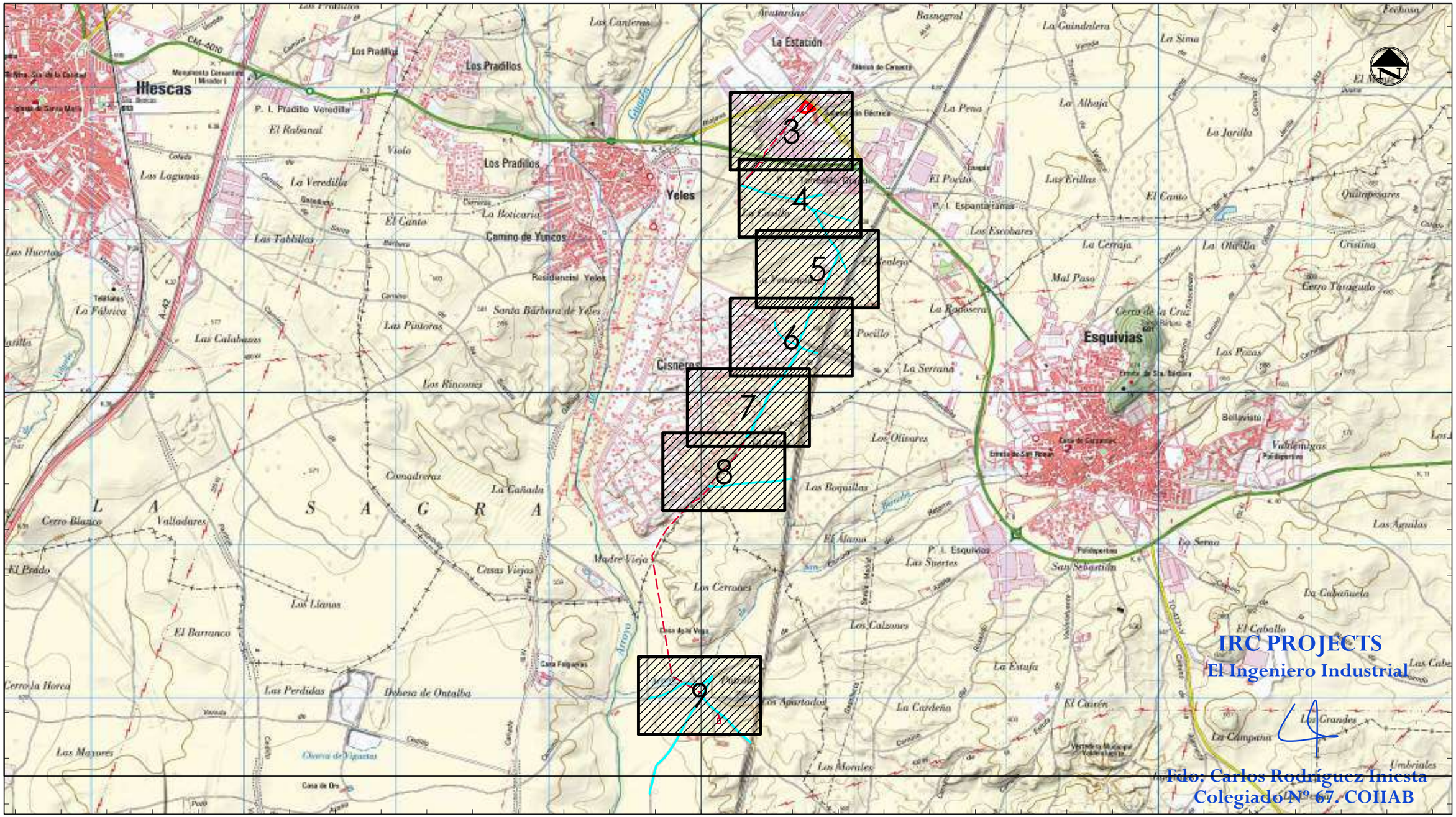
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV AFECCIÓN CAMINOS			
		ESCALA:	1:25.000	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
		FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A

429000.0000 432000.0000 435000.0000

4440000.0000

4440000.0000


3
4
5
6
7
8
9
Illescas
Los Pradillos
Yeles
Cisneros
Esquivias
La Estación
Los Pradillos
Camino de Yuncos
Residencial Yeles
Santa Bárbara de Yeles
Los Pinares
Los Rincones
Comadreras
La Cañada
Casas Viejas
Madre Vieja
Los Cerrones
Los Olivares
Los Roquillos
Los Calzones
Los Apartados
La Cardeña
La Estufa
El Alamo
P. I. Esquivias
Las Suertes
San Sebastián
Polideportivo
Bellavista
Las Águilas
La Serna
La Cabañuela
El Caballo
Las Grandes
La Campana
Los Morales
Umbriales
Las Perdidas
Dehesa de Ontalba
Casa Fraguetas
Casa de Oro
Cerro Blanco
Valladares
El Prado
El Barranco
Cerro la Horca
Las Mayores
Los Llanos
Los Lagunas
La Veredilla
El Rabanal
Las Tablillas
Las Huertas
La Fábrica
Las Calabazas
El Canto
La Boticaria
Viveros
Los Escobares
La Cerraja
Mal Paso
La Romera
La Serrana
El Pocillo
La Pena
El Pocito
Las Erillas
La Jorilla
La Olivilla
Cerro Tarugado
Cristina
Quitapesares
La Gaindalera
La Sima
Basnegral
Arenales
Fuente Blanca
Fábrica de Cerveza
Monumento Conmemorativo
Ermita de Santa María
Ermita de San Roque
Ermita de Sta. Bárbara
Casa de Calzadas
Fábrica de Ladrillos
Cuesta de Yuncos
Cuesta de Cisneros
Cuesta de Esquivias
Cuesta de Valdemigas
Cuesta de Valdemoro
Cuesta de Illescas
Cuesta de Pantoja
Cuesta de Ontalba
Cuesta de Fuentidueña
Cuesta de Olivares
Cuesta de Yeles
Cuesta de Pradillos
Cuesta de Cabañuela
Cuesta de Cabe
Cuesta de Cristina
Cuesta de Quitapesares
Cuesta de Tarugado
Cuesta de Jorilla
Cuesta de Alhaja
Cuesta de Gaindalera
Cuesta de Sima
Cuesta de Fuente Blanca
Cuesta de Arenales
Cuesta de Basnegral
Cuesta de Fuente Dueña
Cuesta de Pena
Cuesta de Pocito
Cuesta de Erillas
Cuesta de Canto
Cuesta de Escobares
Cuesta de Cerraja
Cuesta de Olivilla
Cuesta de Romera
Cuesta de Serrana
Cuesta de Pocillo
Cuesta de Roquillos
Cuesta de Olivares
Cuesta de Alamo
Cuesta de Suertes
Cuesta de Estufa
Cuesta de Cardeña
Cuesta de Apartados
Cuesta de Calzones
Cuesta de Cerrones
Cuesta de Casas Viejas
Cuesta de Llanos
Cuesta de Perdidas
Cuesta de Barranco
Cuesta de Horca
Cuesta de Mayores
Cuesta de Laguna
Cuesta de Veredilla
Cuesta de Rabanal
Cuesta de Tablillas
Cuesta de Huertas
Cuesta de Fábrica
Cuesta de Calabazas
Cuesta de Pintores
Cuesta de Rincones
Cuesta de Comadreras
Cuesta de Cañada
Cuesta de Valladares
Cuesta de Prado
Cuesta de Blanco
Cuesta de Boticaria
Cuesta de Tablillas
Cuesta de Huertas
Cuesta de Fábrica
Cuesta de Calabazas
Cuesta de Pintores
Cuesta de Rincones
Cuesta de Comadreras
Cuesta de Cañada
Cuesta de Valladares
Cuesta de Prado
Cuesta de Blanco
Cuesta de Barranco
Cuesta de Horca
Cuesta de Mayores
Cuesta de Llanos
Cuesta de Perdidas
Cuesta de Cerrones
Cuesta de Casas Viejas
Cuesta de Veredilla
Cuesta de Rabanal
Cuesta de Laguna
Cuesta de Pradillos
Cuesta de Yeles



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

LINDEROS DE CAMINOS

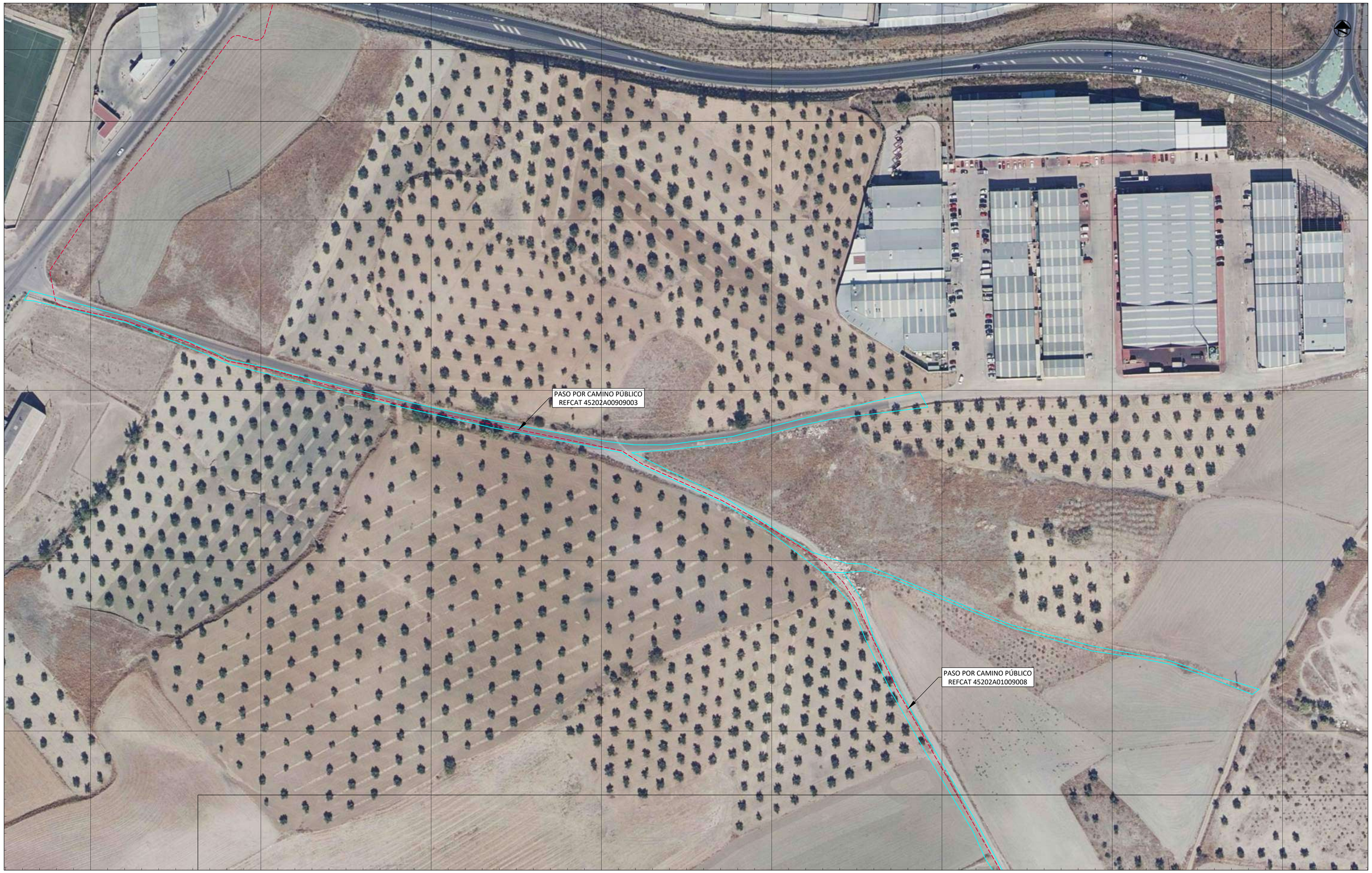
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	3
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A



432300.0000 432400.0000 432500.0000 432600.0000 432700.0000 432800.0000 432900.0000 433000.0000

4441500.0000 4441400.0000 4441300.0000 4441200.0000 4441100.0000

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
SUBESTACIÓN
LINDEROS DE CAMINOS

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:
LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	4
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

LINDEROS DE CAMINOS

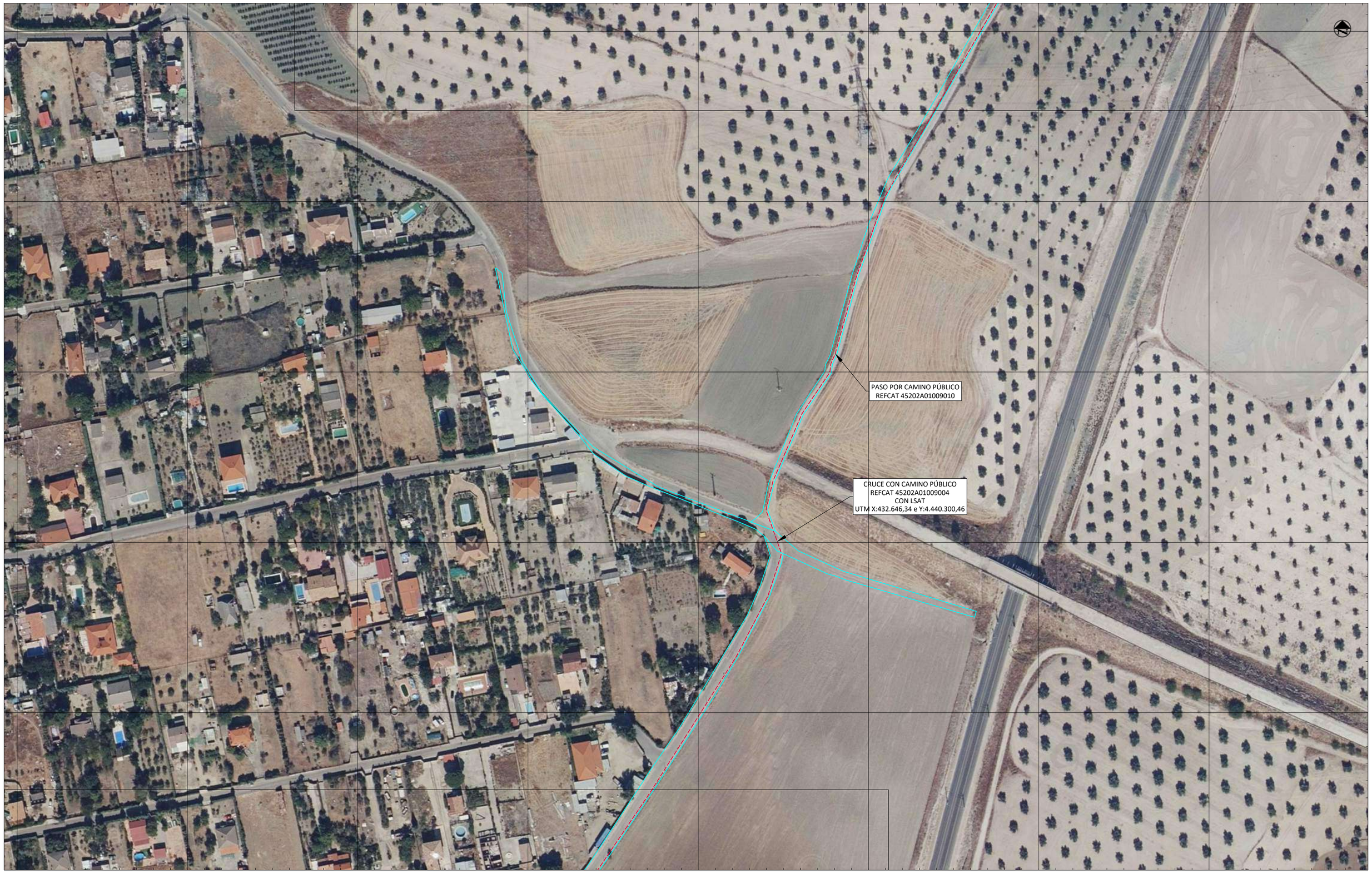
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	5
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

LINDEROS DE CAMINOS

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	6
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

LINDEROS DE CAMINOS

IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	7
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

LINDEROS DE CAMINOS

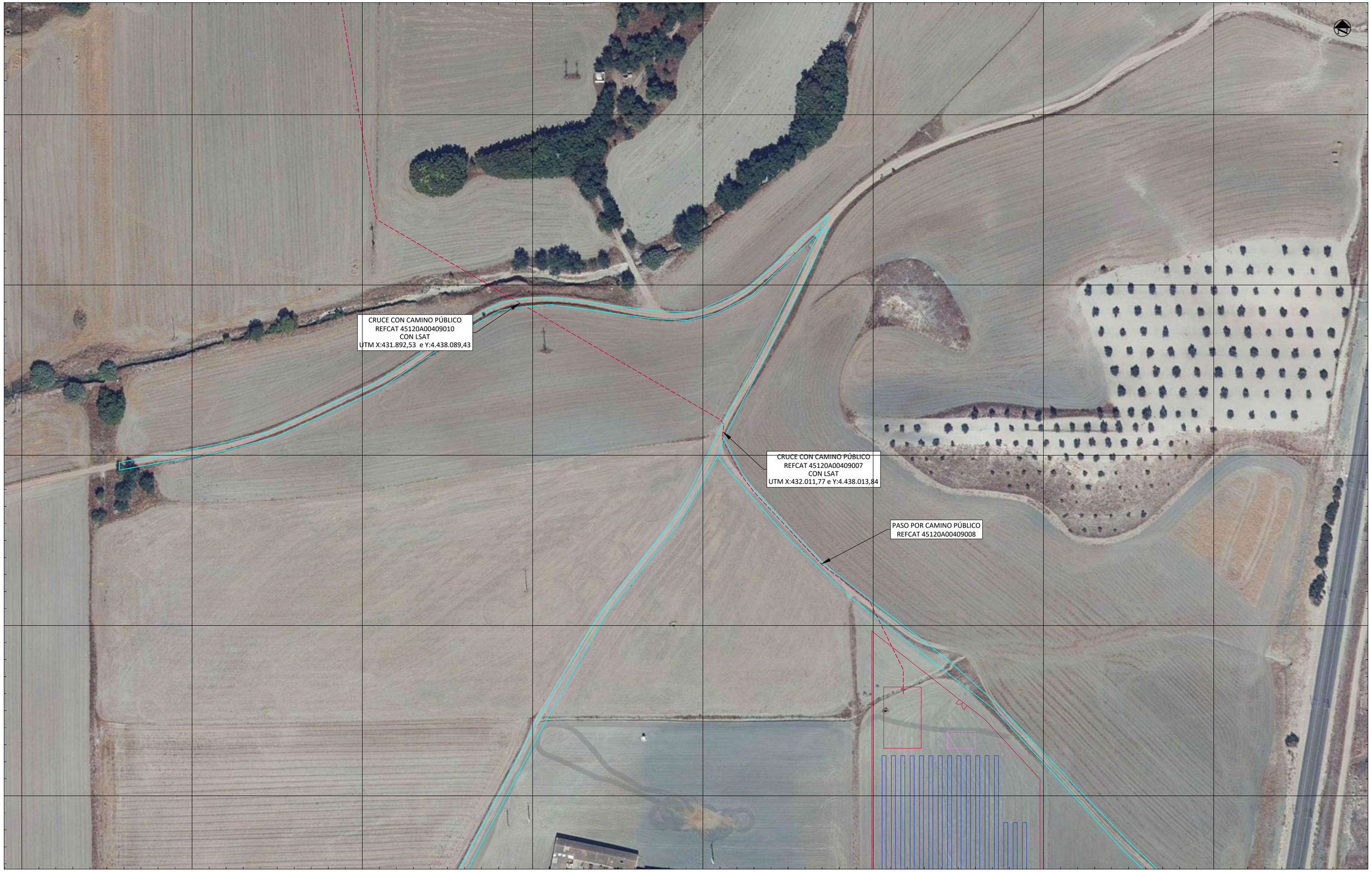
IRC PROJECTS

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	8
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A



LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV

SUBESTACIÓN

LINDEROS DE CAMINOS

IRC PROJECTS

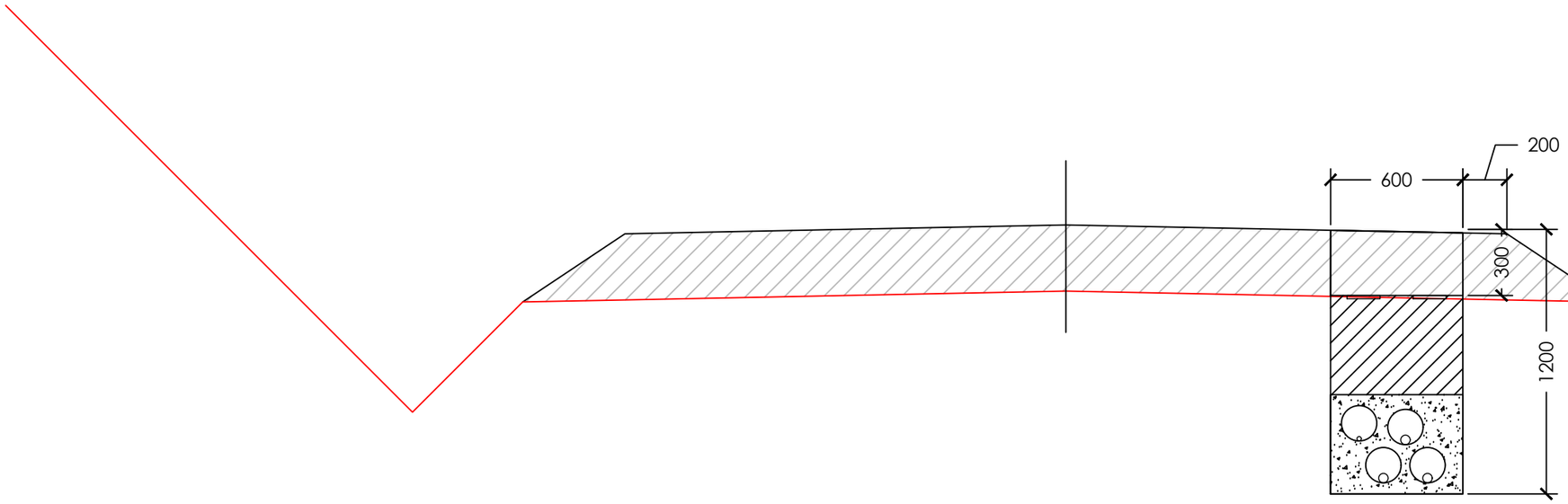
PLANTA SOLAR
FOTOVOLTAICA EL REY I

TÍTULO PLANO:

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV
AFECCIÓN CAMINOS

ESCALA:	1:1.000	HOJA Nº:	9
PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A

DETALLE CANALIZACIÓN EN CAMINO

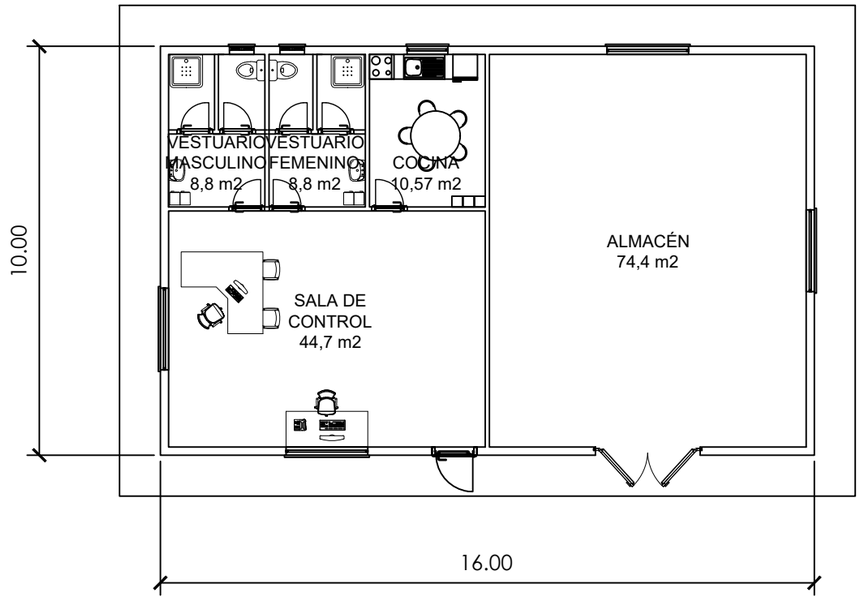


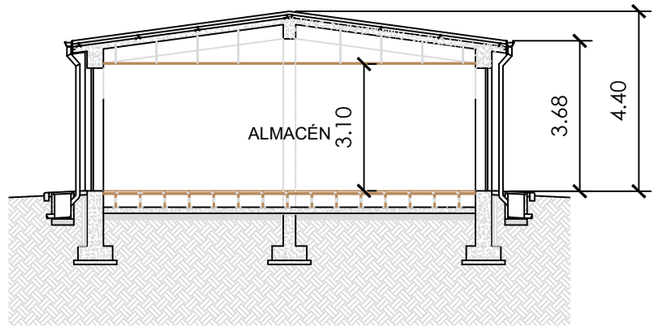
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

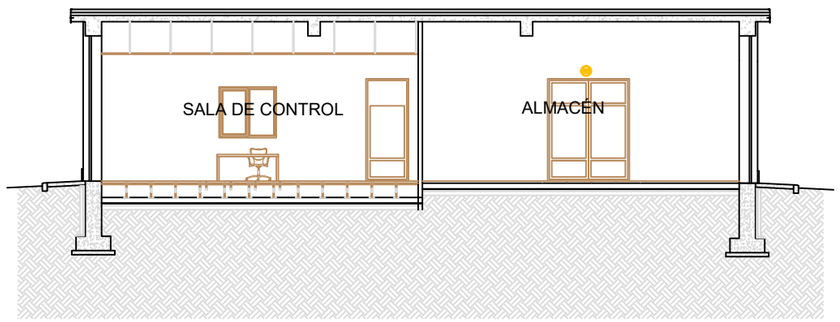
NOTAS:
1. Dimensiones en mm.
2. La zanja se abrirá sobre caminos existentes a 0,2 metros de la arista exterior de la capa de rodadura.

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 KV AFECCIÓN CAMINOS			
		ESCALA:	1:25	HOJA Nº:	1
		PLANO Nº:	8.17	Nº HOJAS:	10
		FECHA:	27/05/2024	EDICIÓN:	A

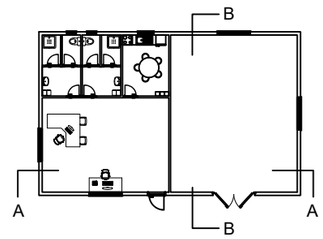




SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A



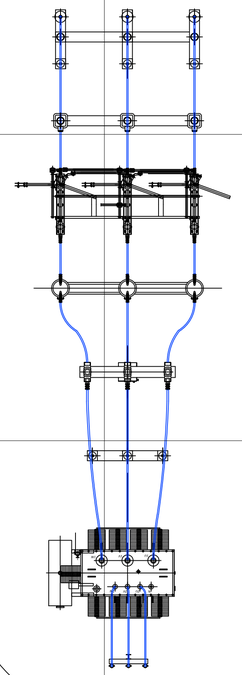
IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

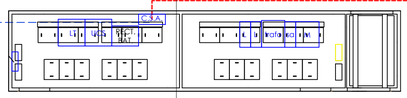
Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: EDIFICIO DE CONTROL PLANTA, ALZADOS Y SECCIONES		
		ESCALA:	1:150	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº:	10.1	Nº HOJAS: 1
		FECHA:	27/05/2024	VERSIÓN: A

1417650.0000 1417680.0000 1417710.0000 1417740.0000 1417770.0000 1417800.0000 1417830.0000 1417860.0000

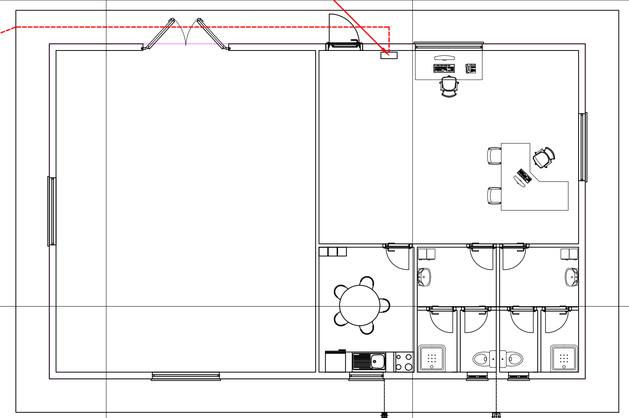
14559930.0000 14559900.0000 14559870.0000 14559840.0000 14559810.0000





LÍNEA SUBTERRÁNEA A 400 V DESDE SSAA ST

CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN



DEPÓSITO DE AGUA

FOSA SÉPTICA

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL REY I	TÍTULO PLANO: EDIFICIO DE CONTROL INSTALACIONES	
		ESCALA: 1:300	HOJA Nº: 1
		PLANO Nº: 10.2	Nº HOJAS: 1
		FECHA: 14/11/2024	VERSIÓN: A

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

Índice General

I. Memoria
II. Anejos
III. Pliego de Condiciones
IV. Presupuesto

IRC PROJECTS	**Estudio de Seguridad y Salud** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

MEMORIA

Índice

1 Introducción 3
1.1 Justificación 3
1.2 Objeto 3
1.3 Contenido 4
1.4 Ámbito de aplicación 5
1.5 Variaciones 5
1.6 Agentes intervinientes 5
2 Datos identificativos de la obra 5
2.1 Datos generales 6
2.2 Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra 6
2.3 Plazo previsto de ejecución de la obra 6
2.4 Tipología de la obra a construir 6
3 Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno 6
3.1 Accesos a la obra y vías de circulación 6
4 Sistemas de control y señalización de accesos a la obra 7
4.1 Vallado del solar 7
4.2 Acceso de vehículos a la obra 7
4.3 Señalización de accesos 7
5 Instalación eléctrica provisional de obra 7
5.1 Toma de tierra independiente para la instalación provisional de obra 7
5.2 Cuadro provisional eléctrico de obra 8
5.3 Interruptores 8
5.4 Tomas de corriente 8
5.5 Cables 9
5.6 Prolongadores o alargadores 9
5.7 Instalación de alumbrado 9
5.8 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico 9
5.9 Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra 10
6 Otras instalaciones provisionales de obra 10
6.1 Caseta para despacho de oficinas 10
6.2 Caseta para almacén de materiales, herramientas y útiles 10
6.3 Zona de almacenamiento y acopio de materiales 11

6.4 Zona de almacenamiento de residuos 11
7 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 12
7.1 Vestuarios 12
7.2 Aseos 12
7.3 Comedor 13
8 Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios 13
8.1 Medios de auxilio en obra 13
8.2 Medidas en caso de emergencia 14
8.3 Presencia de los recursos preventivos del contratista 14
8.4 Llamadas en caso de emergencia 15
9 Instalación contra incendios 16
9.1 Cuadro eléctrico 16
9.2 Zonas de almacenamiento 16
9.3 Casetas de obra 17
9.4 Trabajos de soldadura 17
10 Señalización e iluminación de seguridad 18
10.1 Señalización 18
11 Riesgos laborales 18
11.1 Relación de riesgos considerados en esta obra 18
11.2 Relación de riesgos evitables 22
11.3 Relación de riesgos no evitables 22
12 Trabajos que implican riesgos especiales 22
13 Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento. 23

1 Introducción

1.1 Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.2 Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.3 Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.4 Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.5 Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.6 Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Carlos Rodríguez Iniesta. Ingeniero Industrial
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Carlos Rodríguez Iniesta. Ingeniero Industrial
Contratistas y subcontratistas	
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	

2 Datos identificativos de la obra

2.1 Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	Planta Solar Fotovoltaica El Rey I

Emplazamiento	12, 14, 50 y 56 del polígono 4 Numancia de la Sagra (Toledo)
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	5.690.308,20 €
Presupuesto del ESS	31.149,08 €

2.2 Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 40.

2.3 Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 12 meses.

2.4 Tipología de la obra a construir

Planta solar fotovoltaica.

3 Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

3.1 Accesos a la obra y vías de circulación

El acceso principal a la Planta Solar Fotovoltaica El Rey I se realiza desde un camino existente que parte de la carretera nacional N-400, a la altura del punto kilométrico 7,5.

4 Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

4.1 Vallado del solar

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra quede inaccesible para toda persona ajena a ella.

Para ello se dispondrá un vallado provisional de solar con malla electrosoldada, de altura no inferior a dos metros, delimitando la zona de la obra.

4.2 Acceso de vehículos a la obra

Se ha dispuesto para el acceso de los vehículos a la obra de 1 puerta metálica para acceso de vehículos, en vallado provisional de solar.

4.3 Señalización de accesos

Se señalizarán debidamente las distintas entradas a la obra, tanto el acceso de los trabajadores como el de los vehículos. Se situará en un lugar perfectamente visible una señal de obra que indique la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

5 Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

5.1 Toma de tierra independiente para la instalación provisional de obra

La puesta a tierra comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo.

Las estructuras de máquinas y equipos, y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra. Lo estarán, así mismo, las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos ubicados en el interior de las cajas o sobre ellas.

La resistencia a tierra determinará la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Para evitar una tensión de contacto superior a 24 V, al existir en la obra emplazamientos húmedos, se dispondrá un interruptor diferencial de 300 mA si la resistencia a tierra es inferior a 80 ohmios. En caso contrario, se verificará que la resistencia a tierra es inferior a 800 ohmios y se colocará un interruptor diferencial de 30 mA.

5.2 Cuadro provisional eléctrico de obra

Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico de la obra durante su ejecución, se instalará un cuadro general formado por un armario metálico o de material aislante, en cuyo interior se alojarán los mecanismos de protección, compuestos como mínimo por un interruptor de corte general, tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos disponga, interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza y de 30 mA para los de alumbrado.

Se instalará dentro de un armario metálico con cierre de seguridad fijado a un paramento vertical, quedando la llave bajo custodia de la persona asignada, la cual asumirá la responsabilidad de mantenerlo permanentemente cerrado. Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para que la puerta pueda cerrarse sin dificultad.

Nunca deben instalarse expuestos directamente a la intemperie, por lo que se protegerán mediante viseras eficaces como protección adicional de la lluvia y la nieve. No se instalarán en las rampas de acceso al fondo de las excavaciones.

Independientemente del cuadro general, se dispondrán tantos cuadros secundarios con las mismas características que el general como sean necesarios, que faciliten la accesibilidad a cualquier punto de la obra. Se debe comprobar periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.

Las instalaciones eléctricas de máquinas de elevación y transporte estarán equipadas de un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal, que permita que la instalación eléctrica quede desconectada durante el mantenimiento y reparación. Estará situado junto al equipo eléctrico de accionamiento en un lugar fácilmente accesible desde el suelo e identificable mediante un rótulo indeleble.

5.3 Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

5.4 Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

5.5 Cables

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

5.6 Prolongadores o alargadores

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

5.7 Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

5.8 Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

5.9 Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará

reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

6 Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

6.1 Caseta para despacho de oficinas

Se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales para despacho de oficina que vayan a instalarse en la obra. En caso de que lleven aseos incorporados, se realizará la red de saneamiento para la evacuación de las aguas residuales procedentes de los mismos hasta la red general de alcantarillado.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

6.2 Caseta para almacén de materiales, herramientas y útiles

Estas casetas deben situarse, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m del edificio en construcción o de cualquier otra caseta. Si no es posible mantener estas distancias, los materiales que componen la caseta serán incombustibles.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una superficie horizontal y libre de obstáculos.

Se tomarán, con carácter general, las siguientes medidas preventivas:

- Los distintos materiales, herramientas y útiles se almacenarán en recintos separados para los distintos oficios en los que vayan a utilizarse.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los productos, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos, para evitar posibles derrames.
- Estarán debidamente señalizadas según la normativa vigente en la materia.
- Se establecerán, en el correspondiente plan de emergencia de esta obra, las actuaciones y normas de seguridad a adoptar en caso de emergencia en las casetas para almacén de materiales, herramientas y útiles.

6.3 Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

6.4 Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

7 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

7.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

7.2 Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente. La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

7.3 Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

8 Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

8.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.

- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

8.2 Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

8.3 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

8.4 Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Virgen De La Salud Avd. De Barber, 30, 45071 Toledo 925 26 92 00

	ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112
Mutua de accidentes de trabajo	

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO		
Jefe de obra		
Responsable de seguridad de la empresa		
Coordinador de seguridad y salud		
Servicio de prevención de la obra		

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

9 Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

9.1 Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO2 junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

9.2 Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	**Materiales a extinguir**	**Extintor recomendado**
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
	Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
	Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

9.3 Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

9.4 Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento de los equipos de soldadura.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura, se esparcirá sobre el lugar recalentado arena abundante, que posteriormente se empapará con agua.

Se colocarán junto a la zona de trabajo, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, extintores de carro con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible.

En las fichas de seguridad que aparecen en los Anejos, se explicitan las circunstancias que requieren de extintor.

10 Señalización e iluminación de seguridad

10.1 Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

11 Riesgos laborales

11.1 Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.

11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.

22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

11.2 Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

11.3 Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

12 Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

13 Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.

Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.			
Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.			
Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.			
Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Índice

1 Introducción 3
2 Maquinaria 3
2.1 Maquinaria en general 4
2.2 Maquinaria móvil con conductor 5
3 Equipos auxiliares 8
3.1 Escalera manual de apoyo. 8
3.2 Eslinga de cable de acero. 10
4 Herramientas manuales 10
4.1 Herramientas manuales de golpe 11
4.2 Herramientas manuales de corte 12
4.3 Herramientas manuales de torsión 13
4.4 Herramientas manuales de acabado 13
5 Protecciones individuales (EPIs) 14
5.1 Casco contra golpes. 14
5.2 Casco aislante eléctrico 15
5.3 Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre 16
5.4 Gafas de protección con montura integral 16
5.5 Par de guantes contra riesgos mecánicos 17
5.6 Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión 17
5.7 Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión 18
5.8 Par de botas bajas de seguridad 19
5.9 Mono de alta visibilidad 19
5.10 Faja de protección lumbar 20
5.11 Mascarilla autofiltrante contra partículas 20
6 Protecciones colectivas 21
6.1 Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación 21
6.2 Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación 22
6.3 Cuadro eléctrico provisional de obra 23
6.4 Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra 24
6.5 Extintor 24
6.6 Baliza luminosa. 25
6.7 Pórtico de limitación de altura 25

6.8 Cinta de señalización con soportes hincados al terreno 26
6.9 Malla de señalización con soportes hincados al terreno 26
6.10 Señal provisional de obra 27
7 Oficios previstos 27
7.1 Mano de obra en general 28
7.2 Construcción 30
7.3 Electricista 31
7.4 Construcción de obra civil 32
7.5 Montador de estructura metálica 33
8 Unidades de obra 34
8.1 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos 35
8.2 Desmonte, con medios mecánicos 36
8.3 Terraplenado y compactación, con medios mecánicos. 39
8.4 Excavación en zanjas para instalaciones, con medios mecánicos. 41
8.5 Línea subterránea de media tensión directamente enterrada. 43

1 Introducción

Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

Se han clasificado según:

Maquinaria Andamiajes Pequeña maquinaria Equipos auxiliares

Herramientas manuales Protecciones individuales (EPIs) Protecciones colectivas

Oficios previstos Unidades de obra

Advertencia importante

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

2 Maquinaria

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

Advertencia importante

Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

2.1 Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina		
Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.		
Normas de uso de carácter general El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.		
Normas de mantenimiento de carácter general Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Choque contra objetos móviles.	▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	▪ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	▪ Nosesobrepasaránloslímitesdeinclinación especificados por el fabricante.

	Contacto térmico.	▪ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	▪ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2 Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	
Requisitos exigibles al vehículo	
Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.	
Requisitos exigibles al conductor	
Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.	
Normas de uso de carácter general	
Antes de subir a la máquina: Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.	
Antes de iniciar los trabajos: Se verificará la existencia de un extintor en la máquina. Se verificará que todos los mandos están en punto muerto. Se verificará que las indicaciones de los controles son normales. Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor. Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos. Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque. No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.	
Durante el desarrollo de los trabajos: El conductor utilizará el cinturón de seguridad. Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.	

Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.

Se circulará con la luz giratoria encendida.

Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.

La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.

El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.

No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.

No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente. No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.

En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta. Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.

Al aparcar la máquina:

No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.

Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas. No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.

En operaciones de transporte de la máquina:

Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.

Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina. Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

Normas de mantenimiento de carácter general

Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ▪ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ▪ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ▪ No se transportarán personas. ▪ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	▪ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra.

		▪ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	▪ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ▪ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	▪ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ▪ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ▪ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ▪ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ▪ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ▪ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	Contacto eléctrico.	▪ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ▪ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ▪ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ▪ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ▪ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ▪ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ▪ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	Incendio.	▪ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ▪ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	Atropello con vehículos.	▪ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un

		código de comunicación conocido y predeterminado. ▪ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ▪ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ▪ Se respetarán las distancias de seguridad.
	Exposición a agentes físicos.	▪ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

3 Equipos auxiliares

Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.

Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

Advertencia importante

Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

3.1 Escalera manual de apoyo.

Escalera manual de apoyo.	
Condiciones técnicas Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.	
Normas de instalación En ningún caso se colocarán en zonas de paso. Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.	
Normas de uso y mantenimiento	

El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.

No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura.

No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.

Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

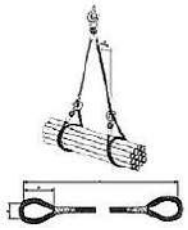
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ▪ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ▪ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ▪ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3.2 Eslinga de cable de acero.

Eslinga de cable de acero.	

Condiciones técnicas

Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida.

La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.

Normas de instalación

Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección.

Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación.

Normas de uso y mantenimiento

Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio.

Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga.

Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas.

La eslinga se engrasará con regularidad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	Atrapamiento por objetos.	▪ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4 Herramientas manuales

Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos

laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

Advertencia importante

Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

4.1 Herramientas manuales de golpe

Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.				

Normas de uso

Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.

Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.

Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.

El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.

Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.

Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ Noserealizaránmovimientosbruscosdurantesu manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.

▪ Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.2 Herramientas manuales de corte

Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.									

Normas de uso

Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.

Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.

Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.

No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.

Las tijeras no se utilizarán como punzón.

Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.

No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.3 Herramientas manuales de torsión

Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.				

Normas de uso

La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca.

Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	▪ Noserealizaránmovimientosbruscosdurantesu manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

4.4 Herramientas manuales de acabado

Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.					

Normas de uso

La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.

Las espuertas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar

	Caída de objetos por manipulación.	▪ Noserealizaránmovimientosbruscosdurantesu manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
Equipos de protección individual (EPI):		
▪ Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

5 Protecciones individuales (EPIs)

Un equipo de protección individual es aquél que protege de unos determinados riesgos únicamente a la persona que lo utiliza.

Del análisis e identificación de los riesgos laborales detectados en las diferentes unidades de obra, se desprende la necesidad de utilización para esta obra de una serie de equipos de protección individual, cuyas especificaciones técnicas, marcado y normativa que deben cumplir, se detallan en cada una de las siguientes fichas.

Advertencia importante

Tal como se establece en la normativa vigente, el equipo de protección individual será suministrado por el fabricante junto con un folleto informativo que deberá ir escrito como mínimo en español, en el que se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

5.1 Casco contra golpes.

Para la cabeza		CE CATEGORÍA II	
Casco contra golpes.			
Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992 Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. Folleto informativo del fabricante.			

Normativa aplicable

- EN 812. Cascos contra golpes para la industria

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 812.

Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Año y trimestre de fabricación.

Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.

Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.

5.2 Casco aislante eléctrico

	Para la cabeza			
Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.			CE CATEGORÍA III	

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 50365. Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 50365.

Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Año y trimestre de fabricación.

Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.

Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés.

Abreviaturas referentes al material del casquete, conforme a la norma EN ISO 472.

Símbolo de doble triángulo. Número de serie o lote.

5.3 Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre

Contra caídas de altura		CE	
Arnés anticaídas, con dos puntos de amarre.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas
- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas
- UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 361. Denominación del modelo según el fabricante.

La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". Una letra "A" en cada elemento de enganche anticaídas del arnés.

5.4 Gafas de protección con montura integral

Para los ojos y la cara		CE CATEGORÍA II	
Gafas de protección con montura integral, de uso básico.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

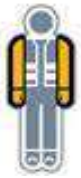
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente

información: En la montura: Número de la norma europea: EN 166. Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. En el ocular: Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Clase óptica.

5.5 Par de guantes contra riesgos mecánicos

Para las manos y los brazos Par de guantes contra riesgos mecánicos.		CE CATEGORÍA II	

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 388.

Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Denominación del modelo según el fabricante.

Talla.

Fecha de caducidad.

Pictograma de protección contra riesgos mecánicos.

5.6 Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión

Para las manos y los brazos Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.		CE CATEGORÍA III	

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 60903.

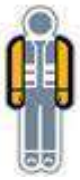
Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Denominación del modelo según el fabricante.

Talla.

Fecha de caducidad. Símbolo de doble triángulo.

Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

5.7 Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión

Para las manos y los brazos		CE CATEGORÍA III	
Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 60903.

Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Denominación del modelo según el fabricante.

Talla.

Fecha de caducidad. Símbolo de doble triángulo.

Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, las verificaciones y los controles periódicos.

5.8 Par de botas bajas de seguridad

Para los pies y las piernas		CE CATEGORÍA II	
Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado
- UNE-EN ISO 20345. Equipos de protección individual. Calzado de seguridad

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN ISO 20345.

Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Denominación del modelo según el fabricante.

Talla.

Año y trimestre de fabricación.

Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría.

5.9 Mono de alta visibilidad

Para el cuerpo (vestuario de protección)		CE CATEGORÍA II	
Mono de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 471.

Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Denominación del modelo según el fabricante.

Talla.

Pictograma de ropa de alta visibilidad, con indicación del nivel de prestaciones. Iconos de lavado y mantenimiento.

Número máximo de ciclos de limpieza.

5.10 Faja de protección lumbar

Para el cuerpo (vestuario de protección)		CE CATEGORÍA II	
Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales

5.11 Mascarilla autofiltrante contra partículas

Para las vías respiratorias		CE CATEGORÍA III	
Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación.			

Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992

Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante.

Folleto informativo del fabricante.

Normativa aplicable

- UNE-EN 149. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado

Identificación del producto

Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información:

Número de la norma europea: EN 149. Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. Denominación del modelo según el fabricante. Clase FFP1. El año de expiración de vida útil. La frase "Véase la información suministrada por el fabricante".

6 Protecciones colectivas

Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de unos determinados riesgos.

A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogiéndose en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de las protecciones colectivas.

Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar. Estas operaciones se desarrollarán después de haber parado la actividad.

Advertencia importante

En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omita la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.

Las imágenes que aparecen en estas fichas no son utilizables como detalles constructivos.

6.1 Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación

Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.	
Condiciones técnicas Su función será impedir la caída de vehículos desde altura a modo de barrera de final de recorrido. Se calculará de forma que el tope soporte los empujes de los vehículos en las maniobras de marcha atrás.	

Normas de instalación

En primer lugar, se instalarán los perfiles metálicos mediante hinca directa en el terreno, a golpe de mazo. Posteriormente, se colocarán los tablones de madera debidamente ensamblados y encajados entre los perfiles.

Se colocará el tope en el borde de los terraplenes de vertido, a una distancia mínima de 2 m de los perímetros de caída, de forma que limite el recorrido de los vehículos durante las operaciones de descarga en retroceso.

Normas de uso y mantenimiento

Se verificará con regularidad que el tope sigue correctamente colocado.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.2 Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación

Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación.	

Condiciones técnicas

Su función será impedir la caída de personas u objetos desde altura sobre el fondo de la excavación.

Se calculará de forma que los diferentes elementos que componen la barandilla soporten las acciones a las que estarán sometidos.

Normas de instalación

En primer lugar, se instalarán los montantes mediante hinca directa en el terreno, a golpe de mazo. Posteriormente, se atarán a ellos, mediante bridas y en este orden, los rodapiés, las barras horizontales corrugadas intermedias y las superiores.

Se colocarán tapones de plástico en los extremos de las armaduras de acero corrugado que, por su ubicación, sean susceptibles de dañar a los trabajadores.

La barandilla se colocará a una distancia mínima de 2 m del perímetro de la excavación.

Normas de uso y mantenimiento

En caso de ser imprescindible la retirada eventual de la barandilla, se repondrá inmediatamente.

Se verificará con regularidad que la barandilla sigue correctamente colocada.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Los montadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se colocarán elementos de señalización en el perímetro de estos huecos.
Equipos de protección individual (EPI):		
▪ Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

6.3 Cuadro eléctrico provisional de obra

Cuadro eléctrico provisional de obra.	
Condiciones técnicas Se calculará de forma que el cuadro disponga de la potencia necesaria para los distintos equipos y herramientas a utilizar en la obra. Sólo se utilizarán cuadros normalizados.	
Normas de instalación Se instalará en un lugar de fácil acceso, protegido de la intemperie. Sobre la puerta del cuadro estará adherida la señal normalizada de peligro de contacto eléctrico.	
Normas de uso y mantenimiento Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas. La conexión entre la línea de alimentación y el cuadro se realizará exclusivamente mediante un borne.	

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Contacto eléctrico.	▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ▪ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.
Equipos de protección individual (EPI):		

- Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.
- Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.

6.4 Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra

Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra.	

Condiciones técnicas

Se calculará en función de la resistividad del terreno en el que se construye, de forma que la toma de tierra funcione correctamente.

Normas de instalación

Previamente al hincado del electrodo, se verterá agua en el terreno.

Se hincará el electrodo en el terreno a golpe de mazo, hasta conseguir que quede estabilizado.

Normas de uso y mantenimiento

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar de hincado del electrodo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Pisadas sobre objetos.	▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

6.5 Extintor

Extintor.	

Condiciones técnicas

Su ubicación estará definida en los planos.

Normas de instalación Se instalarán sobre patillas de cuelgue, acompañados de la señalización reglamentaria.		
Normas de uso y mantenimiento Tanto las revisiones periódicas como la recarga serán realizadas por empresas autorizadas.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL MONTAJE, MANTENIMIENTO Y RETIRADA DE LA PROTECCIÓN		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Sobreesfuerzo.	▪ Los elementos pesados que componen el sistema de protección colectiva se transportarán utilizando medios mecánicos.
Equipos de protección individual (EPI):		
▪ Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

6.6 Baliza luminosa.

Baliza luminosa.	
Condiciones técnicas Su función será señalizar las zonas de trabajo.	
Normas de uso y mantenimiento Se verificará con regularidad que la baliza sigue correctamente colocada.	

6.7 Pórtico de limitación de altura

Pórtico de limitación de altura.	
Condiciones técnicas Su función será limitar la altura de las máquinas que vayan a circular bajo las líneas eléctricas.	
Normas de instalación Se señalizará con guirnaldas reflectantes.	

Normas de uso y mantenimiento Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que los soportes están bien clavados y el cable está suficientemente tenso, para cumplir con la limitación de altura establecida.

6.8 Cinta de señalización con soportes hincados al terreno

Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	
Condiciones técnicas Su función será señalizar y delimitar las zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento.	
Normas de instalación Se colocará antes de iniciar los trabajos con maquinaria. La cinta se colocará perfectamente tensada.	
Normas de uso y mantenimiento Se comprobará su resistencia y estabilidad. Se verificará con regularidad que la cinta sigue correctamente colocada.	

6.9 Malla de señalización con soportes hincados al terreno

Malla de señalización con soportes hincados al terreno.	
Condiciones técnicas Su función será señalizar y delimitar el borde de la excavación en el que haya riesgo de caída de personas u objetos desde alturas inferiores a 2 m.	
Normas de instalación Se colocará antes de iniciar la actividad que provoca el riesgo de caída. Se colocará a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación. La malla se colocará perfectamente tensada.	
Normas de uso y mantenimiento Se comprobará su resistencia y estabilidad. Se verificará con regularidad que la malla sigue correctamente colocada.	

6.10 Señal provisional de obra

Señal provisional de obra.	
Condiciones técnicas Su función será indicar una situación o un riesgo a tener en cuenta. Las dimensiones de la señal garantizarán su buena visibilidad y comprensión.	
Normas de instalación Se colocará a una altura y en una posición apropiadas al ángulo visual de las personas a las que vaya dirigida. Se comprobará que no existe ningún obstáculo que dificulte su visibilidad.	

7 Oficios previstos

Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.

A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.

Advertencia importante

De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7.1 Mano de obra en general

Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ▪ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ▪ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ▪ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ▪ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ▪ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ▪ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	▪ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ▪ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Nosetransportaránherramientaspunzanteso cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ▪ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	Sobreesfuerzo.	▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ▪ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ▪ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ▪ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	▪ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ▪ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ▪ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	Incendio.	▪ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ▪ No se fumará en la zona de trabajo.
	Atropello con vehículos.	▪ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	Exposición a agentes psicosociales.	▪ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ▪ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ▪ Seevitaránlasconductascompetitivasentre trabajadores. ▪ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ▪ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.

	Derivado de las exigencias del trabajo.	▪ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ▪ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ▪ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	Personal.	▪ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ▪ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ▪ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ▪ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ▪ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	▪ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ▪ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ▪ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

7.2 Construcción

Construcción.	

Identificación de las tareas a desarrollar

Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ▪ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
Equipos de protección individual (EPI):		
▪ Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

7.3 Electricista

Electricista.	
Identificación de las tareas a desarrollar Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones.	

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	▪ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.

	Incendio.	▪ Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. ▪ Seevitarálaentradadehumedadenlos componentes eléctricos. ▪ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ▪ No se realizarán empalmes manuales. ▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua.
- Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión.
- Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.

7.4 Construcción de obra civil

Construcción de obra civil.	

Identificación de las tareas a desarrollar

Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. ▪ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. ▪ Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. ▪ Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.

	Exposición a sustancias nocivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ▪ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	▪ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.
Equipos de protección individual (EPI):		
▪ Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ Par de guantes contra riesgos mecánicos. ▪ Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.		

7.5 Montador de estructura metálica

Montador de estructura metálica.	
Identificación de las tareas a desarrollar Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas.	

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	▪ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	▪ Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	▪ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ▪ El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.

	Incendio.	▪ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ▪ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	▪ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de protección.
- Ropa de protección.
- Par de zapatos de seguridad.
- Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- Faja de protección lumbar.
- Mascarilla autofiltrante.
- Gafas de protección con montura integral.
- Sistema anticaídas.
- Bolsa portaherramientas.
- Protector de manos para puntero.

8 Unidades de obra

A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.

A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.

Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

Advertencia importante

Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.

Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

8.1 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos

		Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.	
FICHAS RELACIONADAS		**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** ▪ Replanteo en el terreno. ▪ Remoción mecánica de los materiales de desbroce. ▪ Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. ▪ Carga mecánica a camión.
		MAQUINARIA	
		Pala cargadora sobre neumáticos.	
Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	▪ Malla de señalización con soportes hincados al terreno.
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	▪ Malla de señalización con soportes hincados al terreno.

	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	▪ Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.
	Afección causada por seres vivos.	▪ Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello.	▪
Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Exposición a agentes químicos.	▪ La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo.	
Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.
Fase de ejecución		Carga mecánica a camión.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	

8.2 Desmonte, con medios mecánicos

	Desmonte, con medios mecánicos.	

FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:**
	MAQUINARIA	▪ Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. ▪ Trazado de los bordes de la base del terraplén. ▪ Desmonte en sucesivas franjas horizontales. ▪ Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación. ▪ Refino de taludes. ▪ Carga mecánica a camión.
	Pala cargadora sobre neumáticos.	

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	Se dispondrá de dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.	▪ Dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	▪ Malla de señalización con soportes hincados al terreno.
	Atropello con vehículos.	Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	▪ Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.

Fase de ejecución		Trazado de los bordes de la base del terraplén.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se dispondrá de dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.	▪ Dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.

	Caída de objetos por desplome.	▪ Los frentes de los taludes se sanearán para evitar desplomes imprevistos.	
Fase de ejecución		**Desmonte en sucesivas franjas horizontales.**	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en los taludes de los terraplenes.	
Fase de ejecución		Redondeado de perfil en bordes ataluzados en las aristas de pie, quiebros y coronación.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se sobrecargarán los bordes de los taludes.	
Fase de ejecución		Refino de taludes.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante los trabajos de limpieza y refino de taludes.	Dispositivo de anclaje empotrado en el terreno.
Fase de ejecución		Carga mecánica a camión.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	

8.3 Terraplenado y compactación, con medios mecánicos.

		Terraplenado y compactación, con medios mecánicos.	
FICHAS RELACIONADAS		**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** ▪ Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. ▪ Trazado de los bordes de la base del terraplén. ▪ Preparación de la superficie de apoyo. ▪ Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme. ▪ Humectación o desecación de cada tongada. ▪ Compactación por tongadas. ▪ Carga mecánica a camión.
		MAQUINARIA	
		Pala cargadora sobre neumáticos.	
		Camión basculante.	
		Bulldozer sobre cadenas.	
		Camión cisterna.	
		Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado.	
		Motoniveladora.	
Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	▪ Malla de señalización con soportes hincados al terreno.
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	▪ Malla de señalización con soportes hincados al terreno.
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	▪ Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.
Fase de ejecución		Trazado de los bordes de la base del terraplén.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ Los frentes de los taludes se sanearán para evitar desplomes imprevistos.	

Fase de ejecución		Preparación de la superficie de apoyo.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en los taludes de los terraplenes.	
Fase de ejecución		Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ El vertido de las tierras no se realizará en los bordes de los taludes, para evitar desprendimientos de las mismas.	
Fase de ejecución		Humectación o desecación de cada tongada.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	▪ El camión cuba tendrá una salida de agua lateral, para evitar la necesidad de aproximarse a los bordes de los taludes.	
Fase de ejecución		Compactación por tongadas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Proyección de fragmentos o partículas.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	▪ Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.
Fase de ejecución		Carga mecánica a camión.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	▪

8.4 Excavación en zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.

	Excavación en zanjas para instalaciones, con medios mecánicos.	
FICHAS RELACIONADAS	**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** ▪ Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. ▪ Colocación de las camillas en las ▪ esquinas y extremos de las alineaciones. ▪ Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. ▪ Refinado de fondos con extracción de las tierras. ▪ Carga a camión de las tierras excavadas.
	MAQUINARIA	
	Retrocargadora sobre neumáticos.	
Durante todas las fases de ejecución.		
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Seseñalizaráelbordedela excavación.	▪ Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Elinteriordelaexcavaciónse mantendrá limpio.	
Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	
Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Pisadas sobre objetos.	▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	
Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma.	▪ Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.
	Caída de objetos por desplome.	▪ No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.	▪
Fase de ejecución		Refinado de fondos con extracción de las tierras.	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. ▪ Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m.	▪
Fase de ejecución		Carga a camión de las tierras excavadas.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	▪

8.5 Línea subterránea de media tensión directamente enterrada.

		Línea subterránea de media tensión directamente enterrada.	
FICHAS RELACIONADAS		**AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES**	**Fases de ejecución:** ▪ Replanteo del recorrido de la línea. ▪ Vertido de la arena en el fondo de la zanja. ▪ Tendido de cables. ▪ Colocación de la placa de protección. ▪ Colocación de la cinta de señalización. ▪ Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. ▪ Ejecución del relleno envolvente.
		MAQUINARIA	
		Dumper de descarga frontal.	
		Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
		Camión cisterna.	

Fase de ejecución		Replanteo del recorrido de la línea.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Pisadas sobre objetos.	▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.	
Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos desprendidos.	▪ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.	
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	**Riesgos**	**Medidas preventivas a adoptar**	**Sistemas de protección colectiva y señalización**
	Caída de objetos por desplome.	▪ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.	▪ Tope para protección de camiones durante la descarga en bordes de excavación.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial

Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1 Introducción 3

2 Legislación vigente aplicable a esta obra 3

2.1 Seguridad y salud 3

2.2 Sistemas de protección colectiva 7

2.3 Equipos de protección individual 9

2.4 Medicina preventiva y primeros auxilios 10

2.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 10

2.6 Señalización provisional de obras 12

2.7 Señalización de seguridad y salud 13

3 Aplicación de la normativa: responsabilidades 13

3.1 Organización de la actividad preventiva de las empresas 14

3.2 Reuniones de coordinación de seguridad 15

3.3 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución 15

3.4 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra 15

3.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra 16

3.6 Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios 16

3.7 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 17

3.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra 17

3.9 Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores 17

3.10 Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra 18

4 Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra 21

4.1 Promotor de las obras 21

4.2 Contratista 21

4.3 Subcontratista 23

4.4 Trabajador autónomo 23

4.5 Trabajadores por cuenta ajena 23

4.6 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción 23

4.7 Proyectista 23

4.8 Dirección facultativa 24

4.9 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución 24
4.10 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra 24
5 Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra 25
5.1 Estudio de seguridad y salud 25
5.2 Plan de seguridad y salud 25
5.3 Acta de aprobación del plan de seguridad y salud 25
5.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo 25
5.5 Libro de incidencias 26
5.6 Libro de órdenes 26
5.7 Libro de visitas 26
5.8 Libro de subcontratación 26
6 Criterios de medición, valoración, certificación y abono 27
6.1 Mediciones y presupuestos 27
6.2 Certificaciones 27
6.3 Disposiciones Económicas 27
7 Condiciones técnicas 28
7.1 Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales 28
7.2 Medios de protección individual 29
7.3 Medios de protección colectiva 30
7.4 Instalación eléctrica provisional de obra 32
7.5 Otras instalaciones provisionales de obra 33
7.6 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 33
7.7 Asistencia a accidentados y primeros auxilios 34
7.8 Instalación contra incendios 34
7.9 Señalización e iluminación de seguridad 34
7.10 Materiales, productos y sustancias peligrosas 36
7.11 Ergonomía. Manejo manual de cargas 36
7.12 Exposición al ruido 36
7.13 Condiciones técnicas de la organización e implantación 36

1 Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra Planta Solar Fotovoltaica El Rey I. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2 Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.1 Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado. Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D.

374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del 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 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997. B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2 Sistemas de protección colectiva

2.2.1 Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto 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 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3 Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992 Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.4 Medicina preventiva y primeros auxilios

2.4.1 Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores. B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo. B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial. B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto 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 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto 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 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.6 Señalización provisional de obras

2.6.1 Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.6.2 Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.6.3 Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.7 Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

3 Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

3.1 Organización de la actividad preventiva de las empresas

3.1.1 Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

3.1.2 Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

3.1.3 Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

3.1.4 Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

3.1.5 Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

3.1.6 Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

3.2 Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

3.3 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.4 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

3.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

3.6 Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

3.7 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurran varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

3.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

3.9 Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

3.10 Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

3.10.1 Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

3.10.2 Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

3.10.3 Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

3.10.4 Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

3.10.5 Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

3.10.6 Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

4 Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

4.1 Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos

contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

4.2 Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.3 Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

4.4 Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

4.5 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

4.6 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

4.7 Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

4.8 Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

4.9 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

4.10 Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

5 Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

5.1 Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

5.2 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

5.3 Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

5.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

5.5 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

5.6 Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

5.7 Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

5.8 Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

6 Criterios de medición, valoración, certificación y abono

6.1 Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

6.2 Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

6.3 Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios

- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

7 Condiciones técnicas

7.1 Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta losprincipios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

7.2 Medios de protección individual

7.2.1 Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atendrán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluídas en los anejos.

7.2.2 Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

7.3 Medios de protección colectiva

7.3.1 Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier

otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.

- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

7.3.2 Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

7.3.3 Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas

autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

7.4 Instalación eléctrica provisional de obra

7.4.1 Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

7.4.2 Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

7.4.3 Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

7.5 Otras instalaciones provisionales de obra

7.5.1 Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

7.5.2 Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalizar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

7.6 Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

7.7 Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

7.8 Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

7.9 Señalización e iluminación de seguridad

7.9.1 Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

7.9.2 Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

7.9.3 Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

7.9.4 Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.

- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

7.10 Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

7.11 Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

7.12 Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

7.13 Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	
		Total m .....:	10,000
1.2	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por barras horizontales corrugadas de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Total m .....:	40,000
1.3	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	1,000
1.4	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	
		Total Ud .....:	1,000
1.5	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	
		Total Ud .....:	2,000
1.6	M	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 5 usos.	
		Total m .....:	200,000
1.7	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud .....:	1,000

Presupuesto parcial nº 2 FORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1 Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	Uds.	Parcial	Subtotal
Nº DE MESES [A]	12	12,000	
		12,000	*12,000*
		Total Ud .....:	**12,000**

2.2 Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.

	Nº meses	Hora mes	-	-	Parcial	Subtotal
HORAS DE CHARLA [A*B]	12	2,000			24,000	
					24,000	*24,000*
					Total Ud .....:	**24,000**

Presupuesto parcial nº 3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud .....:	40,000
3.2	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud .....:	10,000
3.3	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	10,000
3.4	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud .....:	10,000
3.5	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	40,000
3.6	Ud	Par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	4,000
3.7	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	10,000
3.8	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	4,000
3.9	Ud	Par de guantes contra productos químicos amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	2,000
3.10	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	10,000
3.11	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud .....:	20,000
3.12	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
		Total Ud .....:	40,000
3.13	Ud	Mono de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, amortizable en 5 usos.	
		Total Ud .....:	40,000
3.14	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud .....:	20,000
3.15	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud .....:	20,000
3.16	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	
		Total Ud .....:	20,000

Presupuesto parcial nº 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	**Botiquín de urgencia en caseta de obra.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
4.2	Ud	**Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
4.3	Ud	**Reconocimiento médico anual al trabajador.**	
		Total Ud .....:	**40,000**

Presupuesto parcial nº 5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº	Ud	Descripción	Medición

5.1 **Ud** **Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.**

Total Ud .....: 2,000

5.2 **Ud** **Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).**

	Nº meses	Nº Casetas	-	-	Parcial	Subtotal
ALQUILERES MENSUALES [A*B]	6	2,000			12,000	
					12,000	*12,000*

Total Ud .....: 12,000

5.3 **Ud** **Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).**

	Nº meses	Nº Casetas	-	-	Parcial	Subtotal
ALQUILERES MENSUALES [A*B]	6	2,000			12,000	
					12,000	*12,000*

Total Ud .....: 12,000

5.4 **Ud** **Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).**

	Nº meses	Nº Casetas	-	-	Parcial	Subtotal
ALQUILERES MENSUALES [A*B]	6	1,000			6,000	
					6,000	*6,000*

Total Ud .....: 6,000

5.5 **Ud** **Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).**

	Nº meses	Nº Casetas	-	-	Parcial	Subtotal
ALQUILERES MENSUALES [A*B]	6	1,000			6,000	
					6,000	*6,000*

Total Ud .....: 6,000

5.6 **Ud** **Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).**

	Nº meses	Nº Casetas	-	-	Parcial	Subtotal
ALQUILERES MENSUALES [A*B]	6	1,000			6,000	
					6,000	*6,000*

Total Ud .....: 6,000

5.7 **Ud** **Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.**

	Nº meses	Nº Casetas	Nº Horas	-	Parcial	Subtotal
ALQUILERES MENSUALES [A*B*C]	6	7,000	2,000		84,000	
					84,000	*84,000*

Total Ud .....: 84,000

Presupuesto parcial nº 6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	**Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
6.2	Ud	**Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
6.3	Ud	**Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
6.4	Ud	**Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.**	
		Total Ud .....:	**18,000**
6.5	Ud	**Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**	
		Total Ud .....:	**18,000**
6.6	Ud	**Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**	
		Total Ud .....:	**18,000**
6.7	Ud	**Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
6.8	Ud	**Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.**	
		Total Ud .....:	**10,000**
6.9	Ud	**Pórtico de limitación de altura libre de 7 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco.**	
		Total Ud .....:	**2,000**
6.10	Ud	**Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.**	
		Total Ud .....:	**20,000**
6.11	Ud	**Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.**	
		Total Ud .....:	**18,000**
6.12	M	**Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.**	

	Uds.	Largo	Parcial	Subtotal
ZANJAS MT 1 CIRCUITO [A*B]	1	1.440,000	1.440,000	
ZANJAS MT 2 CIRCUITOS [A*B]	1	166,000	166,000	
			1.606,000	*1.606,000*

Total m .....: 1.606,000

6.13	M	**Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.**	

Presupuesto parcial nº 6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición
			Uds.	Longitud	-	- Parcial	Subtotal
		CENTROS DE TRANSFORMACIÓN [A*B]	6	53,828		322,968	
						322,968	*322,968*
						Total m .....:	**322,968**

Presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	YCB060b	m	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	10,000	22,37	223,70
1.2	YCB070b	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por barras horizontales corrugadas de acero B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	40,000	11,22	448,80
1.3	YCS020b	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	1,000	298,17	298,17
1.4	YCS030b	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	1,000	161,43	161,43
1.5	YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	2,000	16,70	33,40
1.6	YCR010	m	Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m. Amortizable la malla electrosoldada en 1 uso y los soportes en 5 usos.	200,000	13,15	2.630,00
1.7	YCR026	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.	1,000	213,16	213,16
			Total presupuesto parcial nº 1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA :			**4.008,66**

Presupuesto parcial nº 2 FORMACIÓN

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12,000	114,11	1.369,32
2.2	YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	24,000	81,28	1.950,72
			Total presupuesto parcial nº 2 FORMACIÓN :			**3.320,04**

Presupuesto parcial nº 3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	YIC010b	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	40,000	0,24	9,60
3.2	YIC010c	Ud	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	10,000	1,23	12,30
3.3	YID010b	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre, amortizable en 4 usos.	10,000	80,85	808,50
3.4	YIJ010b	Ud	Gafas de protección con montura integral, de uso básico, amortizable en 5 usos.	10,000	2,06	20,60
3.5	YIM010b	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	40,000	3,44	137,60
3.6	YIM010c	Ud	Par de guantes contra riesgos térmicos, hasta 100°C amortizable en 4 usos.	4,000	6,21	24,84
3.7	YIM010d	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	10,000	10,71	107,10
3.8	YIM010e	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de alta tensión, amortizable en 4 usos.	4,000	12,85	51,40
3.9	YIM010f	Ud	Par de guantes contra productos químicos amortizable en 4 usos.	2,000	0,28	0,56
3.10	YIM040	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	10,000	0,85	8,50
3.11	YIO020	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos.	20,000	0,10	2,00
3.12	YIP010b	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	40,000	21,10	844,00
3.13	YIU030b	Ud	Mono de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, amortizable en 5 usos.	40,000	8,40	336,00
3.14	YIU050b	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	20,000	4,91	98,20
3.15	YIU040b	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	20,000	2,48	49,60
3.16	YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	20,000	2,96	59,20
			Total presupuesto parcial nº 3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :			**2.570,00**

Presupuesto parcial nº 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	YMM010b	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	2,000	103,14	206,28
4.2	YMM011b	Ud	Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	2,000	21,99	43,98
4.3	YMR010b	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	40,000	105,31	4.212,40
Total presupuesto parcial nº 4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS :						**4.462,66**

Presupuesto parcial nº 5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	YPA010b	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	2,000	105,59	211,18
5.2	YPC010b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12,000	165,38	1.984,56
5.3	YPC040b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12,000	88,37	1.060,44
5.4	YPC050b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).	6,000	126,96	761,76
5.5	YPC020b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	6,000	103,56	621,36
5.6	YPC030b	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²).	6,000	188,88	1.133,28
5.7	YPL010b	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	84,000	22,74	1.910,16
Total presupuesto parcial nº 5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIE…						**7.682,74**

Presupuesto parcial nº 6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	YSV010c	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	10,000	10,28	102,80
6.2	YSV010d	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	10,000	12,15	121,50
6.3	YSN010b	Ud	Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.	10,000	1,94	19,40
6.4	YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	18,000	8,58	154,44
6.5	YSS031	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	18,000	4,66	83,88
6.6	YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	18,000	4,66	83,88
6.7	YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	10,000	5,05	50,50
6.8	YSS034	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	10,000	5,05	50,50
6.9	YSB110	Ud	Pórtico de limitación de altura libre de 7 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco.	2,000	610,54	1.221,08
6.10	YSB060	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	20,000	2,09	41,80
6.11	YSB015	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led, amortizable en 10 usos, alimentada por 2 pilas de 6 V 4R25.	18,000	13,63	245,34

Presupuesto parcial nº 6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.12	YSM005b	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	1.606,000	3,04	4.882,24
6.13	YSM010b	m	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	322,968	6,34	2.047,62
			Total presupuesto parcial nº 6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS :			**9.104,98**

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	4.008,66
2 FORMACIÓN	3.320,04
3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.570,00
4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	4.462,66
5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR	7.682,74
6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS	9.104,98
Total	31.149,08

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y UN MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB

IRC PROJECTS	**Proyecto** **Planta Solar Fotovoltaica El Rey I**	Octubre de 2024

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Índice

1 Contenido del documento 2

2 Agentes intervinientes 2

2.1 Identificación 2

2.2 Obligaciones 3

3 Normativa y legislación aplicable 5

4 Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra. 7

5 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra 8

6 Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto 11

7 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra 12

8 Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra 14

9 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 15

10 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición. 16

1 Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2 Agentes intervinientes

2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Planta Solar Fotovoltaica El Rey I.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	**Calabazas Energías Fotovoltaicas SL**
Proyectista	Carlos Rodríguez Iniesta
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

2.1.1 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Calabazas Energías Fotovoltaicas SL.

2.1.2 Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 Obligaciones

2.2.1 Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

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

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor

de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.2.1 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3 Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998 Modificada por:

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 Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008 Modificado por:

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 Real

Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

4 Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)

4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5 Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

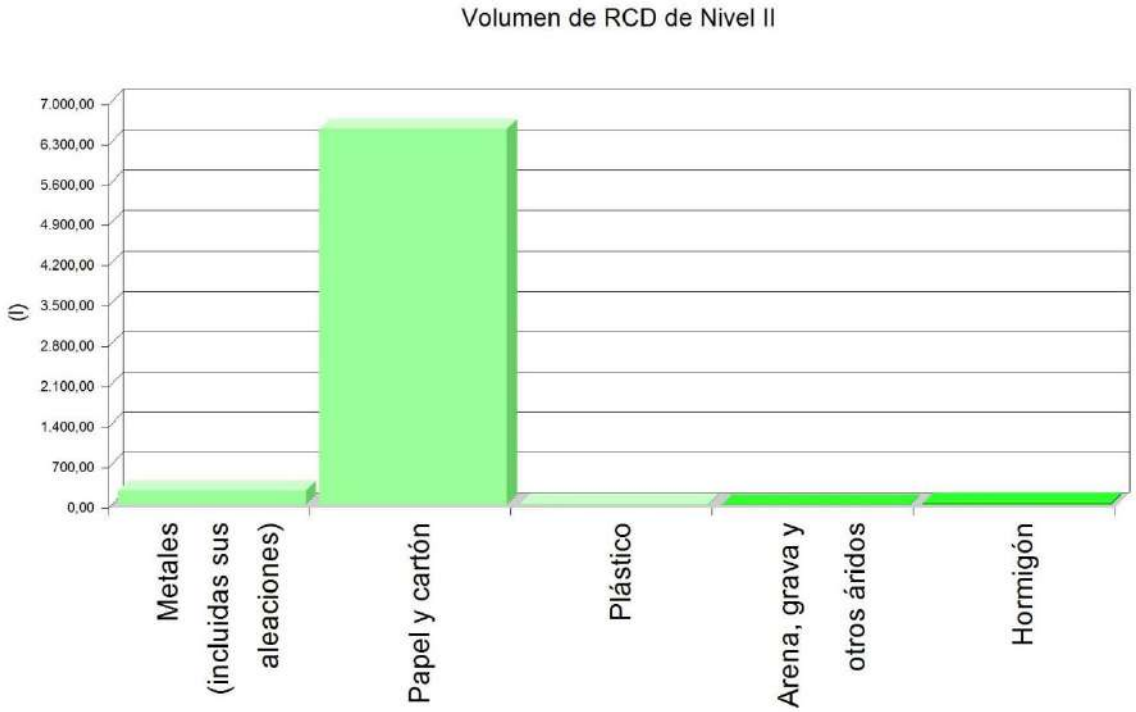
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

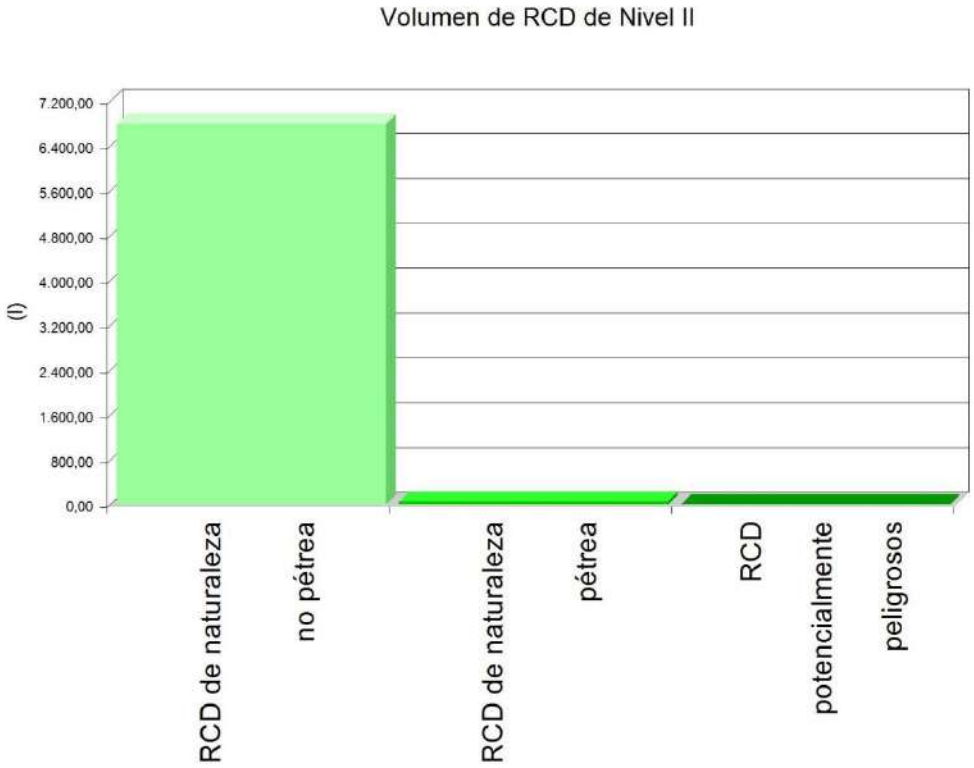
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	**Código LER**	**Densidad aparente (t/m³)**	**Peso (t)**	**Volumen (m³)**
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,479	0,228
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,025	0,017

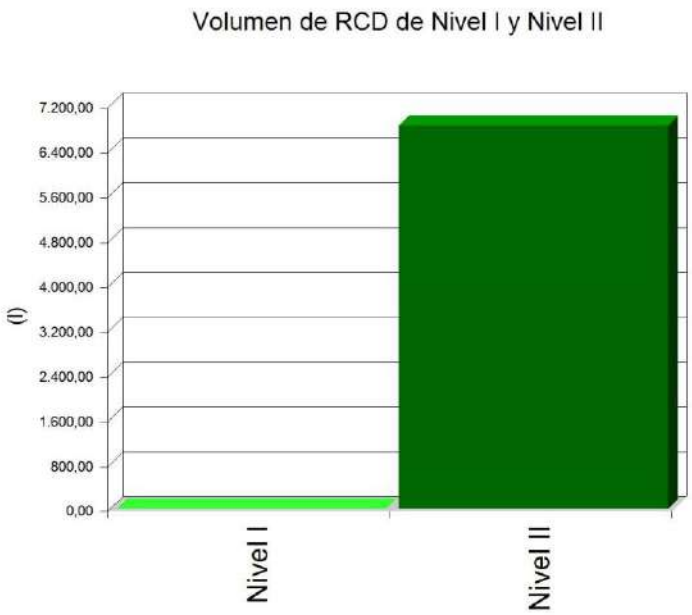
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	4,894	6,525
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,013	0,022
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,016	0,010
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,060	0,040

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	**Peso (t)**	**Volumen (m^3)**
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,504	0,245
4 Papel y cartón	4,894	6,525
5 Plástico	0,013	0,022
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,016	0,010
2 Hormigón	0,060	0,040
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000


Volumen de RCD de Nivel II
(l)
7.000,00
6.300,00
5.600,00
4.900,00
4.200,00
3.500,00
2.800,00
2.100,00
1.400,00
700,00
0,00
Metales (incluidas sus aleaciones)
Papel y cartón
Plástico
Arena, grava y otros áridos
Hormigón


Volumen de RCD de Nivel II
(l)
7.200,00
6.400,00
5.600,00
4.800,00
4.000,00
3.200,00
2.400,00
1.600,00
800,00
0,00
RCD de naturaleza no pétrea
RCD de naturaleza pétrea
RCD potencialmente peligrosos



6 Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará

la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,479	0,228
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,025	0,017
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,894	6,525
3 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,013	0,022
RCD de naturaleza pétrea					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,016	0,010
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,060	0,040

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

8 Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,060	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,504	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,013	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	4,894	0,50	OBLIGATORIA

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

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

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

IRC PROJECTS
El Ingeniero Industrial



Fdo: Carlos Rodríguez Iniesta
Colegiado Nº 67. COIIAB