

# MODIFICACIÓN PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN  
PARA CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE IBERDROLA DE  
ENERGÍA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO  
“PSFV HELIOS VITORIA2” EN TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava)

**PROMOTOR:**

**GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS  
RO, S.L.**

**Calle Carretera Pamplona-Salinas, 11  
ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)**

**FECHA:**

**OCTUBRE  
2024**

**PROYECTOS DE INGENIERÍA SÁNCHEZ C, S.L.P.U.**

**☎ 948 26 03 47   Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA   PAMPLONA**

# **MODIFICACIÓN PROYECTO TÉCNICO** **ADMINISTRATIVO**

**DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN  
PARA CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE IBERDROLA DE  
ENERGÍA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO  
“PSFV HELIOS VITORIA2” EN TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava)**

**PROMOTOR:** GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS  
RO, S.L.  
Calle Carretera Pamplona-Salinas. 11  
ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)

DOCUMENTO Nº 1

**M E M O R I A**

# **INDICE**

## **DOCUMENTO N°1 MEMORIA**

### **CAPITULO I ANTECEDENTES Y OBJETO**

- I.1.- ANTECEDENTES
- I.2.- DATOS DEL PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO
- I.3.- SOLUCIÓN ADOPTADA
- I.4.- UTILIDAD DEL PROYECTO Y PRESCRIPCIONES OFICIALES
- I.5.- OBJETO DEL PROYECTO

### **CAPITULO II LINEAS SUBTERRANEAS A 30 KV.**

- II.1.- GENERALIDADES
- II.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES
- II.3.- OBRA CIVIL
- II.4.- INSTALACIÓN
- II.5.- PARALELISMOS
- II.6.- CRUZAMIENTOS
- II.7.- EMPALMES
- II.8.- CRUZAMIENTO CON RIO Y ACEQUIAS
- II.9.- CRUZAMIENTO CON CARRETERAS
- II.10.- CRUZAMIENTO CONDUCCIÓN DE GAS

### **CAPITULO III - CARACTERISTICAS DE LA NUEVA LINEA AEREA A 30 KV.**

- III.1.- CARACTERISTICAS GENERALES
- III.2.- CARACTERISTICAS DE LA ENERGIA
- III.3 – TRAZADO DEL TRAMO DE LINEA AEREA PROYECTADA
- III.4.- MUNICIPIOS AFECTADOS
- III.5.- CRUZAMIENTOS
- III.6.- APOYOS

- III.7.- CONDUCTORES
- III.8.- AISLAMIENTO
- III.9.- HERRAJES Y GRAPAS
- III.10.- ELEMENTOS DE SECCIONAMIENTO
- III.11.- PUESTA A TIERRA
- III.12.- CIMENTACIONES
- III.13.- NUMERACION Y AVISOS DE PELIGRO
- III.14.- TABLAS DE TENDIDO
- III.15.- CONSIDERACIONES URBANISTICAS
- III.16.- CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES
- III.17.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- III.18.- RELACION DE PROPIETARIOS

#### CAPITULO IV CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARQUE SOLAR

- IV.1.- EMPLAZAMIENTO
- IV.2.- OBRA CIVIL
- IV.3.- APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCION EN ALTA TENSION
- IV.4.- EMBARRADO Y SISTEMA DE TIERRAS
- IV.5.- INSTALACIONES VARIAS
- IV.6.- PROTECCIONES
- IV.7.- PROTECCIONES DE LA INTERCONEXION
- IV.8.- AISLAMIENTO
- IV.9.- RELACION DE APARELLAJE EN EL CENTRO

#### CAPITULO V CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA IBERDROLA

- V.1.- EMPLAZAMIENTO
- V.2.- OBRA CIVIL
- V.3.- APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCION EN ALTA TENSION
- V.4.- EMBARRADO Y SISTEMA DE TIERRAS
- V.5.- ARMARIO DE CONTADORES
- V.6.- INSTALACIONES VARIAS



V.7.- PROTECCIONES

V.8.- PROTECCIONES DE LA INTERCONEXION

V.9.- AISLAMIENTO

V.10.- RELACION DE APARELLAJE EN EL CENTRO

## CAPITULO VI CASETA MANIOBRA Y TRANSFORMADOR

VI.1.- GENERALIDADES

VI.2.- CASETA DE MANIOBRA

VI.3.- APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCION EN ALTA TENSION

VI.4.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

VI.5.- EMBARRADO Y SISTEMA DE TIERRAS

VI.6.- APARELLAJE DE BAJA TENSION

VI.7.- PROTECCIONES

VI.8.- AISLAMIENTO

VI.9.- RELACION DE APARELLAJE EN EL CENTRO

## CAPITULO VII SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE

VII.1.- DESCRIPCION GENERAL DEL SISTEMA

VII.2.- ELEMENTOS DE CAPTACION

VII.3.- DEPOSITO DE CAPTACION Y RETENCION DE ACEITE

## CAPITULO VIII PLANIFICACIÓN

VIII.1.- DEFINICIÓN DEL OBJETIVO

VIII.2.- ESTABLECER EL ALCANCE

VIII.3.- IDENTIFICAR RECURSOS, COSTES Y RIESGOS

VIII.4.- ELABORAR EL BRD

VIII.5.- DESGLOSE DE TAREAS

VIII.6.- CALENDARIZACIÓN

VIII.7.- META DEL OBJETIVO

## CAPITULO IX CONSIDERACIONES FINALES

IX.1.- PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES

IX.2.- CONCLUSIÓN

# **MEMORIA**

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES Y OBJETO**

#### **I.1.- ANTECEDENTES**

GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS RO, S.L., está promoviendo la instalación de un Parque Fotovoltaico, en parcelas 496 y 497 del Polígono 1 en el término municipal de ARRATZUA-UBARRUNDIA, provincia de Alava, y se proyecta evacuar la energía eléctrica generada, a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (Grupo Iberdrola).

La interconexión con la red de I-DE, se efectuará interceptando la línea nº68 “Gamarra-Escalmeñdi I” de 30 KV. de la ST GAMARRA, en el tramo comprendido entre los apoyos nº20 (2660245) y nº21 (2654655), de acuerdo con el punto de conexión fijado por I-DE en su condicionado técnico de referencia EXP-01-9042664210

El punto de interconexión con la red de I-DE, será compartido con otro parque solar denominado “PSFV Vitoria Solar”, por lo que el centro de seccionamiento a construir que posteriormente será cedido a I-DE, tendrá la capacidad suficiente para colocar la celda de salida al mencionado parque solar.

Para poder realizar la interconexión del parque fotovoltaico con la línea nº68, es necesario la construcción de una línea eléctrica a 30 KV., así como la instalación de un centro de seccionamiento y medida de media tensión, un centro de transformación de 5.000 KVA. y la correspondiente línea subterránea a 30 KV. de conexión entre centro de seccionamiento y centro de transformación.

Para cumplir con el procedimiento de solicitud de Autorización Administrativa Previa (AAP), a distintos organismos oficiales, se procede a la presentación de modificación de proyecto técnico administrativo, de las instalaciones de evacuación de la energía generada en el Parque Fotovoltaico “PSFV Helios Vitoria 2”, en término municipal de ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava).

## **I.2.- DATOS DEL PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO**

<u>Razón social:</u>	GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS RO, S.L.
<u>Domicilio social:</u>	Calle Carretera Pamplona-Salinas, 11 ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)
<u>C.I.F. :</u>	B71 039416
<u>Ubicación de la instalación:</u>	Paraje "Santa Cruz" ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

## **I.3.- SOLUCION ADOPTADA**

Dada la elevada potencia de generación prevista de 5 MW., I-DE ha fijado el punto de conexión a la red, en la línea nº68 de 30 KV. denominada "Gamarra-Escalmeñdi I", entre los apoyos nº20 y nº 21, en el término municipal de VITORIA-GASTEIZ (Alava).

Para evacuar la energía producida en la Planta Solar, se realizarán las siguientes instalaciones eléctricas de media tensión:

- Construcción de línea subterránea de salida desde Centro de Transformación hasta nuevo Centro de Seccionamiento a construir en parque fotovoltaico, con una longitud de 320 m. en el interior de parque.
- Construcción de una línea eléctrica aérea-subterránea a 30 KV., desde el parque fotovoltaico hasta la línea nº68. en el tramo comprendido entre los apoyos nº20 y nº21. El trazado de la línea, tendrá una longitud total de 8.596 m., de los cuales 5.921 m. se realizarán en canalización subterránea y 2.675 m. en tendido aéreo. La totalidad de la línea discurrirá por parcela del parque solar, caminos de uso agrícola o fincas rurales de los términos municipales de Arratzua-Ubarrundia y Vitoria-Gasteiz.

- Montaje de un centro de seccionamiento y medida en caseta prefabricada, con celdas metálicas modulares de media tensión en parque solar en término municipal de Arratzua-Ubarrundía.
- Montaje de un centro de seccionamiento en caseta prefabricada, con celdas metálicas modulares de media tensión en término municipal de Vitoria-Gasteiz.
- Montaje de un centro de transformación, con una caseta prefabricada de hormigón, para alojar las metálicas de media tensión y un transformador de potencia de 5.000 KVA. tipo intemperie, con cercado metálico de protección.

#### **I.4.- UTILIDAD DEL PROYECTO Y PRESCRIPCIONES OFICIALES**

La utilidad del proyecto es la de exponer las instalaciones a establecer, de acuerdo con lo prescrito en los siguientes reglamentos vigentes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobadas por Real Decreto 223/2008 y publicado en el B.O.E. del 19/03/2009
- Real decreto 8664 de Mayo del 2008, Corrección de erratas del 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 12385 de julio del 2008, Corrección de errores del 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 y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23 aprobadas por Real decreto 337/2014 y publicado en el B.O.E. 9-06-14, así como sus adiciones y actualizaciones sucesivas.
- Modificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias publicadas por Orden Ministerial en el BOE nº 72 de 24 de marzo de 2000 y la corrección de erratas publicadas en el BOE nº 250 del 18 de octubre de 2000

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 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 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, y publicado en el BOE número 224, de 18 de Septiembre de 2002.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. num.74 del 28 de marzo de 2006
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que les sean de aplicación a todos los materiales, aparatos y máquinas a utilizar en la instalación eléctrica

Asimismo se tendrá en cuenta las normas particulares de la empresa I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

## **I.5.- OBJETO DEL PROYECTO**

Es por tanto objeto del proyecto, exponer las siguientes instalaciones a realizar en términos municipales de ARRATZUA-UBARRUNDIA y VITORIA-GASTEIZ, en la provincia de Álava, para interconexión de la energía producida por un parque fotovoltaico:

- Construcción de línea subterránea de salida desde Centro de Transformación hasta nuevo Centro de Seccionamiento a construir en parque fotovoltaico, con una longitud de 320 m. en el interior de parque.

- Construcción de un tramo de línea aérea-subterránea a 30 KV. de 8.596 m. de longitud, desde el centro de seccionamiento del parque fotovoltaico, hasta el centro de seccionamiento a construir propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ubicado en las proximidades del punto de conexión concedido-
- Montaje de dos centros de seccionamiento en casetas prefabricadas, con celdas metálicas modulares de media tensión.
- Montaje de un centro de transformación, con caseta prefabricada para ubicar las celdas de media tensión y colocación de un **transformador tipo in-temperie** de 5.000 KVA. con cercado metálico de protección.

## **CAPITULO II**

### **LINEAS SUBTERRANEAS A 30 KV.**

#### **II.1.- Generalidades**

Las líneas subterráneas a 30 KV. incluidas en este proyecto son:

1. Línea de salida de Centro de Transformación en parque fotovoltaico, hasta nuevo Centro de Seccionamiento a construir, con una longitud de 320 m.
2. Línea de interconexión entre centro de seccionamiento del parque fotovoltaico y centro de seccionamiento de Iberdrola, con una longitud de 5.921 m.

El trazado de la línea subterránea, discurrirá principalmente por orillas de caminos agrícolas, lindes de fincas y aceras urbanizadas. El inicio del trazado de salida desde la planta solar se compartirá hasta la STR Vitoria con el parque solar "PSFV HELIOS VITORIA".

#### **II.2.- Características de los conductores.**

En la línea proyectada, las características del conductor a utilizar serán las siguientes:

- Tipo ..... HEPRZ-1
- Tensión nominal ..... 18/30 KV.
- Tensión de prueba a 50 Hz ..... 36 KV.
- Aislamiento ..... Etileno-Propileno
- Material conductor ..... Aluminio
- Sección pantalla hilos de cobre .. 25 mm<sup>2</sup>.
- Sección conductor ..... 240 mm<sup>2</sup>.
- Intensidad admisible a 25° C ..... 365 A.
- Resistencia max. a 105° C ..... 0,169 Ω/km.
- Reactancia por fase ..... 0,113 Ω/km.
- Capacidad ..... 0,338 μF/Km.



### **II.3.- Obra civil**

Para el tendido de las líneas se construirán canalizaciones de 1,20 m. de profundidad, donde se colocarán 2 ó 4 tubos de PVC de 200 mm. de diámetro. El tramo de canalización compuesta por 4 tubos será compartido con otro parque solar. Dichos tubos estarán perfectamente asentados sobre un lecho de hormigón de 3 cm. y cubiertos con una capa de hormigón de 7 cm. de espesor. Encima de dicha capa se colocará una cinta de señalización de polietileno, con la inscripción: ¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELECTRICOS.

En los tramos en que el trazado discurra por zonas de camino, se completará el relleno de la zanja, con tierras de excavación debidamente compactadas y seleccionadas y una capa final de 20 cm. de espesor, con árido especial de cantera debidamente compactado. En los tramos que discurran por tierras de cultivo, el relleno de la zanja hasta la cota de explanación se realizará con tierras de excavación debidamente compactadas y seleccionadas.

Se construirán arquetas cuadradas de 1,10 m. de lado y 1,20 m. de profundidad, de forma troncopiramidal, provistas en su parte superior de una tapa metálica de 0,60 x 0,60 m. para acceso de hombre.

Las tapas serán de fundición nodular de dimensiones normalizadas correspondientes, a los tipos T-2065 con anagrama Electricidad.

### **II.4.- Instalación**

Las Líneas irán alojadas en un tubo, quedando un tubo libre para futuras necesidades. El radio de curvatura después de colocado el cable, será como mínimo 15 veces su diámetro exterior y 20 veces o más en las operaciones de tendido. En estas operaciones y de una forma particular en curvas y enderezamientos, no es conveniente efectuar trabajos de instalación cuando la temperatura del cable y del ambiente sean inferiores a los 0° C.

En el origen y en el final de la Línea, se colocarán las correspondientes cajas terminales, conectadas convenientemente a tierra, así como la pantalla del conductor.

### **II.5.- Paralelismos**

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

**Con otros conductores de energía eléctrica:** Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

**Con canalizaciones de agua y gas:** Se mantendrá una distancia mínima de 0,25 m. excepción de canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) en que la distancia será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, se adoptarán las siguientes medidas complementarias:

**Conducción de gas:** Se protegerá la línea eléctrica con tubo de plástico envuelto con 0,10 m. de hormigón, manteniendo una distancia mínima tangencial entre servicios de 0,20 m.

En conducción de gas de Alta Presión, se recubrirá la canalización del gas con manta antiroca interponiendo una barra entre ambas canalizaciones formada con una plancha de acero; si la conducción del gas es de Media/Baja Presión se colocará entre ambos servicios una placa de protección de plástico.

Si la conducción del gas es de acero, se dotará a la misma de doble revestimiento.

## **II.6.- Cruzamientos**

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

**Con calles y carreteras:** En los cruces de calzadas, carreteras, etc. la parte superior de los tubos más próximos a la superficie, irán a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

**Con otras conducciones de energía eléctrica:** La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

**Con cables de telecomunicación:** La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1 m.

**Con canalizaciones de agua y gas:** Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,25 m., salvo en los cruces con canalizaciones de gas en alta presión, en que la distancia mínima será de 0,40 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m. del punto de cruce.

**Con conducciones de alcantarillado:** Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI.52.95.01.

## **II.7.- Empalmes**

En aquellos casos en los que la longitud de la línea subterránea obligue a unir distintos tramos de conductores subterráneos, estos se conectarán por medio de empalmes compuestos por un cuerpo premoldeado que se instala encima de los dos extremos de cable para asegurar la continuidad del aislamiento principal.

Serán empalmes directos de tipo contráctil en frío, para cable 18/30 kV 1x240 mm<sup>2</sup> Al. Tendrán las siguientes características eléctricas:

- Tensión asignada ..... 30 kV
- Tensión más elevada ..... 36 kV
- Tensión ensayo (U<sub>0</sub>) ..... 34 kV
- Tensión a impulsos (U<sub>p</sub>) ..... 170 kV

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

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

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los empalmes a la hora del montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del aislamiento, deberán adecuarse a los valores especificados en la Tabla 12 del ITC-LAT: Intensidades máximas admisibles de los Cables Subterráneos.

Los empalmes constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

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

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

#### **II.7.1.- Empalmes premoldeados de una sola pieza.**

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductor.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme.

El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

El empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

## **II.8.- Cruzamiento con río y acequia**

En el trazado previsto para la línea a 30 KV., existen un cruzamiento con el río Alegría y acequia.

La solución adoptada para el paso del cableado, es la realización de perforaciones horizontales (topo), con el método “hinca dirigida”, para la instalación de tres tubos de polietileno de 200 mm. de diámetro y 6 mm. de espesor. Por el interior de dichos tubos discurrirán los tres cables correspondientes a la línea de evacuación.

El método de perforación previsto, requiere que los terrenos sean de tipo arcilloso, por lo que dada la naturaleza de los materiales utilizados en la formación de los taludes de la carretera, resultará preciso que la perforación se realice por debajo de dichos taludes. Esta circunstancia obligará a la realización de una excavación en el lado con mayor amplitud, para la instalación de la máquina de perforación, que posteriormente se rellenará con las tierras de excavación.

Una vez realizada la perforación, en el lado de colocación de la perforadora, se construirá una arqueta de registro para recibir las tuberías instaladas. La arqueta más próxima quedará a una distancia mínima de 20 m. del arcén del río y acequia y estará a nivel del terreno.

## **II.9.- Cruzamiento con conducción de gas**

Se realizará un cruzamiento con una tubería existente de gas natural, enterrada a una profundidad variable, según la orografía del terreno.

Antes del inicio de las obras, se solicitará a la empresa propietaria de la red de gas, el marcado in situ de su red. También se les indicará la fecha exacta en que vayan a dar comienzo las obras, al objeto de que puedan realizar un seguimiento adecuado, y si lo consideran oportuno, realizar las actuaciones necesarias para limitar las posibles afecciones.

El cruzamiento de la línea de media tensión, se realizará por debajo de la tubería de gas, manteniendo una distancia mínima entre las generatrices de la canalización subterránea prevista y la tubería de gas de 25 cm. como mínimo, tal como establece la normativa ITC-LAT 06, Apdo. 5.2.6

### **CAPITULO III**

#### **CARACTERISTICAS DE LA NUEVA LINEA AEREA A 30 KV.**

##### **III.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Este proyecto contempla la construcción de un tramo de línea eléctrica aérea simple circuito, entre el apoyo nº 01. de salida línea subterránea a 30 KV. procedente del centro de seccionamiento del parque solar y el apoyo nº15 de paso a subterráneo, con una longitud de 2.675 m.

En los apoyos nº 01 y nº15, se dispondrá un juego de seccionadores con mando tripolar, para seccionar el tramo de línea subterránea.

Todo el aparellaje de la línea estará previsto para la tensión máxima de 36 KV.

##### **III.2 CARACTERISTICAS DE LA ENERGIA**

La energía transportada por la línea es de las características siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal (Un).....	30.000 V.
Tensión más elevada (Us) .....	36.000 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

##### **III.3 TRAZADO DEL TRAMO DE LÍNEA AEREA PROYECTADA**

La línea aérea proyectada en simple circuito se compone de tres alineaciones con una longitud total de 2.675 m. La longitud de cada una de las alineaciones es:

1ª Alineación .....	1.914 m.
2ª Alineación .....	392 m.
3ª Alineación .....	173 m.
4ª Alineación .....	196 m.

### **III.4.- MUNICIPIOS AFECTADOS**

Término municipal de ARRATZUA-UBARRUNDIA:

- Paraje Carretera a Azua
- Paraje Camino Gastua
- Paraje Gastua
- Paraje Camino del Prado

### **III.5.- CRUZAMIENTOS**

Desde su origen en el apoyo nº 01 el tramo de línea aérea proyectada en simple circuito, efectuará los siguientes cruzamientos :

- Cruzamiento con carretera A-3008
- Cruzamiento con autovia A-1
- Cruzamiento con carretera A-2134
- Cruzamiento con línea eléctrica a 66 KV.

### **III.6.- APOYOS**

Se utilizarán en los apoyos, torres metálicas galvanizadas normas UNESA 6.704 A, de distintas alturas y esfuerzos útiles, de acuerdo con las exigencias de cada vano.

### III.7.- CONDUCTORES

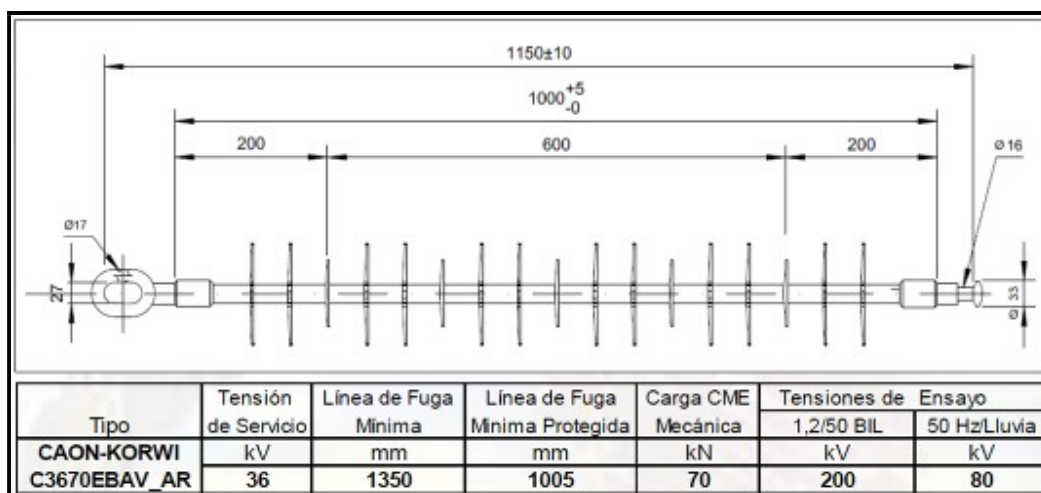
Los conductores a colocar en el tramo de línea aérea proyectada, son de aluminio-acero galvanizado contruidos según normas UNE 21018 y NI 54.63.01, cuyas características principales son:

Tipo .....	LA-110.
Tensión nominal .....	30.000 V.
Material conductor .....	Aluminio y Acero
Intensidad máxima admisible a 25°C .....	320 A.
Carga de rotura .....	4.310 daN
Resistencia máxima a 20° .....	0,3067 ohmios/Km.
Reactancia por fase .....	0,383 ohmios/Km.
Peso .....	404 Kg/Km.

### III.8.- AISLAMIENTO

Como aislamiento de la línea, se emplearán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores de suspensión poliméricos antipolución modelo U24/70EBAV\_AR para las cadenas de amarre y modelo U24/70EBA para las cadenas de suspensión, cuyas características principales son:

Carga mínima de rotura .....	7.000 daN
Longitud línea de fuga .....	1.350 mm.
Longitud elemento .....	1.150 mm.
Tensión a frec. industrial bajo lluvia ..	80 KV.
Tensión a impulso tipo rayo .....	200 KV.







### **III.11.- PUESTA A TIERRA**

Todos los apoyos dispondrán de una toma de tierra, a realizar mediante un sistema mixto de anillo de cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> y picas toma-tierra de acero cobrizado de 14,6 mm. de diámetro y 2 m. de longitud. El anillo de cable irá enterrado alrededor del empotramiento del apoyo. Las grapas de conexión a torres y de cable de cobre entre sí y a picas, serán de bronce, según MT 2.23.31.

### **III.12.- CIMENTACIONES**

Para los apoyos a colocar, la cimentación se realizará con macizo monobloque de hormigón en masa, tipo HM-20/P/20 según MT 2.23.30, MT 2.23.50 y MT 2.23.51

### **III.13.- NUMERACIÓN Y AVISOS DE PELIGRO**

En cada apoyo se marcará el número correspondiente, de acuerdo con los números indicados en el plano del perfil longitudinal, y a una distancia tal, que las cifras sean perfectamente legibles desde el suelo. Se emplearán placas y números según la norma NI 29.05.01

También se colocarán placas indicadoras de "Riesgo eléctrico" en cada uno de los apoyos, según norma NI 29.00.00

### **III.14.- TABLAS DE TENDIDO**

Para el regulado de conductores se utilizará la Tabla de Tendido correspondiente a E.D.S. 15 %.

De acuerdo con las características propias de la línea, se ha utilizado para la distribución de los apoyos, la parábola de máxima flecha cuyo parámetro es de 750.

### **III.15.- CONSIDERACIONES URBANISTICAS**

EL tramo de línea aérea proyectada discurre por suelo no urbanizable y en la distribución de apoyos se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Los apoyos a ubicar en las proximidades de caminos y cañadas se han replanteado a una distancia superior a 3 m. del borde exterior de los mismos.
- Los apoyos a ubicar en los cruces de ríos o barrancos, se han replanteado a una distancia superior a 5 m. del borde exterior de los mismos.
- Los apoyos proyectados para los cruzamientos de carreteras, se han replanteado de forma que cumplan las distancias mínimas exigidas en la Ley Foral 11/1986 de Defensa de las Carreteras.
- En el cruzamiento con líneas eléctricas, se cumplen las distancias mínimas verticales y horizontales, exigidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, que queda reflejado en las correspondientes Separatas a tramitar en los Organismos Afectados.
- Para el acceso a los apoyos durante los trabajos de construcción, se utilizarán los caminos existentes y la entrada y salida de éstos hasta el apoyo, se efectuará por el mismo recorrido. Una vez finalizado el trabajo se repondrá la apertura de trochas ó nuevas vías de acceso, a su estado original.

### **III.16.- CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES**

Para protección de la avifauna se ha tenido en cuenta todas las indicaciones del Decreto Foral 129/1991 de 4 de Abril.

Las medidas de protección de la avifauna adoptadas en este proyecto, son las siguientes:

- a) Para aislamiento de la línea de alta tensión, se utilizarán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores poliméricos de amarre y suspensión modelos U24/70EBAV\_AR y U24/70EBA. No existe ningún elemento de protección o maniobra colocado en la cabecera de los apoyos.
- b) El paso de conductor en todos los apoyos, se efectúa por debajo de la cruceta.
- c) Los puentes de los apoyos de derivación, quedan por debajo de las crucetas de amarre de conductores y con suficiente separación a masa, para evitar que las aves posadas en cogolla, puedan entrar en contacto con los elementos en tensión.

- d) Los puentes de conexión a autoválvulas y botellas terminales, se aislarán con funda termorretractil tipo OLIT y los conectores se protegerán con capuchones premoldeados tipo BCAC.
- e) Los terminales de autoválvulas y botellas terminales, se protegerán con capuchones premoldeados tipo BCAC

### **III.17- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Durante la ejecución de la línea aérea, se seguirán los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001

El contratista previamente al inicio de los trabajos, deberá presentar un Plan de Calidad, que contemple todos los sistemas y procedimientos a utilizar, para garantizar la calidad de los materiales y de la ejecución de la obra.

### **III.18.- RELACION DE PROPIETARIOS**

La relación de propietarios afectados por el tendido de las líneas aéreas, se indica en el documento nº 2.

La totalidad del tramo de tendido aéreo afecta a terrenos de titularidad pública, y a terrenos propiedad particular del término municipal de Arratzua-Ubarrundia.

## **CAPITULO IV**

### **CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARQUE SOLAR**

#### **IV.1.- EMPLAZAMIENTO**

El centro de seccionamiento y medida, irá en la parcela del recinto de parque solar, parcela 496, polígono 1, en el término municipal de ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava).

La entrada al mismo se realizará desde el exterior del cerramiento del Parque Solar.

#### **IV.2.- OBRA CIVIL**

El centro de medida y maniobra será prefabricado de hormigón, siendo sus características de construcción las siguientes:

MODELO.- Se proyecta el modelo PFU-3 de Ormazabal, en cuyo interior se dispondrán, dos celdas de media tensión y el cuadro de baja tensión.

DISEÑO.- Construcción monobloque de 2,50 m. de ancho, 3,40 m. de largo y 3,045 m. de altura libre. Piezas de hormigón armado de 350 Kg/cm<sup>2</sup>. de perfil plano fabricadas en moldes. Los herrajes metálicos están tratados contra la corrosión.

ACCESOS.- La maniobra de las celdas de media tensión y cuadro de baja tensión se realiza desde el exterior, para lo que dispone de una puerta metálica de 2,10 x 0,90 m.

VENTILACION.- La salida de aire se realiza por unas rejillas horizontales situadas en las paredes laterales del centro. El grado de protección es IP-339 y la superficie útil de ventilación es de 0,70 m<sup>2</sup>. La entrada de aire frío se realiza mediante un sistema de rejilla, similar a la salida, con una superficie útil de 0,70 m<sup>2</sup>.

ACABADOS.- Estanqueidad mediante juntas de neopreno en los accesos laterales de cables y en las tapas superiores, lo que permite su instalación en terrenos de nivel freático alto, e incluso en aquellos con riesgo de inundación. El recinto irá pintado interiormente con dos manos de pintura plástica.

En caso de incendio, en el interior de la caseta de maniobra se colocará adosado a la pared un extintor de polvo de 9 kgs.

#### **IV.3.- APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCION EN ALTA TENSION**

En la nueva caseta, se dispondrán cinco celdas metálicas de media tensión.

Todo el aparellaje de alta tensión, irá alojado en el interior de celdas metálicas prefabricadas para media tensión, aislamiento integral en SF6 tipo SGAM de SCHNEIDER. Cada celda está constituida por un bastidor metálico, construido en chapa blanca de 3 mm. de espesor, y cubierta por puertas, paneles y techos de 2 mm. El acabado de chapa se realizará en pintura epoxy de secado al horno.

La primera celda destinada a la salida de línea de evacuación a centro de seccionamiento de Iberdrola, contendrá 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 630 A. mando manual CL1 y 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra con poder de cierre, enclavado mediante candado.

La segunda celda, destinada a alojar los elementos de protección general del centro, contendrá: 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 630 A. mando manual; 1 Seccionador de puesta a tierra doble enclavado con el interruptor-seccionador; 1 Interruptor automático de corte en SF6 de 36 KV., 630 A. y 25 KA. de poder de corte con mando motorizado; 1 Kit de protección CBT+SEPAM 1000; juegos de transformadores toroidales de tensión e intensidad y bobinas de cierre y apertura a 48 V. c.c.

La tercera celda, será de remonte de la línea.

La cuarta celda destinada a la entrada de línea desde el Centro de Transformación, contendrá 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 630 A. mando manual CL1 y 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra con poder de cierre, enclavado mediante candado.

La quinta celda destinada a la protección del transformador de servicios esenciales, contendrá 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 400 A. mando manual CL1, 2 bases portafusibles con cartuchos fusibles a.p.r, de 2,5 A., 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra enclavado mediante candado, y 1 transformador de tensión monofásico.

Las características de los materiales serán las siguientes:

**Interruptor automático** (Celda Protección general  
Tipo SDM1-36)

- Marca..... SCHNEIDER
- Tensión nominal ..... 36 KV
- Intensidad nominal..... 630 A.
- Intensidad de corte bajo carga  $\cos \varphi$  0,7... 25 KA.
- Tensión de prueba a 50 Hz. .... 70 KV.

Irá equipado con mando eléctrico para reenganche rápido tipo RI, bobinas de cierre y de disparo a emisión de tensión, alimentadas a 48 V. c.c. a través de un equipo cargador de batería.

**Interruptor - Seccionador** (Celdas de Entrada y Salida de Línea)  
Tipo QM1-36)

- Marca..... SCHNEIDER
- Tensión nominal ..... 36 KV
- Intensidad nominal..... 630 A.
- Intensidad de corte bajo carga  $\cos \varphi$  0,7... 25 KA.
- Tensión de prueba a 50 Hz. .... 70 KV.

**Cartuchos Fusibles**

- Marca ..... MESA
- Tipo ..... C
- Intensidad Nominal ..... 2,5 A.
- Tensión nominal ..... 36KV.
- Poder de corte ..... 20 KA.

**Transformador de tensión servicios esenciales**

- Marca ..... ARTECHE
- Tipo ..... VCS-36
- Relación ..... 30.000:220V
- Potencia de precisión ..... 1.000 VA
- Tensión nominal ..... 36 KV.

#### **IV.4.- EMBARRADO Y SISTEMA DE TIERRAS**

El embarrado del conjunto de celdas metálicas, estará constituido por pletinas de cobre aisladas previstas para soportar intensidades nominales de 630 A. y corrientes de cortocircuito de 500 MVA. a 36 KV.

Para el circuito de puesta a tierra de armaduras, se dispondrá una toma de tierra constituida por un anillo de cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. de sección y picas toma-tierra de acero cobrizado de 15 mm Ø y 2 m. de longitud. La unión del cable de cobre entre sí y entre picas y cable de cobre, se efectuará mediante conexión aluminotérmica de alto punto de fusión.

Para la puesta a tierra de, armaduras y celdas media tensión, se efectuarán bajadas independientes hasta la malla de tierra, con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

Para poder seccionar la puesta a tierra, se dispondrá una caja de seccionamiento a tierra tipo CST-50.

La resistencia de la toma de tierra será inferior a 5 ohmios, y en caso contrario se añadirá el número de electrodos necesario para conseguir dicho valor.

#### **IV.5.- INSTALACIONES VARIAS**

Para la iluminación del centro de medida y maniobra, se dispondrá una luminaria fluorescente estanca con lámpara tipo LED, con mando por interruptor alojado en caja estanca, colocada junto a la puerta de acceso. Se colocará un equipo autónomo de emergencia estanco de 165 Lm. y que entrará en servicio cuando no se disponga de energía procedente de la red.

También se dispondrá para su utilización en caso de incendio, un extintor de polvo BC de 9 Kg. de capacidad (eficacia 144 B), fijado a la pared junto a la puerta de acceso.

Asimismo contará el centro con los siguientes elementos de protección y señalización:

- A) Placas de "Riesgo eléctrico"
- B) Placa de "Cinco Reglas de Oro"
- C) Armario de "Primeros auxilios"



- D) Guantes aislantes para 30 KV.
- E) Banqueta aislante para 30 KV.
- F) Pértiga detectora de presencia de tensión

#### **IV.6.- PROTECCIONES**

El Kit de protección SEPAM 1000, que actuará sobre el interruptor automático, realizará las siguientes funciones de protección:

- Máxima intensidad de fase (50/51)
- Máxima intensidad de tierra ó neutro (50N/51N)
- Máxima intensidad de tierra sensible (50G/51G)
- Fallo interruptor (50BF)
- Desequilibrio/componente inversa (46)
- Máxima corriente a tierra direccional (67N/67NC)
- Retorno potencia activa(32P)
- Mínima tensión (27/27S)
- Máxima tensión (59)
- Mínima tensión residual(59N)
- Máxima tensión inversa (47)
- Mínima frecuencia (81L)
- Máxima frecuencia (81H)
- Reenganchador de 4 ciclos (79)

La seguridad de las personas, encargadas de maniobrar en las instalaciones, queda garantizada en primer lugar por el tipo de interruptores y seccionadores utilizados en las celdas, que tienen la característica de separar física y permanentemente las barras generales de distribución de los elementos de acometida y protección, tales como botellas terminales, fusibles, etc.

Asimismo las celdas están construidas con un grado de protección, correspondiente al tipo blindado según normas CEI, y disponen de descarga de presión, para la evacuación de gases ocasionados por arcos eléctricos en caso de avería.

El peligro derivado por falsas maniobras, queda eliminado mediante los sistemas de enclavamiento previstos, según los cuales la apertura de las puertas de las celdas, solo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado, el cuál a su vez está enclavado con el interruptor-seccionador autoneumático, por tanto para que se pueda abrir la puerta, el seccionador-interruptor debe estar abierto y el seccionador de puesta a tierra cerrado.

Todas las celdas poseen esquemas sinópticos, mirillas para visión de la posición de interruptores y fusión de fusibles y placas indicadoras de "Riesgo Eléctrico" colocándose además otras placas indicadoras de "Primeros Auxilios" y de "Cinco Reglas de Oro" en el interior de la caseta.

Todas las partes metálicas del centro de maniobra, estarán debidamente conectados a tierra.

## **IV.7.- PROTECCIONES DE LA INTERCONEXION**

### **IV.7.1.- Aparellaje de interconexión**

La interconexión entre la generación y la red, se efectuará mediante un interruptor automático de extinción del arco en SF6 sobre el que actuarán todas las protecciones:

### **IV.7.2.- Protección contra sobreintensidades**

Se prevé un relé multifunción con protección de sobreintensidad de tiempo inverso, que se accionará por el secundario de protección de los transformadores de intensidad del equipo de medida.

### **IV.7.3.- Protección contra faltas a tierra**

Se dispondrá la desconexión del interruptor general automático cuando el relé correspondiente, sea activado al producirse el defecto.

### **IV.7.4.- Protección contra máxima y mínima tensión y máxima y mínima frecuencia**

Se prevé un relé de protección con funciones de protección de máxima y mínima tensión y máxima y mínima frecuencia.

La sobretensión será ajustada al valor del 110% de la tensión de servicio, y provocará la desconexión del interruptor automático, en cuanto sea superado tal valor.

Un descenso del valor de la tensión por debajo del 85% de su valor nominal o de servicio, provocará la desconexión automática de la Planta Fotovoltaica. Su objeto no es otro que evitar que la generación, quede "en isla" en presencia de un defecto polifásico permanente.

Se dispondrá la desconexión del interruptor automático, así como la visualización del fallo en el cuadro sinóptico, cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz., o bien superior a 51 Hz.

#### **IV.7.5.- Protección contra caída de tensión en batería**

Con objeto de asegurar un servicio correcto de la instalación de C.C., cuya fuente es la batería que alimenta a los circuitos secundarios de mando, señalización y protección, se instalará un relé de control de tensión que llegada ésta a un valor mínimo de consigna, provocará la desconexión automática de la instalación, y la actuación del sistema de alarma.

#### **IV.7.6.- Bloqueo de conexión de la generación**

Se prevé un relé de control de tensión para c.a. alimentado a través de un transformador de tensión en barras, que nos detectará la ausencia de tensión en red, y actuará sobre la unidad de disparo exterior del interruptor de interconexión provocando su apertura.

Se dispondrá un relé temporizado con retardo a la conexión, que impedirá la reconexión del interruptor, hasta pasados tres minutos del retorno de tensión a la red, en caso de apertura del mismo. Por otra parte el cierre del interruptor, solamente podrá efectuarse mediante la bobina de cierre, quedando anulada la palanca manual de conexión.

#### **IV.7.7.- Teledisparo**

Se dispondrá de un sistema de teledisparo para evitar que la generación quede acoplada a la red, cuando en ella se produce la apertura de los interruptores de cabecera de línea de la subestación.

#### **IV.7.8.- Tabla protecciones baja tensión**

<b>ACTUACIÓN</b>	<b>PROTECCIÓN</b>
Interruptor general	Magnetotérmico II 25 A.
Interruptor diferencial general	Diferencial II 40/0,3 A.
Alimentación a base de enchufe	Magnetotérmico I+N 16 A.
Alimentación a alumbrado	Magnetotérmico I+N 10 A.

#### **IV.8.- AISLAMIENTO**

Todos los elementos que se utilicen en el montaje de la Instalación de Alta Tensión, estarán diseñados según la técnica de aislamiento pleno. Siendo de 30 KV. el valor eficaz de la tensión nominal futura de servicio y de 24 KV. el valor eficaz de la tensión más elevada de la red entre fases, deberán soportar sin fallo alguno, los siguientes ensayos:

- a) 125 KV. (cresta) tensión de ensayo soportada al choque con onda 1,2/50 microsegundos, polaridad positiva y negativa.
- b) 50 KV. (valor eficaz) tensión soportada durante un minuto a frecuencia industrial de 50 Hz.

#### **IV.9.- RELACIÓN DE APARELLAJE EN EL CENTRO**

A continuación se relacionan los elementos de maniobra y protección, de que estará dotado el centro de seccionamiento.

- 1 Celda de entrada de línea
- 1 Celda de protección general
- 1 Celda de remonte
- 1 Celda de salida de línea
- 1 Celda de protección con transformador servicios esenciales
- 1 Cuadro de protecciones servicios esenciales de baja tensión
- 1 Equipo autónomo rectificador-cargador de batería

## **CAPITULO V**

### **CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA IBERDROLA**

#### **V.1.- EMPLAZAMIENTO**

El centro de seccionamiento y medida, irá en un vial peatonal junto al río Alegría, en el término municipal de VITORIA-GASTEIZ (Álava).

La entrada al mismo se realizará desde el vial peatonal.

#### **V.2.- OBRA CIVIL**

El centro de medida y maniobra será prefabricado de hormigón, siendo sus características de construcción las siguientes:

MODELO.- Se proyecta el modelo PFU-4 de ORMAZABAL, en cuyo interior se dispondrán, cinco celdas de media tensión. Tendrá espacio suficiente para colocar una futura celda de salida a parque "PSFV VITORIA SOLAR".

DISEÑO.- Construcción monobloque de 2,38 m. de ancho, 4,46 m. de largo y 2,585 m. de altura libre. Piezas de hormigón armado de 350 Kg/cm<sup>2</sup>. de perfil plano fabricadas en moldes. Los herrajes metálicos están tratados contra la corrosión. Las medidas interiores libres son de 2,20 x 4,28 x 2,35 m.

ACCESOS.- El acceso del personal se realiza por una puerta metálica de 2,10 x 1,25 m. que tendrá acceso desde el exterior.

ACABADOS.- Estanqueidad mediante juntas de neopreno en los accesos laterales de cables y en las tapas superiores, lo que permite su instalación en terrenos de nivel freático alto, e incluso en aquellos con riesgo de inundación. El recinto irá pintado interiormente con dos manos de pintura plástica.

VENTILACIÓN.- La caseta dispondrá de rejillas. La salida de aire se realizará por unas rejillas horizontales situadas en las paredes laterales del centro. El grado de protección es IP-339 y la superficie útil de ventilación es de 0,70 m<sup>2</sup>. La entrada de aire frío se realiza mediante un sistema de rejilla, similar a la salida, con una superficie útil de 0,70 m<sup>2</sup>.

### V.3.- APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCION EN ALTA TENSION

En la nueva caseta, se dispondrán seis celdas metálicas de media tensión.

Todo el aparellaje de alta tensión, irá alojado en el interior de celdas metálicas prefabricadas para media tensión, aislamiento integral en SF6 tipo SGAM de SCHNEIDER. Cada celda está constituida por un bastidor metálico, construido en chapa blanca de 3 mm. de espesor, y cubierta por puertas, paneles y techos de 2 mm. El acabado de chapa se realizará en pintura epoxy de secado al horno.

La primera y segunda celdas destinadas a la entrada y salida de línea nº68 "Gamarra-Escalmeñdi I",, contendrán 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 K., 630 A . mando manual CL1 y 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra con poder de cierre, enclavado mediante candado.

La tercera celda, destinada a alojar los elementos de protección general del centro, contendrá: 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 630 A. mando manual; 1 Seccionador de puesta a tierra doble enclavado con el interruptor-seccionador; 1 Interruptor automático de corte en SF6 de 36 KV., 630 A. y 25 KA. de poder de corte con mando motorizado; 1 Kit de protección CBT+SEPAM 1000; juegos de transformadores toroidales de tensión e intensidad y bobinas de cierre y apertura a 48 V. c.c.

La cuarta celda, contendrá tres transformadores de intensidad y tres de tensión, para alimentación a contadores de medida.

La quinta celda destinada a la entrada de línea desde el Centro de seccionamiento de la planta solar, contendrá 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 630 A . mando manual CL1 y 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra con poder de cierre, enclavado mediante candado.

La sexta celda destinada a la protección del transformador de servicios esenciales, contendrá 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 400 A . mando manual CL1, 2 bases portafusibles con cartuchos fusibles a.p.r, de 2,5 A., 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra enclavado mediante candado, y 1 transformador de tensión monofásico.

Las características de los materiales serán las siguientes:

**Interruptor automático**                      **(Celda Protección general  
Tipo SDM1-36)**

- Marca..... SCHNEIDER

- Tensión nominal ..... 36 KV
- Intensidad nominal..... 630 A.
- Intensidad de corte bajo carga  $\cos \varphi$  0,7... 25 KA.
- Tensión de prueba a 50 Hz. .... 70 KV.

Ir  equipado con mando eléctrico para reenganche rápido tipo RI, bobinas de cierre y de disparo a emisión de tensión, alimentadas a 48 V. c.c. a través de un equipo cargador de batería.

**Interruptor - Seccionador (Celdas de Entrada y Salida de Línea)  
Tipo QM1-36)**

- Marca..... SCHNEIDER
- Tensión nominal ..... 36 KV
- Intensidad nominal..... 630 A.
- Intensidad de corte bajo carga  $\cos \varphi$  0,7... 25 KA.
- Tensión de prueba a 50 Hz. .... 70 KV.

**Equipo de medida**

**Estará compuesto por tres transformadores de intensidad y tres de tensión, de las características siguientes:**

**Transformadores de intensidad**

- Marca ..... RS ISOLSEC
- Tipo ..... J24BD
- Relación ..... 500-1000/5-5 A.
- Potencia de precisión ..... 25VA. en cl. 0,5s; 10VA cl. 5P30
- Tensión nominal ..... 24 KV.
- Sobreintensidades admisibles
- en permanencia ..... 1,2 In.
- Intensidad límite térmica ..... 8 KA.

**Transformadores de tensión**

- Marca ..... RS ISOLSEC
- Tipo ..... E36BHA
- Relación ..... 30.000:  $\sqrt{3}$  / 110 V:  $\sqrt{3}$  / 110 V:  $\sqrt{3}$  / 110V:3

Potencia de precisión .....	25 VA. cl. 0,5; 10VA cl. 3P; 10VA cl. 3P
Tensión nominal .....	36 KV.
Tensión de ensayo con onda de choque .....	125 KV.

#### **Cartuchos Fusibles**

Marca .....	MESA
Tipo .....	C
Intensidad Nominal .....	2,5 A.
Tensión nominal .....	36KV.
Poder de corte .....	20 KA.

#### **Transformador de tensión servicios esenciales**

Marca .....	ARTECHE
Tipo .....	VCS-36
Relación .....	30.000:220V
Potencia de precisión .....	1.000 VA
Tensión nominal .....	36 KV.

### **V.4.- EMBARRADO Y SISTEMA DE TIERRAS**

El embarrado del conjunto de celdas metálicas, estará constituido por pletinas de cobre aisladas previstas para soportar intensidades nominales de 630 A. y corrientes de cortocircuito de 500 MVA. a 36 KV.

Para el circuito de puesta a tierra de armaduras, se dispondrá una toma de tierra constituida por un anillo de cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. de sección y picas toma-tierra de acero cobrizado de 15 mm Ø y 2 m. de longitud. La unión del cable de cobre entre sí y entre picas y cable de cobre, se efectuará mediante conexión aluminotérmica de alto punto de fusión.

Para la puesta a tierra de, armaduras y celdas media tensión, se efectuarán bajadas independientes hasta la malla de tierra, con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

Para poder seccionar la puesta a tierra, se dispondrá una caja de seccionamiento a tierra tipo CST-50.

La resistencia de la toma de tierra será inferior a 5 ohmios, y en caso contrario se añadirá el número de electrodos necesario para conseguir dicho valor.



## **V.5.- ARMARIO DE CONTADORES**

Para la medida del consumo de energía, se colocará un contador electrónico combinado de energía activa y reactiva con reloj incorporado y clase de precisión correspondiente al Tipo de punto **2**, del Reglamento Puntos de Medida. Irá alojado en un armario estanco de poliéster prensado de 750 x 750 x 300 mm. provisto de visor de metacrilato, placa de montaje aislante y cerradura precintable. El armario de contadores irá emplazado adosado al cerramiento exterior del Parque Solar, junto al Centro de Seccionamiento y protegido por una hornacina de fábrica de ladrillo sobre zócalo de hormigón construida in situ. Tendrá acceso libre y permanente para el personal de I-DE

La conexión entre los transformadores de tensión e intensidad y los contadores, se realizará con conductores de cobre apantallados de polietileno-polivinilo tipo SCH 0,6/1 KV. de 2 x 6 mm<sup>2</sup>. de sección, protegidos con tubo metálico flexible con cubierta de PVC.

## **V.6.- INSTALACIONES VARIAS**

Para la iluminación del centro de medida y maniobra, se dispondrá una luminaria fluorescente estanca con lámpara tipo LED, con mando por interruptor alojado en caja estanca, colocada junto a la puerta de acceso. Se colocará un equipo autónomo de emergencia estanco de 165 Lm. y que entrará en servicio cuando no se disponga de energía procedente de la red.

También se dispondrá para su utilización en caso de incendio, un extintor de polvo BC de 9 Kg. de capacidad (eficacia 144 B), fijado a la pared junto a la puerta de acceso.

Asimismo contará el centro con los siguientes elementos de protección y señalización:

- A) Placas de "Riesgo eléctrico"
- B) Placa de "Cinco Reglas de Oro"
- C) Armario de "Primeros auxilios"
- D) Guantes aislantes para 30 KV.
- E) Banqueta aislante para 30 KV.
- F) Pértiga detectora de presencia de tensión

## V.7.- PROTECCIONES

El Kit de protección SEPAM 1000, que actuará sobre el interruptor automático, realizará las siguientes funciones de protección:

- Máxima intensidad de fase (50/51)
- Máxima intensidad de tierra ó neutro (50N/51N)
- Máxima intensidad de tierra sensible (50G/51G)
- Fallo interruptor (50BF)
- Desequilibrio/componente inversa (46)
- Máxima corriente a tierra direccional (67N/67NC)
- Retorno potencia activa(32P)
- Mínima tensión (27/27S)
- Máxima tensión (59)
- Mínima tensión residual(59N)
- Máxima tensión inversa (47)
- Mínima frecuencia (81L)
- Máxima frecuencia (81H)
- Reenganchador de 4 ciclos (79)

La seguridad de las personas, encargadas de maniobrar en las instalaciones, queda garantizada en primer lugar por el tipo de interruptores y seccionadores utilizados en las celdas, que tienen la característica de separar física y permanentemente las barras generales de distribución de los elementos de acometida y protección, tales como botellas terminales, fusibles, etc.

Asimismo las celdas están construidas con un grado de protección, correspondiente al tipo blindado según normas CEI, y disponen de descarga de presión, para la evacuación de gases ocasionados por arcos eléctricos en caso de avería.

El peligro derivado por falsas maniobras, queda eliminado mediante los sistemas de enclavamiento previstos, según los cuales la apertura de las puertas de las celdas, solo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado, el cuál a su vez está enclavado con el interruptor-seccionador autoneumático, por tanto para que se pueda abrir la puerta, el seccionador-interruptor debe estar abierto y el seccionador de puesta a tierra cerrado.

Todas las celdas poseen esquemas sinópticos, mirillas para visión de la posición de interruptores y fusión de fusibles y placas indicadoras de "Riesgo Eléctrico" colocándose además otras placas indicadoras de "Primeros Auxilios" y de "Cinco Reglas de Oro" en el interior de la caseta.

Todas las partes metálicas del centro de maniobra, estarán debidamente conectados a tierra.

## **V.8.- PROTECCIONES DE LA INTERCONEXION**

### **V.8.1.- Aparellaje de interconexión**

La interconexión entre la generación y la red, se efectuará mediante un interruptor automático de extinción del arco en SF6 sobre el que actuarán todas las protecciones:

### **V.8.2.- Protección contra sobreintensidades**

Se prevé un relé multifunción con protección de sobreintensidad de tiempo inverso, que se accionará por el secundario de protección de los transformadores de intensidad del equipo de medida.

### **V.8.3.- Protección contra faltas a tierra**

Se dispondrá la desconexión del interruptor general automático cuando el relé correspondiente, sea activado al producirse el defecto.

### **V.8.4.- Protección contra máxima y mínima tensión y máxima y mínima frecuencia**

Se prevé un relé de protección con funciones de protección de máxima y mínima tensión y máxima y mínima frecuencia.

La sobretensión será ajustada al valor del 110% de la tensión de servicio, y provocará la desconexión del interruptor automático, en cuanto sea superado tal valor.

Un descenso del valor de la tensión por debajo del 85% de su valor nominal o de servicio, provocará la desconexión automática de la Planta Fotovoltaica. Su objeto no es otro que evitar que la generación, quede "en isla" en presencia de un defecto polifásico permanente.

Se dispondrá la desconexión del interruptor automático, así como la visualización del fallo en el cuadro sinóptico, cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz., o bien superior a 51 Hz.

#### **V.8.5.- Protección contra caída de tensión en batería**

Con objeto de asegurar un servicio correcto de la instalación de C.C., cuya fuente es la batería que alimenta a los circuitos secundarios de mando, señalización y protección, se instalará un relé de control de tensión que llegada ésta a un valor mínimo de consigna, provocará la desconexión automática de la instalación, y la actuación del sistema de alarma.

#### **V.8.6.- Bloqueo de conexión de la generación**

Se prevé un relé de control de tensión para c.a. alimentado a través de un transformador de tensión en barras, que nos detectará la ausencia de tensión en red, y actuará sobre la unidad de disparo exterior del interruptor de interconexión provocando su apertura.

Se dispondrá un relé temporizado con retardo a la conexión, que impedirá la reconexión del interruptor, hasta pasados tres minutos del retorno de tensión a la red, en caso de apertura del mismo. Por otra parte el cierre del interruptor, solamente podrá efectuarse mediante la bobina de cierre, quedando anulada la palanca manual de conexión.

#### **V.8.7.- Teledisparo**

Se dispondrá de un sistema de teledisparo para evitar que la generación quede acoplada a la red, cuando en ella se produce la apertura de los interruptores de cabecera de línea de la subestación.

#### **V.8.8.- Tabla protecciones baja tensión**

<b>ACTUACIÓN</b>	<b>PROTECCIÓN</b>
Interruptor general	Magnetotérmico II 25 A.
Interruptor diferencial general	Diferencial II 40/0,3 A.
Alimentación a base de enchufe	Magnetotérmico I+N 16 A.
Alimentación a alumbrado	Magnetotérmico I+N 10 A.

## **V.9.- AISLAMIENTO**

Todos los elementos que se utilicen en el montaje de la Instalación de Alta Tensión, estarán diseñados según la técnica de aislamiento pleno. Siendo de 30 KV. el valor eficaz de la tensión nominal futura de servicio y de 36 KV. el valor eficaz de la tensión más elevada de la red entre fases, deberán soportar sin fallo alguno, los siguientes ensayos:

- a) 125 KV. (cresta) tensión de ensayo soportada al choque con onda 1,2/50 microsegundos, polaridad positiva y negativa.
- b) 50 KV. (valor eficaz) tensión soportada durante un minuto a frecuencia industrial de 50 Hz.

## **V.10.- RELACIÓN DE APARELLAJE EN EL CENTRO**

A continuación se relacionan los elementos de maniobra y protección, de que estará dotado el centro de seccionamiento.

- 1 Celda de entrada de línea
- 1 Celda de protección general
- 1 Celda de medida
- 2 Celdas de salida de línea
- 1 Celda de protección con transformador servicios esenciales
- 1 Cuadro de protecciones servicios esenciales de baja tensión
- 1 Equipo autónomo rectificador-cargador de batería

## **CAPITULO VI**

### **CASETA MANIOBRA Y TRANSFORMADOR**

#### **VI.1.- GENERALIDADES**

Tanto la caseta de maniobra como el propio transformador tipo intemperie, irán emplazados en el parque solar, centrados con respecto a la implantación de los módulos. En los planos que acompañan a la presente documentación, se puede apreciar la ubicación exacta.

El edificio estará compuesto por, una caseta prefabricada de hormigón que alojará las celdas metálicas de media tensión de protección y maniobra.

El transformador de potencia será tipo intemperie, e irá colocado sobre una bancada de hormigón y protegido con un cerramiento metálico de 2,10 m. de altura.

#### **VI.2.- CASETA DE MANIOBRA**

La caseta de maniobra proyectada será del tipo prefabricado de hormigón, siendo sus características de construcción las siguientes:

MODELO.- Se proyecta el modelo PFU-3 de Ormazabal, en cuyo interior se dispondrán, dos celdas de media tensión y el cuadro de baja tensión.

DISEÑO.- Construcción monobloque de 2,50 m. de ancho, 3,40 m. de largo y 3,045 m. de altura libre. Piezas de hormigón armado de 350 Kg/cm<sup>2</sup>. de perfil plano fabricadas en moldes. Los herrajes metálicos están tratados contra la corrosión.

ACCESOS.- La maniobra de las celdas de media tensión y cuadro de baja tensión se realiza desde el exterior, para lo que dispone de una puerta metálica de 2,10 x 0,90 m.

VENTILACION.- La salida de aire se realiza por unas rejillas horizontales situadas en las paredes laterales del centro. El grado de protección es IP-339 y la superficie útil de ventilación es de 0,70 m<sup>2</sup>. La entrada de aire frío se realiza mediante un sistema de rejilla, similar a la salida, con una superficie útil de 0,70 m<sup>2</sup>.

ACABADOS.- Estanqueidad mediante juntas de neopreno en los accesos laterales de cables y en las tapas superiores, lo que permite su instalación en

terrenos de nivel freático alto, e incluso en aquellos con riesgo de inundación. El recinto irá pintado interiormente con dos manos de pintura plástica.

En caso de incendio, en el interior de la caseta de maniobra se colocará adosado a la pared un extintor de polvo de 9 kgs.

### VI.3.- APARELLAJE DE MANIOBRA Y PROTECCION EN ALTA TENSION

Todo el aparellaje de alta tensión, irá alojado en el interior de dos celdas metálicas prefabricadas para media tensión, aislamiento integral en SF6 tipo SGAM de SCHNEIDER. Cada celda está constituida por un bastidor metálico, construido en chapa blanca de 3 mm. de espesor, y cubierta por puertas, paneles y techos de 2 mm. El acabado de chapa se realizará en pintura epoxy de secado al horno.

La primera celda de remonte de cables, servirá para la salida de línea subterránea hacia Centro de Seccionamiento y contendrá un juego de barras para conexión con la celda de protección.

La segunda celda, destinada a alojar los elementos de protección general del centro, contendrá: 1 Interruptor-Seccionador de corte en SF6, de 36 KV., 630 A. mando manual; 1 Seccionador de puesta a tierra doble enclavado con el interruptor-seccionador; 1 Interruptor automático de corte en SF6 de 36 KV., 630 A. y 25 KA. de poder de corte con mando manual motorizado; 1 Kit de protección y control VIP300L alimentado a través de 3 transformadores toroidales de intensidad.

### VI.4.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

El transformador de potencia será trifásico, de **ejecución intemperie** en baño de aceite, refrigeración natural y depósito de expansión de gases, equipado con ruedas de transporte y nivel magnético de aceite. Las características principales serán:

- Marca .....	1ª CATEGORIA
- Potencia .....	5.000 KVA.
- Tensión primaria .....	30.000+2,5+5+7,5+10%
- Tensión secundaria .....	800 V.
- Frecuencia .....	50 Hz.
- Clase de servicio .....	Permanente
- Líquido aislante .....	Aceite
- Normas de ejecución .....	NIDSA 50.92/15 Y UNESA 5.201D

Para evitar el acceso al transformador de intemperie, se dispondrá un cercado metálico de 2,20 m. de altura, formado por soportes de tubo de acero de diámetro 45

mm. y malla metálica galvanizada de alambre ondulado y tejido diagonal. Se dispondrá una puerta de acceso de personas con cierre de candado.

## **VI.5.- EMBARRADO Y SISTEMA DE TIERRAS**

El embarrado del conjunto de celdas metálicas, estará constituido por pletinas de cobre aisladas previstas para soportar intensidades nominales de 630 A. y corrientes de cortocircuito de 500 MVA. a 36 KV.

El conexionado desde la salida de automático, hasta las bornas de alta tensión del transformador, se efectuará con conductores de aluminio unipolares de aislamiento seco, designación UNE HEPR-Z1 18/30 KV. de 3(1 x 240) mm<sup>2</sup>.

En el sistema de puesta a tierra, se realizarán dos circuitos toma-tierra independientes, utilizándose uno de ellos para conectar a tierra el neutro del transformador y el otro para la puesta a tierra de las distintas armaduras metálicas de la instalación.

Para el circuito de puesta a tierra de armaduras, se dispondrá una toma de tierra constituida por un anillo de cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. de sección y picas toma-tierra de acero cobrizado de 15 mm Ø y 2 m. de longitud. La unión del cable de cobre entre sí y entre picas y cable de cobre, se efectuará mediante conexión aluminotérmica de alto punto de fusión.

Para la puesta a tierra de armaduras, cuba, transformador y cuadro de maniobra de baja tensión, se efectuarán bajadas independientes hasta la malla de tierras, con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

Con el fin de conseguir la máxima independencia, con la otra toma de tierra, la puesta a tierra del neutro de baja tensión se realizará a unos 10 m. de la puesta a tierra de armaduras. Estará formada como mínimo por 5 picas de acero cobrizado de 15 mm Ø y 2 m. de longitud, enterradas a 0,80 m. del suelo y separadas 2 m. como mínimo, unidas entre si, con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. y con el neutro con cable de cobre aislado de 50 mm<sup>2</sup>.

En cada uno de los circuitos toma-tierra, se dispondrá un ánodo de cinc de 30 mm. Ø y 1,20 m. de longitud.

Para poder seccionar la puesta a tierra, se dispondrán dos cajas de seccionamiento a tierra tipo CST-50.

La resistencia de cada toma de tierra será inferior a 5 ohmios, y en caso contrario se añadirá el número de electrodos necesario para conseguir dicho valor.



## **VI.6.- APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN**

En la caseta de maniobra se dispondrá un cuadro de baja tensión, para alimentación de alumbrado y bases de enchufe de usos varios. La alimentación al cuadro se realizará desde las bornas de baja tensión del generador, con cable de cobre RV 0,6/1 KV. de 2x10 mm<sup>2</sup> alojados bajo tubo PVC en canalización subterránea.

Se dispondrá también de otro cuadro de baja tensión con las protecciones adecuadas para la llegada del cableado correspondiente a cada uno de los inversores repartidos por la planta fotovoltaica.

## **VI.7.- PROTECCIONES**

La seguridad de las personas, encargadas de maniobrar en las instalaciones, queda garantizada en primer lugar por el tipo de interruptores y seccionadores utilizados en las celdas, que tienen la característica de separar física y permanentemente las barras generales de distribución de los elementos de acometida y protección, tales como botellas terminales, fusibles, etc.

Asimismo las celdas están construidas con un grado de protección, correspondiente al tipo blindado según normas CEI, y disponen de descarga de presión, para la evacuación de gases ocasionados por arcos eléctricos en caso de avería.

El peligro derivado por falsas maniobras, queda eliminado mediante los sistemas de enclavamiento previstos, según los cuales la apertura de las puertas de las celdas, solo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado, el cuál a su vez está enclavado con el interruptor-seccionador autoneumático, por tanto para que se pueda abrir la puerta, el seccionador-interruptor debe estar abierto y el seccionador de puesta a tierra cerrado.

Todas las celdas poseen esquemas sinópticos, mirillas para visión de la posición de interruptores y fusión de fusibles y placas indicadoras de "Riesgo Eléctrico" colocándose además otras placas indicadoras de "Primeros Auxilios" y de "Cinco Reglas de Oro" en el interior de la caseta.

Todas las partes metálicas del centro de maniobra, estarán debidamente conectados a tierra.

Para la maniobra del centro se utilizarán los guantes, alfombrilla y pértiga detectora del centro de seccionamiento.

#### **VI.7.1.- Tabla protecciones baja tensión**

<b>ACTUACIÓN</b>	<b>PROTECCIÓN</b>
Interruptor general	Magnetotérmico II 25 A.
Interruptor diferencial general	Diferencial II 40/0,3 A.
Alimentación a base de enchufe	Magnetotérmico I+N 16 A.
Alimentación a alumbrado	Magnetotérmico I+N 10 A.

#### **VI.8.- AISLAMIENTO**

Todos los elementos que se utilicen en el montaje de la Instalación de Alta Tensión, estarán diseñados según la técnica de aislamiento pleno. Siendo de 20 KV. el valor eficaz de la tensión nominal futura de servicio y de 24 KV. el valor eficaz de la tensión más elevada de la red entre fases, deberán soportar sin fallo alguno, los siguientes ensayos:

- a) 125 KV. (cresta) tensión de ensayo soportada al choque con onda 1,2/50 microsegundos, polaridad positiva y negativa.
- b) 50 KV. (valor eficaz) tensión soportada durante un minuto a frecuencia industrial de 50 Hz.

#### **VI.9.- RELACIÓN DE APARELLAJE EN EL CENTRO**

A continuación se relacionan los elementos de maniobra y protección, de que estará dotada la caseta del centro de transformación.

- 1 Celda de remonte de línea
- 1 Celda de protección transformador
- 1 Cuadro de baja tensión para servicios varios
- 1 Cuadro de baja tensión para llegada cableado de inversores.
- 1 Transformador de tensión monofásico de 2.000 W.

## **CAPITULO VII**

### **SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE**

#### **VII.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA**

El sistema de recogida de aceite previsto, tiene como principal función evitar que el aceite dieléctrico que contiene el transformador de intemperie, pueda contaminar los suelos en caso de producirse derrames accidentales. Dicho sistema constara de:

- 1.- Elemento de captación: Cubeto estancos a instalar bajo el transformador para la recogida de aceite en caso de accidente
- 2.- Red de tuberías entre elemento de captación y depósito de retención. Tuberías de PVC con dado de hormigón y arquetas de registro, con tapas de hormigón armado ó fundición.
- 3.- Depósito de retención: Depósito subterráneo de poliéster, de capacidad suficiente, con by-pass para discriminación de aguas pluviales.
- 4.- Tubería de salida de aguas pluviales a regata. Tubería de PVC con arqueta intermedia para válvula antirretorno, y salida a regata.

#### **VII.2.- ELEMENTO DE CAPTACIÓN**

La captación de posibles derrames, consistirá en la instalación sobre la bancada de hormigón de apoyo del transformador, de una cubeta construida a base de chapa de acero galvanizado de 2 mm. de espesor, que tendrán 15 cm. de altura en sus bordes y dimensiones suficientes para garantizar la recogida de posibles derrames de aceite en cualquier punto del transformador. La cubeta dispondrá de desagüe conectado a un tramo de tubería de acero (tramo aéreo), hasta empalmar con la tubería subterránea.

Antes de la conexión de tubería al depósito de retención, se construirá una arqueta sifónica como sistema cortafuegos, tal como establece la normativa para instalaciones con colectores de captación.

#### **VII.3.- DEPÓSITO DE CAPTACIÓN Y RETENCIÓN DE ACEITE**

El depósito de retención de aceite a instalar, tendrá capacidad suficiente para recoger la totalidad del aceite del transformador, y atendiendo a un margen de seguridad estimado en el 15 %, se colocará un depósito con una capacidad de retención de aceite de 5.000 litros.

El depósito irá enterrado, estará fabricado con resinas termoestables garantizadas hasta una temperatura de servicio de 150°C, con ensayo de estanqueidad según UNE-EN 976 y acorde con el Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2008.

Otro tema a tener en cuenta para la elección del depósito es que el transformador está situado al aire libre, por lo que la cubeta de captación recogerá de forma habitual el agua de lluvia, es por ello que el depósito no puede ser un pozo ciego, sino que tiene que ser un depósito que retenga el aceite, pero permita la salida de las aguas pluviales. Para ello dispondrá, en la salida, de un tubo buzo interior hasta la parte inferior del depósito para generar un “sello hidráulico”, que actuará como by-pass para las aguas pluviales.

Atendiendo a lo señalado, el depósito a instalar será subterráneo, y tendrá las siguientes características:

Capacidad total .....	5.000 lts
Capacidad retención aceite .....	4.000 lts
Material .....	Poliéster reforzado con fibra de vidrio (
Dimensiones .....	Ø exterior = 1.625 mm. Longitud = 2.500 mm.

Por el exterior del depósito se colocará un tubo “buzo” de PVC DN-300 de forma vertical hasta el fondo de la excavación, para permitir el achique de agua en caso necesario.

En caso de incendio para la extinción del fuego del transformador se colocará un extintor de carro de 50 Kg.

## **CAPITULO VIII**

### **PLANIFICACIÓN**

#### **VIII.1.- DEFINICIÓN DEL OBJETIVO**

La primera pregunta que nos hemos hecho ¿Cuál es el objetivo a conseguir? Una vez conocido y definido el objetivo nos servirá para comenzar a conocer, tareas, plazos, costes, etc.

Es muy importante que cada persona que participe en el objetivo tiene que conocer cuál va a ser la meta final.

Nuestro objetivo es la realización de un proyecto para la instalación de una planta de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica, para lograr su autorización.

#### **VIII.2.- ESTABLECER EL ALCANCE**

Para el alcance del proyecto se ha tenido en cuenta cual es el trabajo que se va a tener que realizar y los recursos que son necesarios para su ejecución.

#### **VIII.3.- IDENTIFICAR RECURSOS, COSTES Y RIESGOS**

Se han identificado primeramente los profesionales que se necesitan y las habilidades que deben tener. Asimismo, se han tenido en cuenta los equipos y materiales a utilizar.

Se han tenido en cuenta los costes de estos recursos, así como identificar posibles riesgos que puedan surgir.

Es importante estar preparado para las necesidades y problemas que puedan surgir. Si te anticipas a esas situaciones, podrás resolverlas de forma ágil y sin que los plazos de ejecución se vean afectados.

#### **VIII.4.- ELABORAR EL BRD**

Se preparará un documento donde se incluya la información referente al objetivo, el alcance, los recursos, los costes y los riesgos. Una vez conocido este documento se puede decidir si seguir adelante con el objetivo o paralizarlo.

### **VIII.5.- DESGLOSE DE TAREAS**

Todo el proyecto se dividirá en tareas y subtareas medibles, tangibles y con un responsable asignado. Cuando más detallado esté cada tarea, mejor.

Es muy útil diseñar una matriz RAM o de asignación de responsabilidades, para que cada miembro del equipo tenga claro qué tiene que hacer y ante quién tiene que responder.

### **VIII.6.- CALENDARIZACIÓN**

Esta fase de la planificación de un proyecto responde a cuándo se hace cada tarea. Es recomendable, elaborar un diagrama de Gantt. Con este diagrama se podrá saber qué tareas dependen de otras y así evitar que el retraso en una de ellas afecte a todas las demás.

### **VIII.7. META DEL OBJETIVO**

Durante todas esas fases de la planificación, nunca se debe perder de vista qué es lo que se quiere conseguir.

## **CAPITULO IX**

### **CONSIDERACIONES FINALES**

#### **IX.1.- PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES**

El importe total de ejecución por contrata sin I.V.A. de las obras a efectuar, asciende a la cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO MIL SESENTA Y UN Euros con NOVENTA Y CUATRO Céntimos (965.061,94.- €)

#### **IX.2.- CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto, creemos haber dado una descripción de la instalación a realizar, y que junto con los demás documentos que acompañan al presente modificación de proyecto técnico administrativo, se espera sirvan para obtener la Autorización Administrativa Previa (AAP), por parte de los distintos organismos oficiales, a la propuesta de trazado línea eléctrica a 30 KV., para la conexión de la instalación de generación fotovoltaica prevista en ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava), a la red de transporte de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (Grupo Iberdrola).

Pamplona, Octubre de 2024

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2626

## **ANEXO CÁLCULOS**



## **CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

### **I.- LÍNEA SUBTERRÁNEA A 30 KV.**

#### **I.1.- Datos de partida**

El conductor de la nueva línea subterránea estará constituido por conductores de aluminio de aislamiento seco tipo HEPRZ-1 18/30 KV de 240 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de Etileno-Propileno y pantalla de hilos de cobre de 25 mm<sup>2</sup>.

Las características más importantes del cable son:

<b>Naturaleza y sección (mm<sup>2</sup>.)</b>	<b>Tensión nominal (KV.)</b>	<b>Resistencia por fase (Ω/Km.)</b>	<b>Reactancia por fase (Ω/Km.)</b>	<b>Capacidad (μF/Km.)</b>	<b>Intens. max. Admis. en A. (3 unip. agrupados)</b>
240 Al	18/30	0,169	0,113	0,338	365

Por tanto, la potencia máxima admisible por densidad de corriente para el cable, será de:

Cable 240 Al. .... 365x1,73x30 = 18.944 KVA.

Valor muy superior a la potencia prevista.

#### **I.2.- Características del conductor**

Tipo .....	HEPRZ-1 18/30 KV.
Tensión nominal .....	30.000 V..
Tensión de prueba .....	36.000 V.
Aislamiento .....	Etileno-Propileno
Material conductor .....	Aluminio
Intensidad máxima admisible a 25°C .....	365 A.
Sección pantalla hilos de cobre .....	25 mm <sup>2</sup>
Resistencia máxima a 20° .....	0,169 ohmios/Km.
Reactancia por fase .....	0,113 ohmios/Km.
Capacidad .....	0,338 μF/Km.

### I.3.- Características de la energía

La energía a transportar es de las características siguientes:

Tensión nominal .....	30.000 V.
Clase de energía .....	Alterna-trifásica
Frecuencia .....	50 Hz.
Potencia .....	5.000 KVA.

### I.4.- Intensidad máxima prevista

La intensidad máxima prevista a transportar por la nueva línea subterránea, será:

$$I = \frac{5.000}{1,73 \times 30} = 96,34 \text{ Amp.}$$

### I.5.- Densidad de corriente

Vendrá dada por la fórmula:

$$d = \frac{I \text{ (Amp.)}}{\text{Sección}} = \frac{96,34}{240} = 0,40 \text{ Amp/mm}^2.$$

Valor inferior al admisible fijado por el Reglamento en 1,44 A/mm<sup>2</sup>.

### I.6.- Pérdidas de tensión

Aplicaremos la fórmula:

$$V = I \sqrt{3} (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

en la que:

$$R = 0,169 \, \Omega/\text{Km.}$$

$$X = 0,113 \, \Omega/\text{Km.}$$

$$\cos \varphi = 0,90$$

$$\sin \varphi = 0,43$$

La longitud total en del tramo subterráneo es de 4.750 m.

Sustituyendo valores tendremos:

$$V = 96,34 \times 1,73(0,802 \times 0,90 + 0,53675 \times 0,43) = 158,76 \text{ V.}$$

que representan el 0,53% de la tensión de origen..

### **I.7.- Pérdidas de potencia**

Sustituyendo valores tendremos:

$$P = 3 \times 0,169 \times 96,34^2 \times 4,75 = 22.352 \text{ Kw.}$$

que representan el 0,48% de la tensión de origen..

## **CÁLCULO DE PUESTAS A TIERRA Y CAMPOS MAGNÉTICOS**

Las puestas a tierra proyectadas deben garantizar la seguridad de personas e instalaciones en caso de defecto. Para ello se calcularán los valores máximos previsibles de las tensiones de paso y de contacto y el potencial de defecto, que deben ser menores que los valores admisibles prescritos por el reglamento.

### **Datos de partida**

Tensión máxima de servicio prevista .....	30.000 V.
Resistencia puesta tierra neutro de la red .....	10 $\Omega$
Reactancia puesta a tierra neutro de la red .....	30 $\Omega$
Tiempo de eliminación del defecto (t) .....	0,5 seg.
Intensidad de arranque del relé de protección .....	50 A.
Resistividad estimada del terreno a 0,8 m. ( $\rho_s$ ) .....	150 $\Omega \bullet m$ .
Resistividad del pavimento superficial ( $\rho's$ ) .....	2000 $\Omega \bullet m$ .
Tipo de puesta a tierra .....	Malla de 5x3 m.
Tensión soportada instalaciones de b.t. ....	5.000 V.

### Valores máximos admisibles de las tensiones de paso y contacto

Para un tiempo de defecto de  $t = 0,5$  s ( $K = 72$  y  $n = 1$ ) los valores máximos admisibles para las tensiones de paso y contacto, serán:

$$U_p = 10U_{ca}\left(1 + \frac{2Ra1 + 6 \cdot \rho_s}{1000}\right) =$$

34.680 V. en el interior malla C.T.  
11.424 V. en el exterior malla C.T.

$$U_c = U_{ca}\left(1 + \frac{Ra1/2 + 1,5 \cdot \rho_s}{1000}\right) =$$

816 V. en el interior  
438,6 V. en el exterior

### Cálculo de resistencia máxima de puesta a tierra, intensidad de defecto y tensiones de paso

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad ; \quad I_d = 276,5 \text{ A.}$$

$$R_t = 21,7 \Omega$$

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

Valor unitario máximo de la resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{\rho} = 0,144 \Omega / \Omega \cdot m$$

Se ha adoptado una malla de tierra, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>. de sección, enterrado a 0,80 m. de profundidad y 4 picas de acero cobrizado de 15 mm. Ø y 2 m. de longitud, dispuestas en un rectángulo de 5x3 m.

De acuerdo con el tipo de malla adoptado, los parámetros característicos del electrodo de puesta a tierra, calculados por el método de HOWE son:

Resistencia  $K_r = 0,089 \Omega / \Omega \cdot m$

Tensión de paso  $K_p = 0,0145 \text{ V} / (\Omega \cdot m) \text{ (A)}$

Tensión de contacto exterior  $K_c = K_p \text{ (acc)} = 0,0447 \text{ V} / (\Omega \cdot m) \text{ (A)}$

Por tanto aplicando estos valores tendremos:

Resistencia de puesta a tierra ( $R't \leq R_t$ )

$$R't = K_r \cdot \rho = 0,089 \times 100 = 8,9 \Omega$$

Intensidad de defecto

$$I_d = \frac{30.000}{1,73\sqrt{(10 + 8,9)^2 + 30^2}} = 489 \text{ A.}$$

Tensión de paso en el exterior

$$V_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0,0145 \times 150 \times 489 = 1.063,5 \text{ V.}$$

Tensión de paso en el acceso

$$V_p(\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0,0447 \times 150 \times 489 = 3.278,7 \text{ V.}$$

Tensión de defecto

$$V_d = R_t \cdot I_d = 8,9 \times 489 = 4.352,1 \text{ V.}$$

**Separación mínima entre los sistemas de puesta a tierra de masas y de neutro B.T.**

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2.000 \times \pi} = \frac{150 \times 489}{6.283} = 11,67 \text{ m.}$$

Se ha adoptado en proyecto una separación mínima de 10 m., superior a la necesaria.

**Comparación entre los valores calculados y los exigidos**

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	1.063,5 V.	$\leq$	11.424 V.
Id. id. en el acceso	3.278,7 V.	$\leq$	34.680 V.
Tensión de defecto	4.352,1 V.	$\leq$	5.000 V.
Intensidad de defecto	489 A.	$>$	50 A.

**Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto**

Las picas del circuito de tierra de protección, se dispondrán colocadas paralelas a las fachadas de acceso a los edificios.

La puerta y rejillas metálicas que dan al exterior de las casetas, no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

Toda la armadura metálica del suelo y paredes de las casetas, están unidas entre sí y se conectarán a la puesta a tierra de protección de la caseta

Por tanto, no será preciso calcular las tensiones de contacto exterior e interior y de paso interior, ya que éstas serán prácticamente cero.

## Aislamiento

Como la tensión máxima de servicio prevista es de 20 KV. según el Reglamento, el nivel de aislamiento será:

Tensión de ensayo al choque ..... 125 KV. cresta

Tensión de ensayo a frecuencia industrial ..... 50 KV.

## Estudio de campos magnéticos

El Real Decreto 1066/2001 de 28 de Septiembre, en su Anexo II indica los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas. Para la instalación de las casetas proyectadas, de acuerdo con el Cuadro 2 del Apdo. 3.1 los límites de emisión establecidos son los siguientes:

- Intensidad de campo eléctrico:  $250/f = 250/0,050 = 5.000 \text{ V/m}$ .
- Intensidad de campo magnético:  $4/f = 4/0,050 = 80 \text{ A/m}$ .
- Inducción magnética:  $5/f = 5/0,050 = 100 \text{ microteslas}$

En la instalación proyectada se prevén los siguientes valores de restricciones básicas y niveles de referencia:

En cuanto a la estimación eléctrica, en la densidad de corriente inducida tendremos:

$$\sum_{1\text{Hz}}^{10\text{MHz}} \frac{J_i}{J_{L,i}} = \frac{0,072}{2} = 0,036 < 1$$

en la que:

**J<sub>i</sub>** es la densidad de corriente a la frecuencia **i**

**J<sub>L,i</sub>** es la restricción básica a la frecuencia **i** (2 mA/m<sup>2</sup>)

Para la densidad de corriente inducida y los efectos de estimulación eléctrica tenemos:

$$\sum_{1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} = \frac{284}{5.000} = 0,056 < 1$$

en la que:

**E<sub>i</sub>** es la intensidad de campo eléctrico a la frecuencia **i**

**E<sub>L,i</sub>** es el nivel de referencia de campo eléctrico (5/f)

Para la corriente de contacto resulta:

$$\sum_{1Hz}^{110MHz} \left( \frac{I_n}{I_{C,n}} \right)^2 = \left( \frac{0,055}{0,5} \right)^2 = 0,012 < 1$$

en la que:

**In** es el componente de corriente de contacto a la frecuencia **n**

**IC,n** es el nivel de referencia de la corriente de contacto (0,5 mA)

Todos los valores calculados están muy por debajo los límites establecidos, por ello, y dada la experiencia de mediciones realizadas en instalaciones similares, con resultados muy inferiores a los límites del Real Decreto 1066/2001, no se considera necesario realizar mediciones en este tipo de instalaciones.

## II.- LÍNEA AÉREA A 30 KV.

### II.1.- Datos de partida

El conductor de la nueva línea aérea estará constituido por conductores de aluminio tipo LA-110.

Las características más importantes del cable son:

Naturaleza y sección (mm <sup>2</sup> .)	Tensión nominal (KV.)	Resistencia por fase (Ω/Km.)	Reactancia por fase (Ω/Km.)	Carga rotura (daN)	Intens. max. admisible. (A.)
116,2 Al.	12/20	0,3067	0,383	4.310	320

Por tanto, la potencia máxima admisible por densidad de corriente para el cable, será de:

Cable LA-110 Al - Ac. .... 320x1,73x30 = 16.608 KVA.

Valor muy superior a la potencia prevista.

### II.2.- Características del conductor

Tipo .....	LA-110.
Tensión nominal .....	30.000 V..
Material conductor .....	Aluminio y Acero
Intensidad máxima admisible a 25°C .....	320 A.
Carga de rotura .....	4.310 daN
Resistencia máxima a 20° .....	0,3067 ohmios/Km.
Reactancia por fase .....	0,383 ohmios/Km.

Peso ..... 404 Kg/Km.

### II.3.- Intensidad máxima prevista

La intensidad máxima prevista a transportar por la nueva línea aérea, será:

$$I = \frac{5.000}{1,73 \times 30} = 96,34 \text{ Amp.}$$

### II.4.- Pérdidas de tensión

Aplicaremos la fórmula:

$$V = I \sqrt{3} (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

en la que:

$$R = 0,3067 \, \Omega/\text{Km.}$$

$$X = 0,383 \, \Omega/\text{Km.}$$

$$\cos \varphi = 0,90$$

$$\sin \varphi = 0,43$$

La longitud total en el tramo aéreo es de 2.675 m.

Sustituyendo valores tendremos:

$$V = 96,34 \times 1,73(0,82 \times 0,90 + 1,024 \times 0,43) = 196,42 \text{ V.}$$

que representan el 0,65% de la tensión de origen.

### II.5.- Pérdidas de potencia

Sustituyendo valores tendremos:

$$P = 3 \times 0,3067 \times 96,34^2 \times 2,675 = 22,843 \text{ KW.}$$

que representan el 0,45% de la potencia de origen..



### III.- TOTAL CAIDA DE TENSION

Caída de tensión línea aérea 196,42 V.

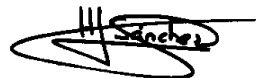
Caída de tensión línea subterránea 158,76 V.

Total caída de tensión:  $196,42 + 158,76 = 355,18$  V.

que representan el 1,18% de la tensión de origen..

Pamplona, Octubre de 2024

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Héctor Sánchez Segura', enclosed within a large, stylized oval loop.

Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626

# **MODIFICACIÓN PROYECTO TÉCNICO** **ADMINISTRATIVO**

**DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN  
PARA CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE IBERDROLA DE  
ENERGÍA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO  
“PSFV HELIOS VITORIA2” EN TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava)**

**PROMOTOR:** GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS  
RO, S.L.  
Calle Carretera Pamplona-Salinas. 11  
ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)

DOCUMENTO Nº 2

**RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS**

## RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

MUNICIPIO	FINCA DATOS CATASTRALES		AFECCION			
	Polígono nº	Parcela nº	LINEA SUBTERRANEA		LINEA AEREA	
			Longitud (m.)	Arquetas (Ud.)	Vuelo de hilos (m.)	Apoyo (Ud.)
ARRATZUA-UBARRUNDIA	1	496	285	5	-	-
VITORIA-GASTEIZ	36	54	1490	24	-	-
VITORIA-GASTEIZ	CAMINO RURAL		1760	30	-	-
VITORIA-GASTEIZ	36	166	195	2	-	-
VITORIA-GASTEIZ	36	163	180	2	-	-
VITORIA-GASTEIZ	CAMINO RURAL		1.171	26	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	508	21	-	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	509	31	1	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	505	26	-	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	506	146	3	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	514	81	2	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	511	-	-	100	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	515	-	-	190	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	CTRA. A-3008		-	-	33	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	544	-	-	44	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	543	-	-	85	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	542	-	-	78	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	540	-	-	89	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	539	-	-	38	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	533	-	-	139	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	530	-	-	44	-

## RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

MUNICIPIO	FINCA DATOS CATASTRALES		AFECCION			
	Polígono nº	Parcela nº	LINEA SUBTERRANEA		LINEA AEREA	
			Longitud (m.)	Arquetas (Ud.)	Vuelo de hilos (m.)	Apoyo (Ud.)
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	529	-	-	285	2
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	859	-	-	13	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	CTRA.		-	-	39	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	620	-	-	3	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	AUTOVIA A-1		-	-	140	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	597	-	-	22	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	854	-	-	56	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	855	-	-	75	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	598	-	-	103	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	599	-	-	85	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	600	-	-	72	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	601	-	-	174	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	602	-	-	58	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	603	-	-	91	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	604	-	-	62	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	674	-	-	69	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	CTRA. A-2134		-	-	38	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	672	-	-	229	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	671	-	-	109	1

RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

MUNICIPIO	FINCA DATOS CATASTRALES		AFECCION			
	Polígono nº	Parcela nº	LINEA SUBTERRANEA		LINEA AEREA	
			Longitud (m.)	Arquetas (Ud.)	Vuelo de hilos (m.)	Apoyo (Ud.)
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	657	-	-	101	1
ARRATZUA-UBARRUNDIA	CAMINO RURAL		229	5	-	-
ARRATZUA-UBARRUNDIA	3	657	167	2	-	-

Pamplona, Octubre de 2024

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2626

# **MODIFICACIÓN PROYECTO TÉCNICO** **ADMINISTRATIVO**

**DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN  
PARA CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE IBERDROLA DE  
ENERGÍA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO  
“PSFV HELIOS VITORIA2” EN TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava)**

**PROMOTOR:** GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS  
RO, S.L.  
Calle Carretera Pamplona-Salinas. 11  
ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)

DOCUMENTO Nº 3

**PLIEGO DE CONDICIONES**

# **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## **1.- OBJETO**

Este Pliego de Condiciones, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de, montaje de líneas eléctricas subterráneas y aéreas de 2ª categoría, centro de transformación y seccionamiento tipo interior, especificadas en el presente Proyecto.

## **2.- CAMPO DE APLICACIÓN**

Comprende el suministro e instalación, de los materiales necesarios en la Línea eléctrica subterránea-aérea a 30 KV. de evacuación parque solar fotovoltaico "PSFV Helios Vitoria 2" en término municipal de Arratzua-Ubarrundia, en la provincia de Álava.

## **3.- DISPOSICIONES GENERALES**

Además de lo especificado en el presente Pliego, las obras e instalaciones cumplirán lo dispuesto en las normas y reglamentos indicadas en la Memoria, cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo.

Aunque se mencionen en el presente Pliego, ni en la reglamentación indicada en la Memoria, el Contratista queda obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás Disposiciones oficiales de toda índole promulgadas o que se puedan promulgar durante las obras por la Administración Central, Autonómica o Local, y las entidades cuyas instalaciones puedan verse afectadas por las obras objeto de este Pliego, que tengan aplicación durante los trabajos a ejecutar a juicio de la Dirección de las Obras, resolviendo ésta cualquier posible discrepancia entre ellas.

Está asimismo obligado al cumplimiento de la Legislación vigente relativa a la Reglamentación del Trabajo.

## **4.- PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto, la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad).

1. Pliego de Condiciones
2. Presupuesto
3. Planos
4. Memoria y sus anexos

La justificación de precios, si existe, no será considerada como documento contractual sino únicamente como criterio cualitativo y orientativo para obtener los precios unitarios y los precios contradictorios.

## **5.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA**

El Contratista quedará obligado a mantener a pie de obra desde la adjudicación hasta la finalización y puesta en servicio, una persona con suficientes conocimientos técnicos y una experiencia mínima de 5 años en este tipo de instalaciones, que será el interlocutor de la contrata con la Dirección de Obra en todo lo referente a las instalaciones.

## **6.- OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA.**

El adjudicatario habilitará en la obra una oficina debidamente acondicionada como lugar de trabajo de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la que existirá una mesa o tablero adecuado en el que puedan extenderse y consultarse planos y mobiliario para poder realizar reuniones de dirección de cuatro personas.

En esta oficina, el Adjudicatario tendrá siempre una copia de todos los documentos del proyecto, así como de los planos de obra complementarios o sustitutivos de los de Proyecto y de los de montaje debidamente firmados y autorizados por la Dirección Facultativa para su ejecución y de las muestras de materiales que le hayan sido exigidas.

Los costes de todo lo anteriormente expuesto serán considerados como gastos generales de la obra y por tanto no devengarán coste adicional alguno.

## **7.- LIBRO DE CONTROL DE OBRA.**

En la oficina de dirección de obra, existirá también un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- a) Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- b) Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.
- c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- d) Cuando la Dirección Facultativa mande anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por administración.
- e) Cada vez que se utilice el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.



La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada visita, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de Control, será causa suficiente de rescisión de Contrato.

En los casos b) y c) anteriormente expuestos, el Adjudicatario deberá presentar por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Para poder realizar las nuevas unidades de obra, se requerirá la aprobación previa de la Propiedad y de la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

En las reuniones de dirección, la Dirección Facultativa levantará actas manuscritas de los acuerdos adoptados y serán firmadas por los asistentes, adquiriendo el mismo carácter que las hojas del libro de órdenes.

## **8.- SUBCONTRATOS Y TRASPASOS**

La adjudicación de las obras se hace al Contratista que frente a la Propiedad asume la completa responsabilidad para todos los trabajos, inclusive los de sus subcontratistas, en lo relativo a la calidad y plazos de ejecución de la obra.

El Contratista al que se le adjudique la obra no podrá subcontratar, subarrendar, transmitir, ceder o traspasar ninguna parte de la misma sin autorización escrita de la Propiedad. La solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual que aún en este caso seguirá siendo el responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y a la Propiedad. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, habiendo sido previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos. El incumplimiento de este apartado será causa suficiente para la rescisión del Contrato con pérdida de la fianza por parte de la Contrata.

## **9.- PERMISOS Y AUTORIZACIONES**

La tramitación de los permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la ejecución de las obras e instalaciones, deberá ser efectuada por el Contratista, siendo de su cuenta cuantos gastos se originen por este motivo.

#### **10.- UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD**

La Propiedad se reserva el derecho de conceder a terceras personas otros contratos relacionados con la obra que ha encomendado ejecutar a la Empresa Constructora y ésta dará a los otros contratistas las oportunidades y facilidades razonables para la introducción de sus equipos, provisiones y materiales para la ejecución de este trabajo.

#### **11.- DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS**

Si la Empresa Constructora descuida el oportuno y adecuado desarrollo de los trabajos o deja de realizar alguna parte de la obra en el momento apropiado señalado en el programa de trabajo, será notificada y requerida por la Dirección Facultativa para que lo haga. Si la Constructora no ha comenzado a subsanar las deficiencias notificadas dentro de los diez días del requerimiento, la Propiedad, sin perjuicio de ejercitar cualquier otro derecho o recurso que tuviera a su disposición, podrá proceder a ejecutar los trabajos que juzgue necesarios para restablecer el ritmo alterado de la obra.

Los gastos que ocasionen estos trabajos, serán deducidos de cualquier cantidad que adeude o llegue a adeudar la Propiedad a la Constructora, o del monto de las garantías de buen cumplimiento, si a juicio de la Dirección Facultativa fuese procedente.

#### **12.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de adjudicada la obra, todos los planos y medidas, y deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de diez (10) días de cualquier contradicción o error. Las cotas de los planos, deberán en general, ser preferidas a las medidas de escala. Se preferirán los planos con la mayor ampliación posible.

#### **13.- PARTIDAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Las partidas que no estén definidas en el presente pliego se realizarán según las especificaciones del resto de documentos que componen el proyecto, ajustándose a la normativa vigente.

#### **14.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO**

La Dirección Facultativa podrá introducir en el Proyecto antes de comenzar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que considere precisas para la normal construcción de las obras, bien por necesidades de carácter técnico, como consecuencia de la información recibida del Contratista o por conveniencia de la Propiedad, aunque estas modificaciones produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obra mencionadas en el presupuesto o sustitución de una clase de obra por otra, quedando obligado el Contratista a ejecutarlas, aunque previamente se harán constar por escrito las condiciones técnicas y económicas de estas variaciones.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que a los precios de Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto total de ejecución en más de un treinta por ciento (30%), tanto por exceso como por defecto y el Contratista no tendrá derecho a variación alguna en los precios ni a indemnización de cualquier clase por supuestos perjuicios.

El Contratista no podrá hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita de la Dirección Facultativa. Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente en conocimiento de la Dirección, sin cuya autorización no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata responderá de las consecuencias que ello origine, no siendo justificante ni eximente, a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera de la Propiedad.

## **15.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en uno cualquiera de los documentos de la Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos del Proyecto y omitido en los otros, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa todas las dudas, errores, omisiones, discrepancias y contradicciones que observe en los documentos que forman el Proyecto, en un plazo que como máximo finalizará al mes de la firma del Acta de Replanteo, o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto. En caso de contradicciones entre los documentos del Proyecto o entre éstos y las Normas aplicables, prevalecerá la interpretación que de ellos realice la Dirección, debiendo ser aceptada por el Contratista.

Las omisiones en planos u otros documentos del proyecto o las descripciones erróneas de los detalles o unidades de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Proyecto.

El presente Pliego de Condiciones, se aplicará también a las obras que por sus características secundarias pudieran no haberse previsto y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas.

## **16.- INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Si el trabajo en cualquier etapa no cumpliera los requisitos del proyecto o los que hubieran sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, y la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzará la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección, le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

## **17.- MATERIALES**

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

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones, para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en cualquier época o estado de las obras y en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea a pie de obra o en Laboratorios Oficiales u homologados. De la misma forma podrá elegir los materiales que haya de ensayarse y presenciar su preparación y ensayo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos y/o Normas descritos en el presente Pliego, con arreglo a las instrucciones y normas UNE vigentes aplicables de ensayo en vigor o los que indique la Dirección de la obra.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del

presente Pliego o con lo que exija la Dirección de la Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El número, frecuencia y tipo de ensayos, así como el tamaño y número de las muestras, será fijado por la Dirección Facultativa, con objeto de garantizar la calidad de todas las obras e instalaciones que se vayan ejecutando en el transcurso de la realización de los trabajos, por lo que los resultados deberán coincidir con lo que se especifica en las Normas a que alude el presente Pliego o con lo que indique la Dirección en aquellos casos en que el presente Pliego no mencione nada explícitamente.

También se ensayarán y probarán las instalaciones completas, conforme se hayan montado, de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa, a fin de tener la seguridad de que la instalación es correcta y está en perfecto estado de funcionamiento.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Contratista.

#### **18.- INTERFERENCIA CON OTROS SERVICIOS EXISTENTES, TRAFICO, ETC**

El Contratista, queda obligado a desarrollar las obras, de forma que, en general, no produzca interferencia alguna con el tráfico establecido o que se pueda establecer.

En los casos de interferencia inevitable el Director de las Obras establecerá el servicio mínimo a mantener para lo que el Contratista pondrá todos los medios y ejecutará todas las obras provisionales necesarias.

Antes de comenzar las excavaciones, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, o mediante la visita a los mismos, si es factible, deberá estudiar y replantear sobre el terreno, los servicios e instalaciones afectados, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos, señalando los que, en último extremo, considere necesario modificar.

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, acometidas, sumideros, etc, siéndole únicamente de abono las que, a juicio de la Dirección de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del proyecto contratado. Todas las restantes operaciones de roturas, averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva, sin derecho a cantidad alguna.

El Contratista vendrá obligado a mantener durante la ejecución de la obra, todos los servicios de agua, teléfono, saneamiento, electricidad y viales que puedan verse afectados por la realización de los trabajos, realizando cuantos desvíos provisionales sean necesarios en orden a asegurar la constancia de las servidumbres, siendo el coste de los mencionados desvíos provisionales por cuenta del Contratista.

## **19.- ALCANCE DE LOS PRECIOS**

Se entiende que en los precios unitarios, y por tanto en el importe total de presupuesto, queda comprendida:

- La totalidad de los materiales y equipos, especificados en la correspondiente partida del presupuesto, incluyendo accesorios, soportes y todo tipo de materiales auxiliares necesarios para su instalación y perfecto funcionamiento, mano de obra, maquinaria, costes indirectos, gastos generales, beneficio industrial e impuestos.
- Transporte de materiales y medios a pie de obra y movimiento de los mismos dentro de ella.
- Suministro, preparación y montaje de medios auxiliares, señalización, vallas, protecciones, lonas, toldos, viseras, pantallas, redes, andamios, barandillas, etc.
- Contratación, acometida, suministro y mantenimiento en servicio de agua, electricidad, energía y saneamiento, realizando las gestiones necesarias con las empresas suministradoras y el Hospital, debiendo realizarse las acometidas e instalaciones de acuerdo con la Normativa vigente y cumpliendo todas las condiciones de seguridad.
- Seguros y Seguridad Social.
- Todos cuantos impuestos, arbitrios, derechos y tasas sean de cuenta del Contratista, por realizarse su abono durante el tiempo de ejecución de los trabajos.
- Pruebas y ensayos de materiales, unidades de obra e instalaciones.
- Puesta en marcha completa de las instalaciones.
- Preparación de la documentación exigida en el Pliego de Condiciones.
- Mantenimiento hasta la recepción definitiva (mínimo un año).

Y en general todos cuantos elementos y medios sean necesarios para dejar las obras total y debidamente acabadas de conformidad con el Proyecto y de manera que puedan ser aprobadas por la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista no podrá de ningún modo reclamar su abono de otra forma.

## **20.- ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.**

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el presente Proyecto.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 (o en defecto, los que figuren en el presupuesto) afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicaran los porcentajes que figuren en el proyecto para control de calidad y mediciones y de Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Cuando la Adjudicación haya sido hecha por concurso restringido o similar en el que el Adjudicatario hubiere presentado sus precios unitarios, esos mismos precios serán los que figuren en las certificaciones.

El adjudicatario confeccionará y presentará certificaciones parciales.

Las mediciones se realizarán siguiendo el criterio y orden impuesto en el Presupuesto del Proyecto y las indicaciones formales recibidas de la Dirección Facultativa quien a su vez, si procede dará la conformidad en un plazo máximo de diez (10) días. Se entenderá que la certificación presentada es conforme ante la Propiedad, si no se ha recibido ninguna contestación por parte de la Dirección Facultativa en ese plazo. En caso de disconformidad y en ese mismo plazo, la Dirección Facultativa indicará las correcciones que considere necesarias.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por el Adjudicatario y conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de liquidaciones parciales a buena cuenta sujetas a rectificaciones y variaciones que resulten de la comprobación final de la obra, no suponiendo dichas certificaciones, ni su pago, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las certificaciones se realizarán a origen, descontando porcentualmente las cantidades anticipadas de material acopiado. Esto será de aplicación en el caso de que en el contrato de adjudicación se haya fijado unos pagos por acopios.

El abono de las certificaciones se realizará según lo estipulado en el Contrato de Adjudicación.

## **21.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del Cuadro de Precios N° 1 (o en su defecto del Presupuesto) y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

No obstante lo dicho anteriormente, la Dirección Facultativa se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión, por un tercero al precio por ella determinado y que no hubiese sido aceptado por el Adjudicatario de la obra. La Dirección Facultativa autorizará la entrada de este tercero en el momento de ejecución de las obras que considere más adecuadas, pudiendo simultanear trabajos con el Adjudicatario.

También podrá la Dirección Facultativa cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden.

## **22.- TRABAJOS POR ADMINISTRACION.**

Si el Adjudicatario considera que alguno de los trabajos que va a tener que realizar, deba ser facturado por administración, antes de hacerlo deberá reflejarlo en el libro de control y avisar a la Dirección Facultativa. Debe de resaltarse que la Dirección Facultativa no dará conformidad a NINGÚN PARTE DE ADMINISTRACION DIARIO que le sea entregado más tarde de 48 horas desde que se realizó el trabajo indicado en el parte. Para ello, se

insiste en que será **CONDICION INDISPENSABLE** para el abono de trabajos de administración el que se cuente con autorización escrita previa de la Dirección Facultativa y que se presente el parte correspondiente antes del plazo arriba indicado.

En el caso de que el tipo de trabajo ofrezca inicialmente duda razonable de si está o no, incluido en alguna de las partidas presupuestarias, la Dirección Facultativa podrá ordenar su realización y dar el “enterado” a los partes de administración correspondientes a ese trabajo. Se entiende que el “enterado” significa únicamente la conformidad en cuanto al tiempo, materiales, etc. que se han invertido en ese trabajo, pero no significa que ese parte tenga que ser necesariamente abonado como trabajo de administración, en la certificación que corresponda se analizará detenidamente ese tipo de trabajo y si, efectivamente, se comprueba que no existía partida presupuestaria similar, se abonará por administración. En caso de que a pesar de este análisis se mantuviera la duda, prevalecerá el criterio impuesto por la Dirección Facultativa, la cual justificará claramente su decisión aportando los datos necesarios.

Igualmente, será imprescindible el cumplimiento de los plazos de presentación del parte que refleje el trabajo realizado.

La presentación de los partes se hará de la forma siguiente:

Se realizará un parte diario numerado independiente para cada trabajo donde constará:

- Tipo de trabajo y localización en la obra.
- Personal de obra y su cualificación profesional.
- Tiempos empleados.
- Materiales empleados.
- Albaranes o facturas producidas.
- Maquinaria empleada.
- Estimación de coste total del parte de administración.
- Medición orientativa del volumen de obra realizado con objeto de analizar rendimiento de materiales y mano de obra.

### **23.- PROGRAMA DE TRABAJO**

El Contratista presentará en un plazo de siete (7) días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que para ser vigente deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa, la cuál en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos. El plan de obra una vez aprobado, se incorporará a este Pliego, y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y planos de detalle necesarios para la buena marcha de las obras y que se compromete a realizar en cada una de las etapas del Plan.



## **24.- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO**

### **24.1.- ANTES DEL COMIENZO DE LAS OBRAS**

#### **A) DOCUMENTACIÓN DE TIPO GENERAL**

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Planning detallado indicando claramente los medios técnicos y humanos a emplear en cada actividad así como su duración que deberá ser como máximo la establecida en el contrato o subsidiariamente en las bases de concurso o en el proyecto.
- Nombramiento del representante del Adjudicatario interlocutor para instalaciones.
- Documento de calificación empresarial.
- Plan de acopio de materiales.

#### **B) DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y MUESTRAS DE MATERIALES**

El adjudicatario presentará en el plazo que designe la Dirección de Obra y en todo caso antes de su compra y, como mínimo, 30 días antes de su instalación, muestras y documentación técnica suficiente a juicio de la Dirección de Obra de todos y cada uno de los materiales a instalar, para su aceptación previa al acopio e instalación.

Asimismo el adjudicatario realizará a su cargo las instalaciones de muestra de todas aquellas partes de la obra que la Dirección Facultativa considere necesarias, para su aprobación previa a la autorización de su montaje.

No se instalará ningún elemento que quede visto sin la aprobación expresa del director de la obra.

La Dirección Facultativa podrá rechazar o hacer derribar cualquier unidad de obra que hubiera sido realizada sin haberse aprobado previamente la correspondiente muestra del material usado en esa unidad, sin que ello suponga costo adicional alguno.

La aceptación de los materiales y aparatos no excluye al contratista la responsabilidad en la que se refiere a la calidad de los mismos ni a la de su instalación.

### **24.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **A) PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN**

El Adjudicatario está obligado a presentar los planos de taller, montaje y construcción de las instalaciones que vayan a realizar antes de iniciarlas. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Asimismo preparará: Esquemas de cableados y componentes de todas las instalaciones eléctricas y electrónicas, planos constructivos, montaje de armarios eléctricos y sus esquemas unifilares y de control, con las designaciones de los equipos y elementos eléctricos y sus cableados.

Los planos se dibujarán a escala adecuada y convenientemente dimensionados.

Se presentarán a la Dirección Facultativa para su aprobación, una copia en soporte informático y cuatro copias en papel: para la Propiedad, para la obra, para el Adjudicatario y para la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación del plano y/o esquema de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

#### **B) VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS**

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

#### **C) INFORMES MENSUALES**

El adjudicatario presentará informes mensuales sobre el estado de la obra, inversión realizada, certificaciones y actualización del planing.

### **24.3.- AL FINALIZAR LAS OBRAS**

- COLECCIÓN COMPLETA DE ESQUEMAS DEFINITIVOS DE LA INSTALACIÓN en soporte informático y 4 copias en papel.
- Permisos de enganche y funcionamiento expedidos por los distintos Organismos Competentes, así como la conformidad de las compañías suministradoras a las instalaciones realizadas.
- INFORMACIÓN COMERCIAL Y TÉCNICA de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. Esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.
- MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los equipos y sistemas instalados que incluirá:
  - Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación.
  - Instrucciones sobre las medidas de seguridad previstas.
  - Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la instalación: quemadores, calderas, equipos frigoríficos, bombas, ventiladores, aparatos de regulación, detallando su frecuencia.

- Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.
- LISTA CON LA RELACIÓN DE REPUESTOS que considere deben existir en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la Dirección de Obra considere necesaria para el perfecto conocimiento de las instalaciones y su mantenimiento por parte de la Propiedad.

Toda la documentación se presentará por cuadruplicado, y los planos se presentarán también en soporte informático AUTOCAD.

No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el contratista no haya presentado la citada documentación.

## **25.- REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Antes de iniciar la ejecución de las obras se procederá al replanteo de las mismas sobre el terreno.

Durante la ejecución de las obras se realizarán los replanteos parciales que interesen al Contratista o a la Dirección.

Todos los replanteos serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa que deberá dar la conformidad a los mismos por escrito.

El replanteo inicial de la obra se realizará dentro de los doce (12) días siguientes a la adjudicación.

## **26.- ACTA DE REPLANTEO**

Realizado el replanteo se procederá a levantar el Acta de Replanteo en la que se recogerán todas las observaciones que se consideren necesarias, debiendo ser firmada por triplicado por la Dirección Facultativa y Contratista en el referido plazo de los doce (12) días siguientes a la adjudicación. El Acta de replanteo es requisito indispensable para el comienzo de las obras.

## **27.- INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Después de firmado por ambas partes el Contrato y Acta de Replanteo, el Contratista deberá comenzar las obras dentro del plazo máximo de siete (7) días y la finalización de las mismas no superará el plazo de ejecución previsto.

## **28.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO**

El Contratista será el único y exclusivo responsable de que desaparezca o se modifiquen algunas de las señales que definan el replanteo, así como las consecuencias que

se puedan derivar de la modificación de las referidas señales para la interpretación de las mismas.

## **29.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DEL REPLANTEO**

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales. Asimismo, será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime necesario utilizar para llevar a cabo adecuadamente los replanteos.

## **30.- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS**

### **30.1.- Trazado**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

### **30.2.- Apertura de zanjas**

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

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.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

Profundidad de 1,00 m. y anchura de 50 cm. para canalizaciones de alta tensión.

### **30.3.- Canalización**

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta, y estarán hormigonados en toda su longitud.

- b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo del número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva)
- c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con poliuretano expandido.
- e) Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm. en el caso de B.T. u 80 cm. en el caso de A.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de A.T. o las tres fases y neutro de B.T.

### **30.3.1.- Zanja**

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 bandas de cables será como mínimo de 20 cm. La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

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

### **30.3.2.- Cable entubado**

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de P.V.C., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 metros.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La

arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

#### **30.4.- Cierre de zanjas**

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuera 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 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.

#### **30.5.- 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.

### **31.- LINEAS SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION**

#### **31.1.- Transporte de bobinas de cables**

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.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, 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.

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.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

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 realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

### **31.2.- Tendido de cables de media tensión**

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 y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de 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 cabrestantes 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 contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

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

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.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de M.T., bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

### **31.3.- Señalización**

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

### **31.4.- Identificación**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

### **31.5.- Puesta a tierra**

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares a las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

### **31.6.- Tensiones transferidas en M.T.**

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m. y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

### **31.7.- Montajes diversos**

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en M.T. de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

## **32.- INSTALACION EN CENTROS DE TRANSFORMACION Y SECCIONAMIENTO**

### **32.1.- Tensión nominal**

La tensión nominal mínima es de 24 KV. Cada aparato se habrá diseñado para soportar 50 KV. bajo lluvia durante 1 minuto a 50 HZ y una onda de impulso 1,2/50 microsegundos de 125 KV.

### **32.2.- Intensidades**

Cada aparato tendrá una intensidad nominal según lo especificado en planos y presupuesto.



Todos los aparatos serán capaces de aguantar las solicitaciones originadas por cortocircuitos hasta de 20 KA.

### **32.3.- Transformadores**

Los transformadores serán del tipo interior y responderán a la Recomendación UNE-EN 60076-2

### **32.4.- Puesta a tierra**

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

#### **Circuito tierra de masas**

A este circuito de tierra se unirán:

- Todas las partes metálicas del C.T. (herrajes, amarre, aparamenta, cubas de transformadores, etc.)

#### **Circuitos tierra de neutros de transformadores**

Se instalará una toma de tierra para el neutro del transformador.

La separación mínima entre las tomas de tierra será de 10 m.

## **33.- LINEAS AEREAS - EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

### **33.1.- Accesos**

Prioritariamente se usarán caminos rurales existentes para el transporte de materiales y maquinaria. El contratista se responsabilizará de respetar el estado de los mismos y de reponerlos a su estado original antes del comienzo de las obra.

Si para acceder a un apoyo, no existieran caminos, se utilizarían las lindes de fincas para afectar lo mínimo posible a las parcelas afectadas y siempre llegando a un acuerdo con los propietarios de las fincas afectadas. Se tratará de realizar las actuaciones en los meses donde la cosecha esté recogida, para afectar lo menos posible a la producción agrícola, en caso de producirse desperfectos en la cosecha, el contratista será el responsable de los desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios de las parcelas.

### **33.2.- Apertura de hoyos**

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

### **33.3.- Transporte y acopio a pie de hoyo**

Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que los componen, dificultando su armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

### **33.4.- Cimentaciones**

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya resistencia característica sea de 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera, o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos y el agua serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20 cm. en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar dos conductos para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm. bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante. La pica de toma de tierra no estará en el fondo del pozo del apoyo, sino al lado de la cimentación, e independiente de la columna.

#### **33.4.1.- 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 feldespatos.

#### **33.4.2.- 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, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

#### **3.4.3.- Cemento**

Los cementos utilizados en la elaboración del hormigón deberán ajustarse a lo establecido en el artículo 26º de la EHE-08.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

#### **33.4.4.- Agua**

Se empleará de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de ciénagas.

### **33.5.- Armado de apoyos metálicos**

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se emplearán ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

### **33.6.- Protección de las superficies metálicas**

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados en caliente, según norma UNE 37 508. Todos los tornillos y sus accesorios deberán estar galvanizados en caliente según norma UNE 37 507.

### **33.7.- 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.

### **33.8.- Tendido, tensado y retencionado**

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor, cuando se retencione el conductor directamente sobre el aislador.

### **33.9.- Reposición del terreno**

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

### **33.10.- Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico**

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

### **33.11.- Puesta a tierra**

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

### **33.12.- Materiales**

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

#### **33.12.1.- Reconocimiento y admisión de 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.

#### **33.12.2.- Apoyos**

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36531-1ª R.

#### **33.12.3.- Herrajes**

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

#### **33.12.4.- Aisladores**

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

#### **33.12.5.- Conductores**

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

### **33.13. Cruzamientos**

En cruzamientos con otras líneas de distribución o transporte, se deberá contar con la coordinación de la empresa distribuidora.

En aquellos casos que sea posible la realización de descargos, el contratista será quien deba solicitarlo a la empresa distribuidora.

En los casos que no sea posible la realización de los descargos, se deberán realizar los trabajos en tensión. Estos trabajos deberán ser presupuestados aparte, y no serán abonados en caso de no ser necesarios por realizarse el cruzamiento sin tensión.

### **33.14. Herramientas**

#### **33.14.1.- Máquina de frenado del conductor**

Deberá disponer de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La máquina de frenado mantendrá constante la tensión durante el tendido limitando la tensión máxima y la velocidad de salida del cable.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia por variaciones de velocidad en la máquina de frenado. Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el encrustamiento en las capas inferiores.

#### **33.14.2.- Poleas de tendido del conductor**

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán aluminio plástico o neopreno. El ancho y profundidad de la garganta tendrá una dimensión mínima igual a vez y media el diámetro del conductor.

Su diámetro estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor.

La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades.

No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos en conductores de cobre.

No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20 y 60 grados, para evitar enganches. Los bordes deberán ser biselados con el mismo fin.

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción y de tal forma que permitan una fácil rodadura. Se colgarán directamente de las crucetas del apoyo.

#### **33.14.3.- Mordazas**

Se utilizarán mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor que no dañen el aluminio ni al galvanizado del cable de acero cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0°C sin manguito de hielo ni viento.

El apriete de la mordaza debe ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

#### **33.14.4.- Máquina de tracción**

Podrá utilizarse como tal la trócola, el cabestrante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

#### **33.14.5.- Dinamómetros**

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

El dinamómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

#### **33.14.6.- Giratorios**

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

### **33.15.- Método de montaje**

#### **33.15.1- Tendido**

Las operaciones de tendido no comenzarán hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

El Contratista se ocupará del tendido, elección de los emplazamientos del equipo y orden de entrega de las bobinas, para conseguir que los empalmes (si fueran necesarios) queden situados fuera de los sitios que prohíbe el R.L.A.T., una vez tensado el conductor.

El conductor se tendrá siempre en bobina. El conductor se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes.

Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormales que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra quien decidirá lo que procede hacer.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las talas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

La tracción mínima será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales tales como tierra, que al contener ésta sales, se depositarán en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioren el mismo.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad, aún en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, ha de disminuir dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones.



En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la falta de observación de estas prescripciones.

### **33.15.2.- Empalmes**

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes definitivos efectuados de forma adecuada a cada tensión y sección. Dada su flexibilidad son válidos para el paso por las poleas de tendido.

Debe tenerse especial cuidado en la elección del preformado, así como en su colocación, debiendo seguirse las normas indicadas por el fabricante, prestando atención al sentido del cableado del conductor.

En la preparación del empalme debe cortarse los hilos de aluminio utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla, cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

### **33.15.3.- Tensado**

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal del apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150° entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado. Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

### **33.15.4.- Regulación de conductores**

La longitud total de la línea se dividirá en trozos de longitud variable, según sea la situación de los vértices. A cada uno de estos trozos los llamaremos serie. Cada serie dispondrá de la correspondiente tabla de tendido, indicando el vano de regulación, la temperatura, tensión y flecha.

Para el tendido se requerirá el uso de dinamómetro, ajustando la tensión de acuerdo con el conductor, longitud de vano, y temperatura ambiente.

Con el fin de compensar la variación del módulo de elasticidad del conductor entre la situación final (conductor tendido, y considerada en proyecto) y la situación inicial (conductor nuevo, sin tensión inicial), se tenderá el conductor de acuerdo a la tabla de tendido, pero considerando una temperatura 5° C menos que la existente en el momento del tendido.

En cada serie el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha. Estos vanos pueden ser de regulación, o sea, aquellos en que se mide la flecha primeramente elegidos entre todos los que constituyen la serie y los de comprobación variables en número, según sean las características del perfil en los cálculos efectuados y

que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

### **33.15.5.- Retencionado**

La suspensión de los conductores se hará por intermedio de estrobos de cuerda, o de acero forrados de cuero para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes: primeramente, se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

Tanto en los puntos de amarre como en los de suspensión, reforzaremos el conductor con las adecuadas varillas preformadas de protección.

## **34.- RECEPCION DE LA OBRA**

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.

En la recepción de las instalaciones, se incluirán los siguientes conceptos:

### **34.1.1.- Pruebas de las instalaciones**

Las pruebas de recepción de las instalaciones tendrán por objeto verificar que las instalaciones:

- Cumplen las hipótesis de cálculo y criterios de diseño que sirvieron de base para el proyecto.
- Funcionan adecuadamente para el fin con que fueron diseñadas.
- Cumplen las prescripciones de la Reglamentación vigente.

Se realizarán todas las pruebas y ensayos que especifiquen los correspondientes Reglamentos, así como los que la Dirección Facultativa considere oportunos.

Las pruebas de recepción se realizarán en tres niveles de actuación:

#### **1) NIVEL 1**

Se comprobará que la instalación realizada se ajusta a la proyectada.

## 2) NIVEL 2

Se comprobará el correcto montaje de las instalaciones, a simple vista y con las pruebas y ensayos que sean necesarios.

## 3) NIVEL 3

Se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación a régimen nominal, viendo si se ajusta a las condiciones de funcionamiento previstos en proyecto.

Estos niveles son excluyentes, no se pasará a un nivel más avanzado sin verificar el cumplimiento del nivel anterior.

El Contratista aportará a su costa todos los medios necesarios para la realización de las pruebas tanto de personal cualificado, como auxiliar, instrumentos, herramientas y demás medios precisos.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, por escrito, un informe con los resultados obtenidos en las pruebas.

## **35.- PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES**

El período de garantía será de un (1) año, contando a partir de la recepción provisional, siendo de cuenta del Adjudicatario la conservación de las obras y el subsanar las deficiencias, errores o vicios de construcción, de instalación o de materiales que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente ó a requerimiento de la Dirección Facultativa, se podrán ejecutar directamente por ésta o por un tercero con cargo a las retenciones practicadas en las liquidaciones parciales.

La garantía cubre cualquier avería en las piezas mecánicas y eléctricas de las unidades instaladas, excepto en el caso demostrado de uso indebido.

No se considera incluido en la garantía del consumo de los materiales fungibles.

## **36.- PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra no esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Adjudicatario cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, ni devolver el importe de las retenciones realizadas. Será obligación suya, continuar encargado de la conservación y reparación de las obras en cuestión, siendo aplicable en caso de que el Adjudicatario se negase a realizar los trabajos pendientes, lo especificado al respecto en el artículo "PERIODO DE GARANTÍA".

## **37.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO**

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el

Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marca o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos que le hacen dudar del futuro buen funcionamiento de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada de solución.

Si referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre Adjudicatario y Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro-cesante" por esas unidades no realizadas por él.

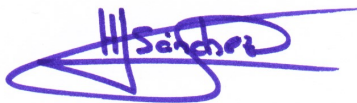
En éste último caso el Adjudicatario sigue siendo el UNICO responsable de toda la obra por él realizada. Si la Dirección Facultativa optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será igualmente del Adjudicatario.

### **38.- DISPOSICIÓN FINAL**

La concurrencia a ofertar para la ejecución del presente proyecto, presupone la plena aceptación de todas y cada una de las cláusulas del presenta Pliego de Condiciones.

Pamplona, Octubre de 2024

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626

# **MODIFICACIÓN PROYECTO TÉCNICO** **ADMINISTRATIVO**

**DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN  
PARA CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE IBERDROLA DE  
ENERGÍA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO  
“PSFV HELIOS VITORIA2” EN TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava)**

**PROMOTOR:** GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS  
RO, S.L.  
Calle Carretera Pamplona-Salinas. 11  
ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)

DOCUMENTO Nº 4

**P R E S U P U E S T O**

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 1 LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. UNION PLANTA-CS IBERDROLA</b>				
001010	M. suministro y tendido de conductor aluminio UNE HEPRZ1 18/30 KV 1x240 mm2. Al, aislamiento de polietileno reticulado (HEPR), pantalla metálica y cubierta de poliolefina DMZ1, en canalización subterránea.	5.940,00	42,50	252.450,00
001020	Ud. Botella terminal interior para cable HEPRZ-1 18/30 KV. 1x240 mm2. Al., a base de tres terminales unipolares de interior enchufables y apantallados de 400 A. para cable seco tipo K-400TB+11TL y terminales rectos de compresión, colocada	2,00	655,50	1.311,00
001030	Ud. Juego de empalme para cable HEPRZ1 18/30 KV. de 3(1x240) mm2. Al. a base conjunto de tres empalmes unipolares RAYCHEM para cable seco y manguitos de empalme a compresión por punzonado	12,00	585,30	7.023,60
001050	Ud. Sellado de tubo de PVC con tapón de espuma de poliuretano expandido para tubo de diametro 200 mm.	632,00	1,12	707,84
001060	Ud. Medición de aislamiento de conductores de media tensión y ensayos en corriente alterna y capacidad con descargas parciales (verificación de continuidad y orden de fase, medida continuidad y resistencia ohmica de pantallas, rigidez dieléctrica de cubierta)	1,00	955,50	955,50
001070	Ud. Suministro e instalación de caja de puesta a tierra directa con descargadores, mod. HVLB-E-S-6-3-2-U IP68 o similar, totalmente instalada en STR	1,00	1.455,50	1.455,50
001080	Ud. Suministro e instalación de caja de puesta a tierra directa, mod. HVLB-E-S-0-1-2-U-IP68, totalmente instalado en STR.	7,00	1.355,50	9.488,50
<b>TOTAL CAPITULO 1</b>				<b>273.391,94</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
--------	-------------	----------	--------	---------------

### CAPITULO 2 OBRA CIVIL LINEA SUBTERRANEA LINEA EVACUACION

003001	<p>MI. Canalización subterránea con 4 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., y un tritubo PEAD de diámetro 40 mm. en zona tierra labor, para redes eléctricas, con una profundidad de 1,20 m. con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de residuos), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado a 90 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.</p>	381,00	38,50	14.668,50
003003	<p>MI. Canalización subterránea con 4 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., y un tritubo PEAD de diámetro 40 mm. en zona camino, para redes eléctricas, con una profundidad de 1,20 m. con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de residuos), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado a 90 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.</p>	4.262,00	42,55	181.348,10



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2**

**REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
003020	<p>ML. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., y un tubo PEAD de diámetro 40 mm. en zona camino, para redes eléctricas, con una profundidad de 1,20 m. con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de residuos), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado a 90 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.</p>	610,00	40,50	24.705,00
004090	<p>ML. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm. y un tubo PEAD de diámetro 40 mm. en zona de tierra de labor, para redes eléctricas, con una profundidad de 1,20 m., con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 formando dado a 90 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con tierras seleccionadas de la excavación, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.</p>	565,00	36,00	20.340,00
004100	<p>ML. Canalización subterránea con 4 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm. y un tritubo PEAD de diámetro 40 mm., en zona con pavimento asfáltico, para redes eléctricas, con una profundidad de 1,20 m. con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de residuos), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado a 90 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con todo uno compactado hasta 10 cm. por debajo de la cota final, y capa final con pavimento asfáltico, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.</p>	10,00	85,50	855,00

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
003080	Ud. Arqueta de registro modular-prefabricada para red eléctrica, de 1,15 m. de altura, con boca de 0,60x0,60 m. e interior de 1,00x1,00 m., compuesta por 3 piezas prefabricadas de hormigón (troncopiramidal C, pieza intermedia E-2 y pieza base E.T.), con marco y tapa de fundición tipo T2065 (D-400) de diámetro 645 mm. con anagrama "ELECTRICIDAD", comprendiendo excavación y transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), montaje y colocación de piezas, embocadura y recibido de tuberías, relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HA-25/P/20 armado con mallazo 10.10.8, recibiendo marco y tapa, remates, limpieza interior, incluso p.p. de material complementario, elementos de protección personal trabajadores y material de seguridad y señalización.	112,00	558,36	62.536,32
003070	Ud. Paso de canalización bajo rio o carretera, mediante perforación dirigida de 3 tubos diámetro 200 mm., para una longitud aproximada de 20 m., en terrenos blandos tipo arcillas y rellenos limosos, incluido suministro de bentonita para ejecución de la perforación, tubería de polietileno PE-100 de diámetro 200, PN-6 para camisa, soldaduras a tope necesarias para la camisa de PE diam. 200, y p.p. material complementario de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	35.255,60	35.255,60
<b>TOTAL CAPITULO 2</b>				<b>339.708,52</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
--------	-------------	----------	--------	---------------

**CAPITULO 3 OBRA CIVIL CANALIZACIONES SUBTERRANEAS PLANTA SOLAR**

050222	<p>Ml. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona parcela planta solar, para redes eléctricas, con una profundidad de 1,20 m. con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de residuos), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,60x0,30 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.</p>	295,00	35,50	10.472,50
004030	<p>Ud. Arqueta de registro modular-prefabricada para red eléctrica, de 1,20 m. de altura, con boca de 0,60x0,60 m. e interior de 1,00x1,00 m., compuesta por 3 piezas prefabricadas de hormigón (truncopiramidal C, pieza intermedia E-2 y pieza base E.T.), con marco y tapa de fundición tipo T2065 (D-400) de diámetro 645 mm. con anagrama "ELECTRICIDAD", comprendiendo excavación y transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras, montaje y colocación de piezas, embocadura y recibido de tuberías, relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con tierra compactada, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HA-25/P/20 armado con mallazo 10.10.8, recibiendo marco y tapa, remates, limpieza interior, incluso p.p. de material complementario, elementos de protección personal trabajadores y material de seguridad y señalización.</p>	9,00	521,30	4.691,70
<b>TOTAL CAPITULO 3</b>				<b>15.164,20</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2**

**REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 4 LINEA AEREA A 30 KV. UNION PLANTA-CS IBERDROLA</b>				
200010	Ud. Torre metálica HA-4500-16, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	7.625,00	7.625,00
200020	Ud. Torre metálica C3000-22, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	2,00	6.325,10	12.650,20
200030	Ud. Torre metálica C-3000-18, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	3,00	5.755,60	17.266,80
200040	Ud. Torre metálica HA-3500-16, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	6.255,36	6.255,36
200050	Ud. Torre metálica C2000-20, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	4,00	5.123,30	20.493,20
210010	Ud. Torre metálica C3000-16, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	1,00	5.625,80	5.625,80
210030	Ud. Torre metálica C-7000-22, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	1,00	7.050,20	7.050,20

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2**

**REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
210050	Ud. Torre metálica C4500-22, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	1,00	7.314,50	7.314,50
210060	Ud. Torre metálica C4500-18, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	1,00	5.410,30	5.410,30
200060	Ud. juego de seccionadores rotativos tipo SGP en apoyo de toma subterránea de 24 KV., 630 A., con mando mecánico para conjunto tripolar, colocación de seccionadores y terminales.	2,00	3.555,60	7.111,20
200070	Ud. juego de autoválvulas y botellas terminales de exterior, colocadas en crueta metálica	2,00	2.145,50	4.291,00
200080	Km. terna de conductores aluminio-acero tipo LA-110, tendidos y engrapados	2,68	12.225,60	32.764,61
200090	Ud. Instalación de puestas a tierra en apoyos y mediciones	15,00	280,35	4.205,25
200100	Ud. Solera de hormigón en base torre metálica de 0,20 m. de altura y 6,40 m2. de superficie, armada con malla-zo 20.20.6 conectado a puesta a tierra	2,00	755,30	1.510,60
200110	Ud. Replanteo topográfico de apoyos en campo.	1,00	1.255,50	1.255,50
200120	Ud. trabajos varios en línea aérea, colocando protecciones en paso de línea eléctrica, caminos y arroyo para tendido de cableado de nueva línea.	4,00	2.215,30	8.861,20
<b>TOTAL CAPITULO 4</b>				<b>149.690,72</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
--------	-------------	----------	--------	---------------

### CAPITULO 5 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

005010 Ud. Transformador de potencia trifásico ejecución in-temperie en baño de aceite mineral, refrigeración natural y deposito de expansion, cambiador de tomas en carga con cuadro maniobra incorporado, equipado con ruedas de transporte, conmutador de primario en vacio y equi-pado con dispositivo de protección multifunción DGPT2, construido según Norma U.E. Nº 54/2014, de las carac-terísticas siguientes:

Marca ..... 1ª CATEGORIA  
 Potencia..... 5.000 KVA.  
 Tensión primaria..... 30.000 V.±10+1% V  
 Tensión secundaria..... 880 V.  
 Grupo de conexión..... Dy n 11  
 Normas eficiencia..... IEC 60076  
 Sistema refrigeración..... ONAM  
 Indice de Eficiencia mínima ... 99,535%  
 Regulador en carga..... MROLTC

Importe del transformador.....

1,00 85.355,60 85.355,60

005020 Ud. Tacos baquelita para aislar transformador

8,00 61,94 495,52

005030 Ud. Ttransporte de trafa a parque solar, colocación me-diante grúa especial y mano de obra

1,00 6.547,30 6.547,30

**TOTAL CAPITULO 5**

**92.398,42**

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
--------	-------------	----------	--------	---------------

### CAPITULO 6 CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARQUE SOLAR

007005	Ud. caseta prefabricada de hormigón ORMAZABAL tipo PF-201 para aparellaje de 24 KV. con puerta de acceso, comprendiendo nivelación del terreno y excavación para fosa y zanjas de tierra y electrodos, por medios mecánicos, con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), vertido de arena fina lavada en el fondo de la fosa, colocación de caseta, formación de acera perimetral a base de relleno con zahorras, 15 cm. de enchado de grava, y 20 cm. de solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, con terminación ruleteado y un 1% de pendiente, incluso rellenos de zanjas con tierras de excavación compactadas, transporte de fábrica hasta Parque Solar con camión trailer, p.p. materiales de seguridad y señalización durante el montaje, y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	5.577,30	5.577,30
006020	Ud. conjunto de celdas metálicas de media tensión 36 KV., 630 A. compuesto por: 1 celda de acometida de línea tipo SIM-16 con interruptor seccionador de puesta a tierra, 1 celda de protección trafo servicios auxiliares, 1 celda de protección general, placas de identificación de celda, material accesorio (llave, documentación, etc.), pequeño material accesorio de fijación, conexionado y mano de obra montaje y transporte.	1,00	14.856,50	14.856,50
006030	Ud. red de tierras y conexionado para centro de seccionamiento, incluido picas Toma Tierra Ac-Cu de 14,6 mm Diam. y 2 m. de longitud, cable cobre desnudo 50 mm2., cable cobre RV 0,6/1 KV. 1x50 mm2., soldaduras aluminotérmicas KLK entre cables y entre cables-picas, grapas de bronce KLK-KBH 25 con tornillería de acero inoxidable, terminales a brida SIMEL CC-10.70B, caja de seccionamiento a tierra CST-5, mMaterial accesorio de fijación y conexionado, medición de toma de tierra y tensiones paso y contacto y mano de obra de montaje y conexionado	1,00	955,60	955,60
006040	Ud. equipo de seguridad en centro de seccionamiento, armario de "Primeros auxilios", banquillo aislante de 30 KV., placas de "Cinco Reglas de Oro", placas de "Riesgo Eléctrico", extintor polvo BC 9 Kg., incluso herrajes de fijación y mano de obra	1,00	225,60	225,60

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
006050	Ud. Alumbrado en interior de caseta, a base de luminaria estanca con lámparas LED de 22 W., interruptor I de 10 A. en caja estanca LEGRAND 91605, tubo de PVC rígido Pg-20, bloque de emergencia de 300 lm., cable cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> ., grapas met. cincadas para tubo Pg-20, incluso tacos y tirafondos, material accesorio de fijación y conexionado y mano de obra de montaje y conexionado.	1,00	210,50	210,50
006055	Cuadro de protección en baja tensión, a base de un armario de superficie Pragma 18 con puerta, de 18 módulos, dimensiones 300x426x125 mm. conteniendo interruptores automáticos y diferenciables, base de enchufe, incluso regletas, canaletas y cableado	1,00	855,63	855,63
006080	Ud. equipo autónomo de corriente continua RCTICUR modelo AF-NM 48.15 120 M, incorporando display digital de alarmas, de las características siguientes:  Tensión de alimentación : monofásica 120 V.c.a ± 20% Frecuencia: 50 Hz±6% Tensión de utilización : 48 V.c.c. Estabilidad de la tensión de carga: ± 1% Intensidad nominal del módulo : 15 A. Tensión de rizado con batería conectada : < 200 mVpp Baterías Ni-Cd estanca VT de 14 Ah de capacidad	1,00	1.255,80	1.255,80
<b>TOTAL CAPITULO 6</b>				<b>23.936,93</b>



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
--------	-------------	----------	--------	---------------

### CAPITULO 7 CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA IBERDROLA

106010	Ud. caseta prefabricada de hormigón ORMAZABAL tipo pfu-4 para aparellaje de 24 KV. con puerta de acceso, comprendiendo nivelación del terreno y excavación para fosa y zanjas de tierra y electrodos, por medios mecánicos, con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), vertido de arena fina lavada en el fondo de la fosa, colocación de caseta, formación de acera perimetral a base de relleno con zahorras, 15 cm. de enchado de grava, y 20 cm. de solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, con terminación ruleteado y un 1% de pendiente, incluso rellenos de zanjas con tierras de excavación compactadas, transporte de fábrica hasta ubicación con camión trailer, p.p. materiales de seguridad y señalización durante el montaje, y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	6.455,50	6.455,50
106020	Ud. conjunto de celdas metálicas de media tensión 36 KV., 630 A. compuesto por: 3 celdas de acometida de línea tipo SIM-16 con interruptor seccionador de puesta a tierra, 1 celda de protección trafo servicios auxiliares, 1 celda de medida, 1 celda de protección general, placas de identificación de celda, material accesorio (llave, documentación, etc.), pequeño material accesorio de fijación, conexionado y mano de obra montaje y transporte.	1,00	16.855,23	16.855,23
006030	Ud. red de tierras y conexionado para centro de seccionamiento, incluido picas Toma Tierra Ac-Cu de 14,6 mm Diam. y 2 m. de longitud, cable cobre desnudo 50 mm2., cable cobre RV 0,6/1 KV. 1x50 mm2., soldaduras aluminotérmicas KKK entre cables y entre cables-picas, grapas de bronce KKK-KBH 25 con tornillería de acero inoxidable, terminales a brida SIMEL CC-10.70B, caja de seccionamiento a tierra CST-5, mMaterial accesorio de fijación y conexionado, medición de toma de tierra y tensiones paso y contacto y mano de obra de montaje y conexionado	1,00	955,60	955,60
006040	Ud. equipo de seguridad en centro de seccionamiento, armario de "Primeros auxilios", banquillo aislante de 30 KV., placas de "Cinco Reglas de Oro", placas de "Riesgo Eléctrico", extintor polvo BC 9 Kg., incluso herrajes de fijación y mano de obra	1,00	225,60	225,60

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
006050	Ud. Alumbrado en interior de caseta, a base de luminaria estanca con lámparas LED de 22 W., interruptor I de 10 A. en caja estanca LEGRAND 91605, tubo de PVC rígido Pg-20, bloque de emergencia de 300 lm., cable cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> ., grapas met. cincadas para tubo Pg-20, incluso tacos y tirafondos, material accesorio de fijación y conexionado y mano de obra de montaje y conexionado.	1,00	210,50	210,50
006055	Cuadro de protección en baja tensión, a base de un armario de superficie Pragma 18 con puerta, de 18 módulos, dimensiones 300x426x125 mm. conteniendo interruptores automáticos y diferenciables, base de enchufe, incluso regletas, canaletas y cableado	1,00	855,63	855,63
006070	Ud. armario contadores de medida conectados a transformador de intensidad y de tensión en alta tensión, a base de cable Cu apantallado tipo SCH 0,6/1 KV. 2x6 de trafos a contador, terminales a presión para cable de cobre de 6 mm <sup>2</sup> ., tubo metálico flexible cubierto, racores, bandeja REJIBAND, incluso p.p. accesorios y material accesorio de fijación y conexionado.	1,00	806,88	806,88
006080	Ud. equipo autónomo de corriente continua RCTICUR modelo AF-NM 48.15 120 M, incorporando display digital de alarmas, de las características siguientes:  Tensión de alimentación : monofásica 120 V.c.a ± 20% Frecuencia: 50 Hz±6% Tensión de utilización : 48 V.c.c. Estabilidad de la tensión de carga: ± 1% Intensidad nominal del módulo : 15 A. Tensión de rizado con batería conectada : < 200 mVpp Baterías Ni-Cd estanca VT de 14 Ah de capacidad	1,00	1.255,80	1.255,80
<b>TOTAL CAPITULO 7</b>				<b>27.620,74</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 8 CASETA DE MANIOBRA CENTRO DE TRANSFORMACION</b>				
007005	Ud. caseta prefabricada de hormigón ORMAZABAL tipo PF-201 para aparellaje de 24 KV. con puerta de acceso, comprendiendo nivelación del terreno y excavación para fosa y zanjas de tierra y electrodos, por medios mecánicos, con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), vertido de arena fina lavada en el fondo de la fosa, colocación de caseta, formación de acera perimetral a base de relleno con zahorras, 15 cm. de enchado de grava, y 20 cm. de solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, con terminación ruleteado y un 1% de pendiente, incluso rellenos de zanjas con tierras de excavación compactadas, transporte de fábrica hasta Parque Solar con camión trailer, p.p. materiales de seguridad y señalización durante el montaje, y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	5.577,30	5.577,30
007015	Ud. Conjunto de celdas metálicas de media tensión 36 KV., 630 A. de SCHNEIDER compuesto por: 1 celda de acometida de línea tipo SM-16 ref. SM62EIM41 con interruptor seccionador de puesta a tierra y 1 celda de protección ref. SM62EQ21 con portafusibles 36 KV., 630 A., mando manual y seccionador de puesta a tierra, con base metálica galvanizada de 350 mm. de altura realizada con L80.80.8 para elevar celda, palanca de maniobra y manual de utilización	1,00	9.455,60	9.455,60
006030	Ud. red de tierras y conexionado para centro de seccionamiento, incluido picas Toma Tierra Ac-Cu de 14,6 mm Diam. y 2 m. de longitud, cable cobre desnudo 50 mm2., cable cobre RV 0,6/1 KV. 1x50 mm2., soldaduras aluminotérmicas KLK entre cables y entre cables-picas, grapas de bronce KLK-KBH 25 con tornillería de acero inoxidable, terminales a brida SIMEL CC-10.70B, caja de seccionamiento a tierra CST-5, mMaterial accesorio de fijación y conexionado, medición de toma de tierra y tensiones paso y contacto y mano de obra de montaje y conexionado	1,00	955,60	955,60
006040	Ud. equipo de seguridad en centro de seccionamiento, armario de "Primeros auxilios", banquillo aislante de 30 KV., placas de "Cinco Reglas de Oro", placas de "Riesgo Eléctrico", extintor polvo BC 9 Kg., incluso herrajes de fijación y mano de obra	1,00	225,60	225,60

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
006050	Ud. Alumbrado en interior de caseta, a base de luminaria estanca con lámparas LED de 22 W., interruptor I de 10 A. en caja estanca LEGRAND 91605, tubo de PVC rígido Pg-20, bloque de emergencia de 300 lm., cable cobre 07Z1-K de 1,5 mm <sup>2</sup> ., grapas met. cincadas para tubo Pg-20, incluso tacos y tirafondos, material accesorio de fijación y conexionado y mano de obra de montaje y conexionado.	1,00	210,50	210,50
006055	Cuadro de protección en baja tensión, a base de un armario de superficie Pragma 18 con puerta, de 18 módulos, dimensiones 300x426x125 mm. conteniendo interruptores automáticos y diferenciables, base de enchufe, incluso regletas, canaletas y cableado	1,00	855,63	855,63
<b>TOTAL CAPITULO 8</b>				<b>17.280,23</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 9 CONDUCTORES CONEXIONADO TRAF0 30 KV.-CASETA MANIOBRA</b>				
001010	M. suministro y tendido de conductor aluminio UNE HEPRZ1 18/30 KV 1x240 mm2. Al, aislamiento de polietileno reticulado (HEPR), pantalla metálica y cubierta de poliolefina DMZ1, en canalización subterránea.	325,00	42,50	13.812,50
001020	Ud. Botella terminal interior para cable HEPRZ-1 18/30 KV. 1x240 mm2. Al., a base de tres terminales unipolares de interior enchufables y apantallados de 400 A. para cable seco tipo K-400TB+11TL y terminales rectos de compresión, colocada	1,00	655,50	655,50
002020	Ud. botella terminal interior para cable HEPRZ-1 18/30 KV. 1x400 mm2. Al., a base de tres terminales unipolares de interior enchufables y apantallados de 400 A. para cable seco tipo K-400TB+11TL y terminales rectos de compresión, colocada	1,00	199,64	199,64
002040	Ud. salida subterránea con cable seco a caseta con cel-das metálicas, colocada	1,00	53,52	53,52
002035	Ud. mano de obra de montaje, conexionado y transporte	1,00	117,90	117,90
<b>TOTAL CAPITULO 9</b>				<b>14.839,06</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 10 SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE</b>				
006060	Ml. Canalización con tubería de acero de diam. 200 mm., comprendiendo: excavación de zanja 40 cm. de anchura con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), solera de 10 cm. hormigón HM-20/P/20 en fondo zanja, colocación de tubería, formación de dado de hormigón HM-20/P/20, y relleno con tierras de excavación seleccionadas, incluso p.p. piezas especiales, material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	12,00	43,80	525,60
006100	Ud. Arqueta de registro de 100x100 cm. y 140 cm. de profundidad, en zona de salida depósito para instalación válvula antirretorno, de piezas prefabricadas de hormigón (truncopiramidal C, base E.T., e intermedia), comprendiendo: excavación con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), capa de enchado de grava o piedra apisonada de 10 cm. en fondo, montaje de piezas prefabricadas con recibido de tubería, tapa con marco de fundición dúctil tipo TH44 resistencia C-250 de 60x60 cm. recibida con hormigón HM-25/P/20, relleno perimetral con tierras de excavación seleccionadas, incluso encofrado y desencofrado, p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	226,35	226,35
006090	Ud. Arqueta de registro sifónica de 90x60 cm., para red evacuación aceite trafo, de hormigón en masa tipo HM-20, comprendiendo: excavación con transporte de sobrantes a vertedero (incluido tasas de gestión de escombros y tierras), formación de solera y paredes de 15 cm. con hormigón HM-25/P/20, con recibido de tuberías, formación de medias cañas en fondo de arqueta con mortero u hormigón hidrófugo, losa superior de 15 cm. de hormigón armado HA-25/P/20 con mallazo 150.150 8, con recibido de tapa con marco de fundición dúctil tipo TH44 resistencia C-250 de 60x60 cm., relleno perimetral con tierras de excavación seleccionadas, incluso encofrado y desencofrado, p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	203,35	203,35
009010	Ud. Conjunto de 4 chapas curvadas de acero galvanizado de 3 mm. de espesor para captación de derrames accidentales en transformador (8,20 m2. aproximadamente), colocadas bajo transformador y fijadas a solera de hormigón mediante tornillería de acero galvanizado, incluso desconexión de transformador durante la instalación, y puesta a tierra de las mismas.	1,00	545,60	545,60

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2**

**REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
009020	Ud. Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), de 12.000 lts (8.000 lts útiles de aceite) SOCAP Modelo HESP008/20/012000, según Norma de Iberdrola NI 50.20.04(3), para recogida de derrames de Aceite de Refrigeración de Transformadores (Tª 150°C), dimensiones totales: diámetro 2.100 mm. x 4.400 mm. de longitud, incluyendo Boca de Hombre en PRFV DN-600 embreadada, con tapa de poliéster atornillada, provistas de 2 venteos diam. 50 mm., registro diám 125*140 en PP, para aspiración en operaciones de limpieza, entrada en PRFV embreadada DN-200, salida en PRFV embreadada DN-200, con tubo buzo DN-200 hasta parte inferior del depósito, para generar "sello hidráulico", y venteo diam. 40 para rotura de efecto sifón, cáncamos de elevación del tanque en vacío, sirgas para anclaje de depósito, arqueta para Boca de Hombre en PRFV con tapa y plato adaptador en la Boca de Hombre, tornillería en acero INOX y pasta selladora, con transporte y colocación utilizando medios de elevación	1,00	4.558,30	4.558,30
009030	M3. Excavación de tierras en pozo para depósito de recogida de derrames de aceite, incluso carga y transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), y agotamiento de aguas en caso necesario, p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores (Atención especial en esta partida a las medidas de protección, por desarrollarse los trabajos con maquinaria bajo una línea eléctrica de alta tensión).	81,67	25,50	2.082,59
009040	Ud. Solera de hormigón para apoyo de depósito recogida de derrames de aceite de 4,50x2,50 m., con losa de 25 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm2., armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso vertido y vibrado, recibido de 4 anclajes para sirgas de sujeción depósito, encofrado y desencofrado, p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores (Atención especial en esta partida a las medidas de protección, por desarrollarse los trabajos con maquinaria bajo una línea eléctrica de alta tensión).	1,00	565,80	565,80
009080	M3. Arena de río en formación de cama de 20 cm. de espesor y retacado manual por ambos lados, para nivelación y asiento de depósito sobre solera, incluso materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	5,72	15,50	88,66

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
009090	M3. Relleno de gravilla de piedra machacada granulometría 6-12 mm., para instalación y protección depósito recogida de aceite, vertido en base y perímetro, hasta la cota del terreno, incluso retacado manual en base y tendido en tongadas de 500 mm., p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores	56,13	12,30	690,40
009100	Ud. Tubo buzo de PVC color teja, diám. 300 mm., colocado de forma vertical junto a la salida del depósito, hasta fondo de excavación (3,50 m. aprox.), para achiques de agua, comprendiendo, colocación previa al relleno perimetral del depósito, macizado de 40x40x20 cm. con hormigón HM-20 en la boca superior, y tapa de hormigón armado de 40x40x5 cm., incluso encofrado y desencofrado, p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	125,60	125,60
009110	Ud. Pivote para delimitación de ubicación depósito, a base de tramo de vigueta prefabricada de hormigón de 60 cm. de longitud, colocado en vertical y recibido con hormigón en masa HM-25/P/20, incluso excavación con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), p.p. materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores (Atención especial en esta partida a las medidas de protección, por desarrollarse los trabajos con maquinaria bajo una línea eléctrica de alta tensión).	4,00	32,50	130,00
009120	Ud. Válvula antirretorno de PVC serie KE (color Teja), Jimten S-220 para tubería de 200 mm., unión por adhesivo, para prevenir el retorno de aguas desde el río, instalado cerca de la salida del depósito de captación, incluso colocación y p.p. de piezas especiales.	1,00	321,50	321,50
<b>TOTAL CAPITULO 10</b>				<b>10.063,75</b>



**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2****REFERENCIA: 03\_24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 11 INSTALACIONES VARIAS</b>				
110010	Ud. Extintor de polvo con carro de 25 Kg. incuso cajón protector para exterior	1,00	185,13	185,13
110020	Ud. Informe y mediciones de resistencia de puesta a tierra y tensiones de paso y contacto	1,00	782,30	782,30
<b>TOTAL CAPITULO 11</b>				<b>967,43</b>

## **RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO**

RESUMEN PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA SUBTERRANEA 30 KV. DE EVACUACION PSFV VITORIA2

REFERENCIA: 03\_24

Capítulo	Resumen	Importe Euros
1	LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. UNION PLANTA-CS IBERDROLA.....	273.391,94
2	OBRA CIVIL LINEA SUBTERRANEA LINEA EVACUACION.....	339.708,52
3	OBRA CIVIL CANALIZACIONES SUBTERRANEAS PLANTA SOLAR.....	15.164,20
4	LINEA AEREA A 30 KV. UNION PLANTA-CS IBERDROLA.....	149.690,72
5	TRANSFORMADOR DE POTENCIA.....	92.398,42
6	CENTRO DE SECCIONAMIENTO PARQUE SOLAR.....	23.936,93
7	CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA IBERDROLA.....	27.620,74
8	CASETA DE MANIOBRA CENTRO DE TRANSFORMACION.....	17.280,23
9	CONDUCTORES CONEXIONADO TRAF0 30 KV.-CASETA MANIOBRA	14.839,06
10	SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE.....	10.063,75
11	INSTALACIONES VARIAS.....	967,43
TOTAL EJECUCION MATERIAL.....		965.061,94
21,00% I.V.A.....		202.663,01
TOTAL PRESUPUESTO.....		1.167.724,95

Asciende el presente Presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO SESENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO Euros con NOVENTA Y CINCO Céntimos.

Pamplona, Octubre de 2024  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo.: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2.626

# **MODIFICACIÓN PROYECTO TÉCNICO** **ADMINISTRATIVO**

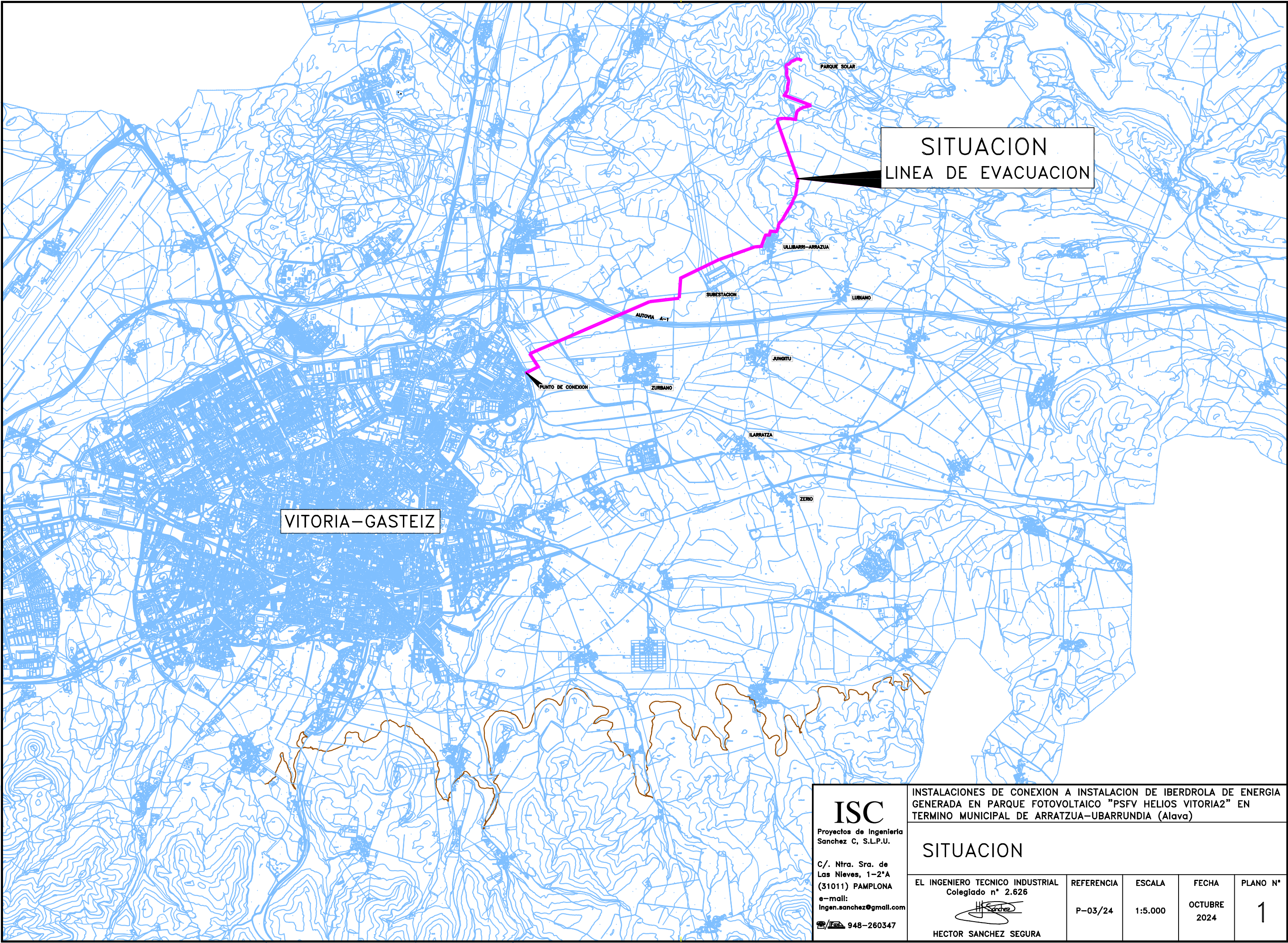
**DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA TENSIÓN  
PARA CONEXIÓN A INSTALACIÓN DE IBERDROLA DE  
ENERGÍA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO  
“PSFV HELIOS VITORIA2” EN TÉRMINO MUNICIPAL  
DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Álava)**

**PROMOTOR:** GESTIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS  
RO, S.L.  
Calle Carretera Pamplona-Salinas. 11  
ESQUIROZ DE GALAR (Navarra)

DOCUMENTO Nº 5

**P L A N O S**





ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
Ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

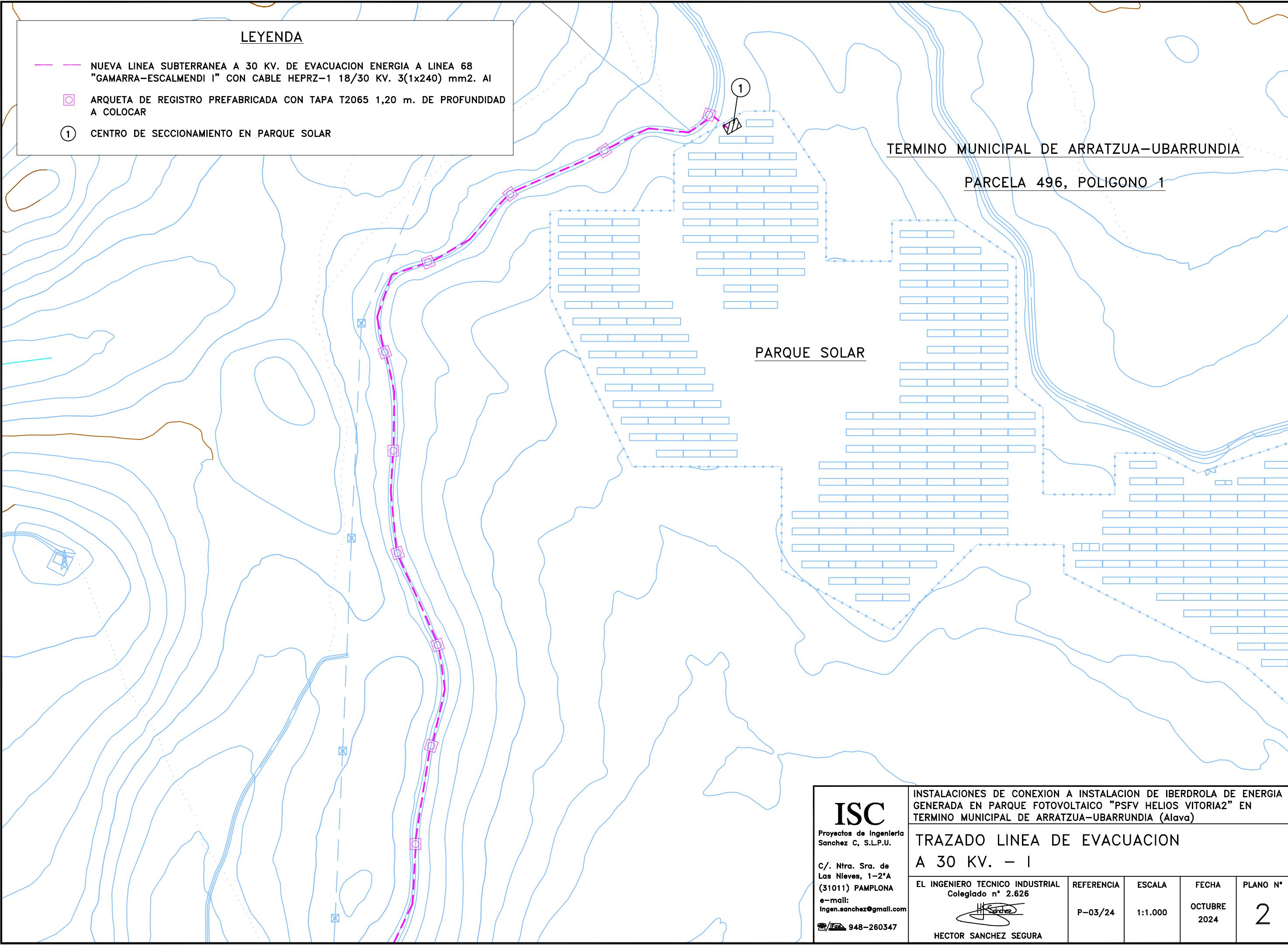
SITUACION

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado nº 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-03/24	1:5.000	OCTUBRE 2024	1





LEYENDA

- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. AI
- ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR
- ① CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN PARQUE SOLAR

TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA

PARCELA 496, POLIGONO 1

PARQUE SOLAR

ISC


Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

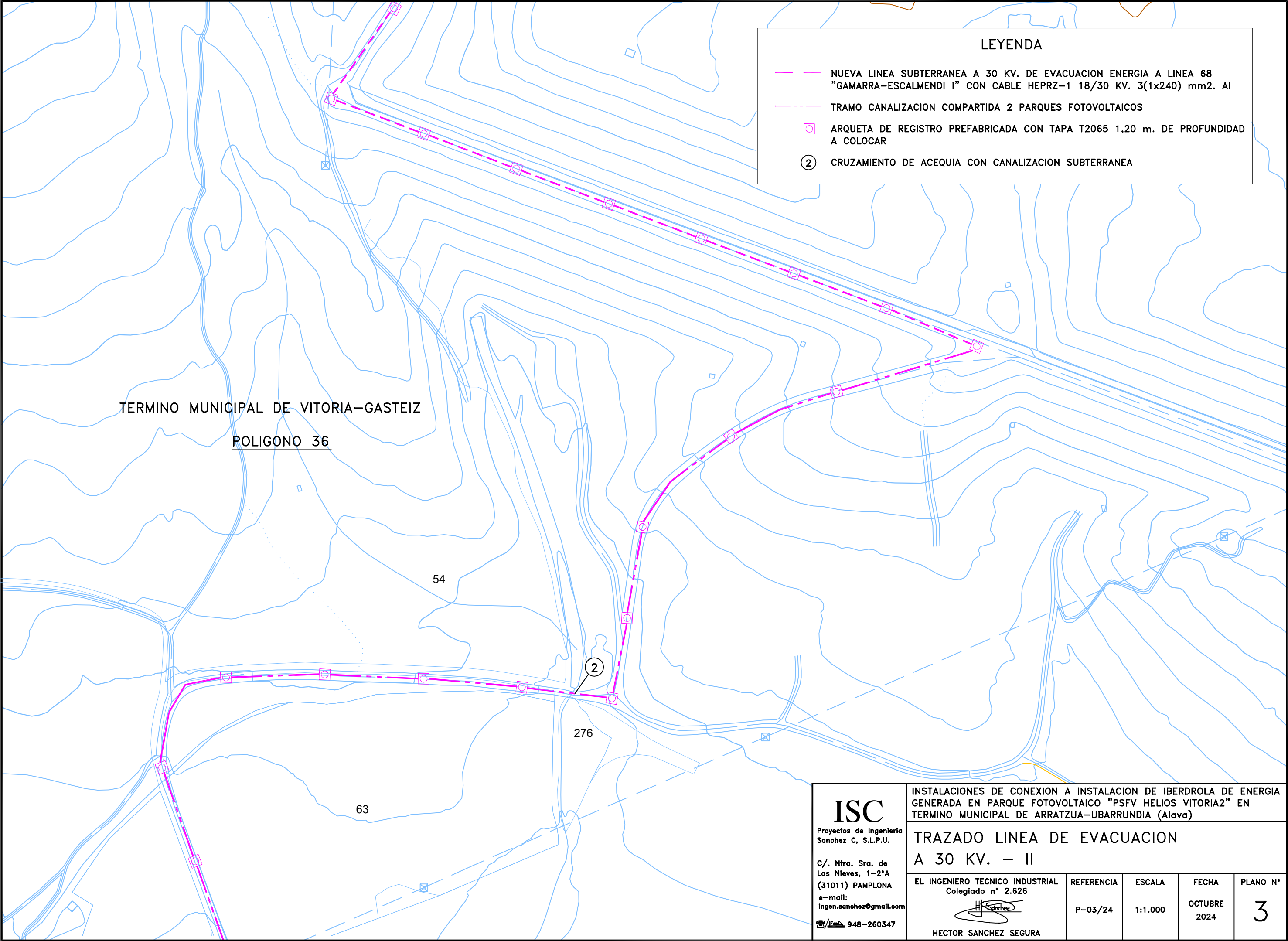
C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. - I

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
 HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-03/24	1:1.000	OCTUBRE 2024	2



LEYENDA

- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. AI
- - - TRAMO CANALIZACION COMPARTIDA 2 PARQUES FOTOVOLTAICOS
- ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR
- ② CRUZAMIENTO DE ACEQUIA CON CANALIZACION SUBTERRANEA

TERMINO MUNICIPAL DE VITORIA-GASTEIZ  
POLIGONO 36

54

2

276

63

ISC


Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

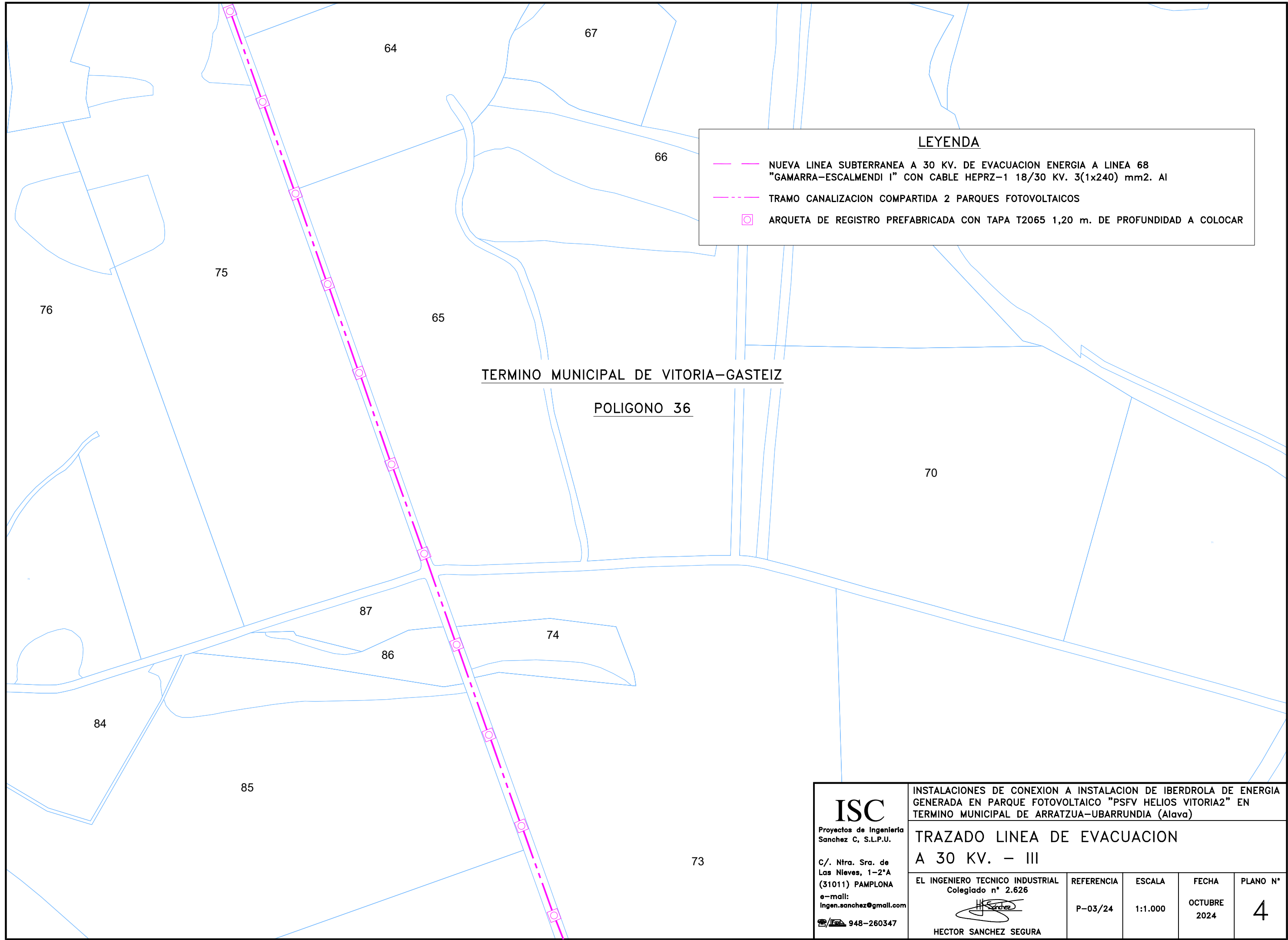
C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

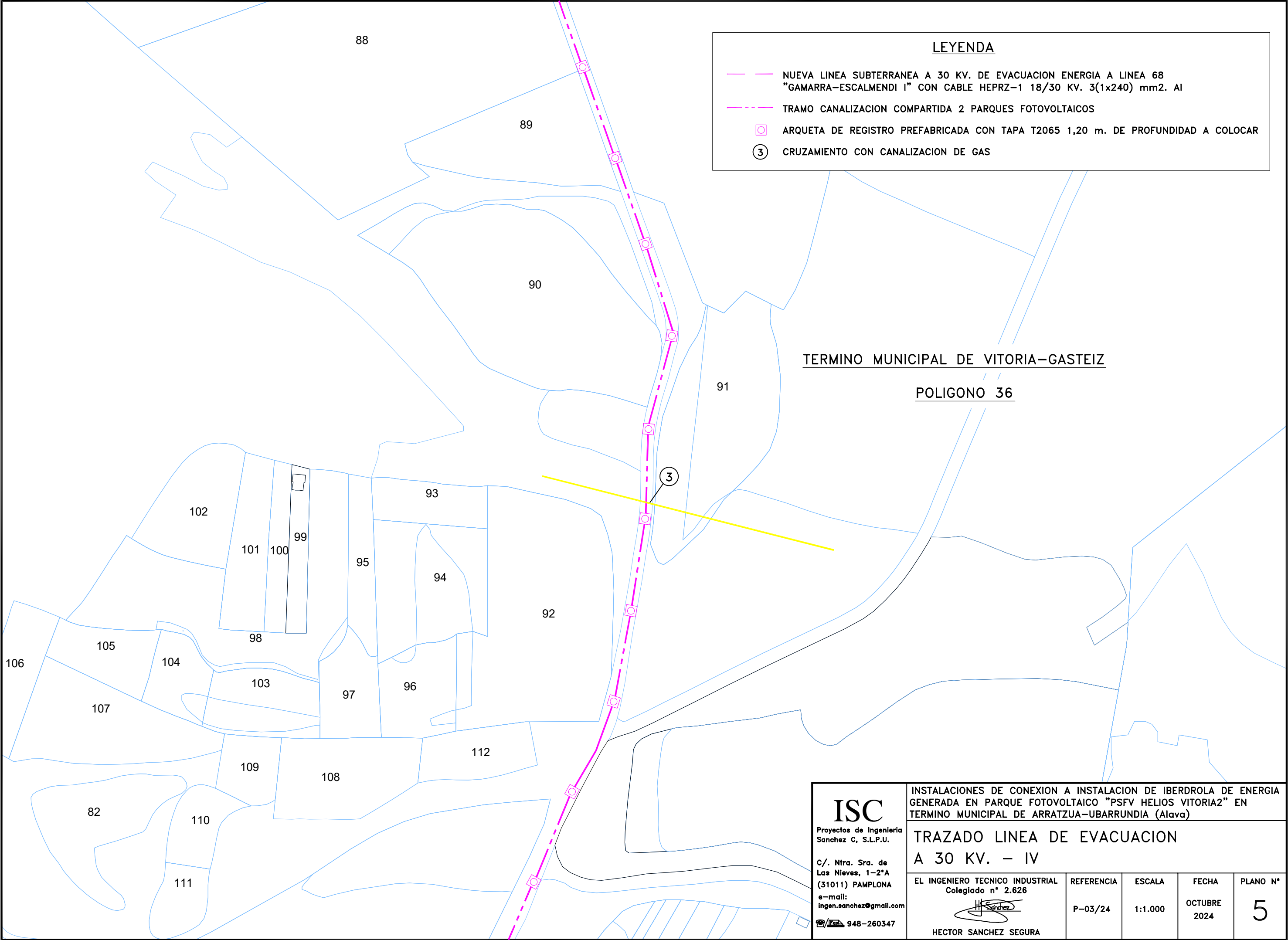
INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. – II

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO Nº
 HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-03/24	1:1.000	OCTUBRE 2024	3







LEYENDA

NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. Al

TRAMO CANALIZACION COMPARTIDA 2 PARQUES FOTOVOLTAICOS

ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR

③ CRUZAMIENTO CON CANALIZACION DE GAS

TERMINO MUNICIPAL DE VITORIA-GASTEIZ

POLIGONO 36

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

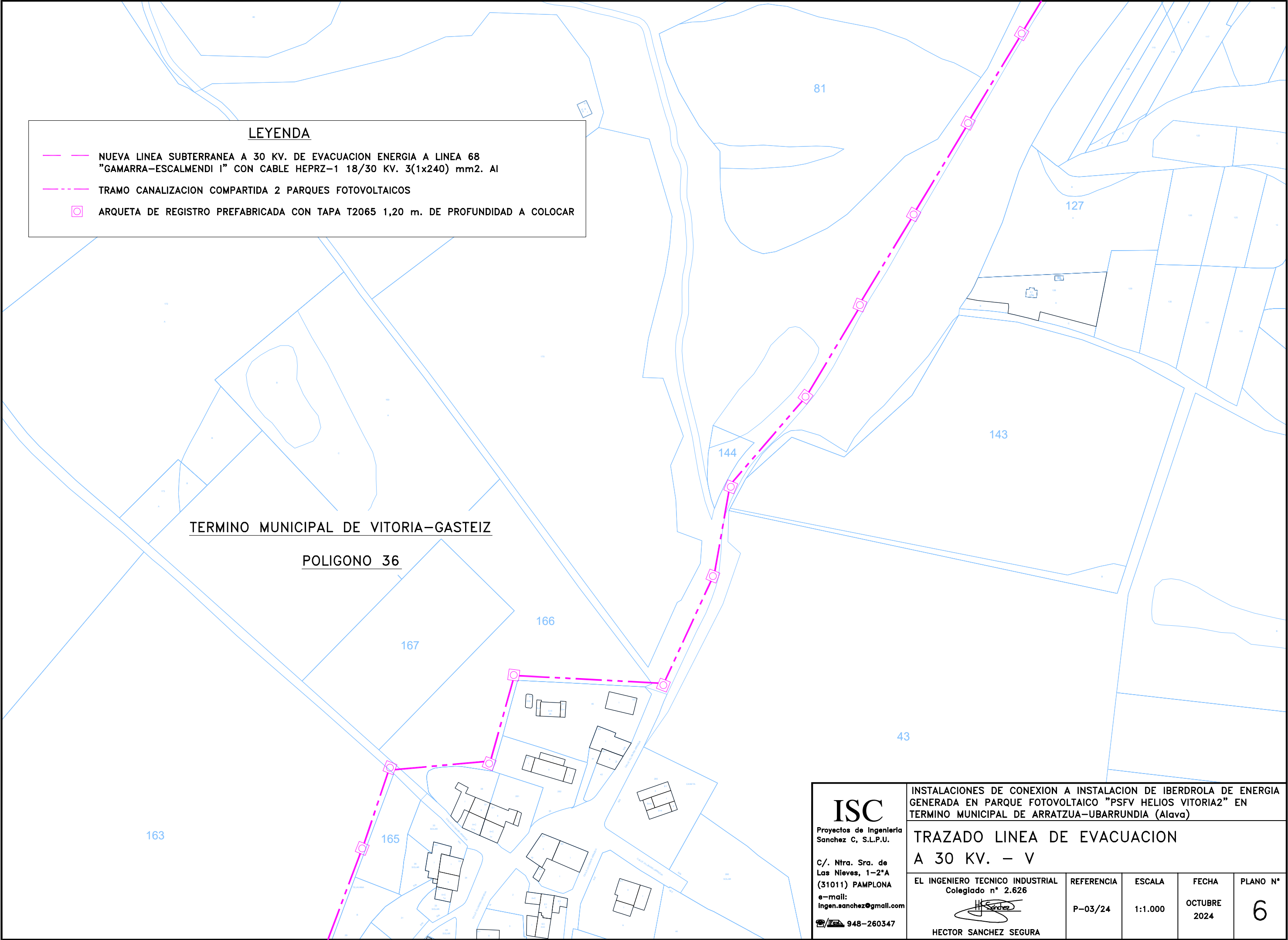
INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. – IV

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-03/24	1:1.000	OCTUBRE 2024	5



LEYENDA

- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. Al
- TRAMO CANALIZACION COMPARTIDA 2 PARQUES FOTOVOLTAICOS
- ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR

TERMINO MUNICIPAL DE VITORIA-GASTEIZ

POLIGONO 36

**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

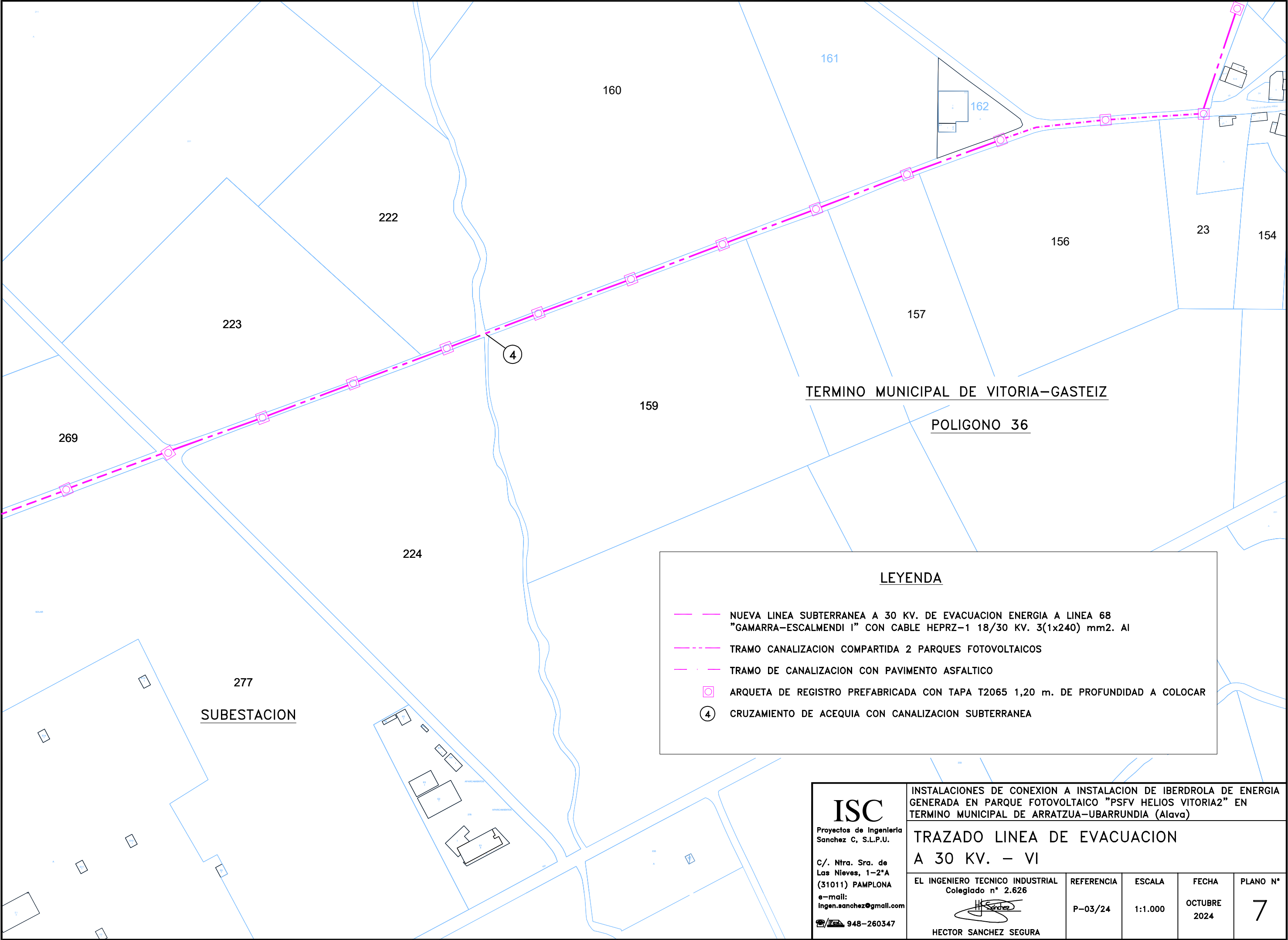
INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

**TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. – V**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado nº 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-03/24	1:1.000	OCTUBRE 2024	6



LEYENDA

- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. AI
- TRAMO CANALIZACION COMPARTIDA 2 PARQUES FOTOVOLTAICOS
- TRAMO DE CANALIZACION CON PAVIMENTO ASFALTICO
- ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR
- 4 CRUZAMIENTO DE ACEQUIA CON CANALIZACION SUBTERRANEA

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. - VI

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

H. Sanchez

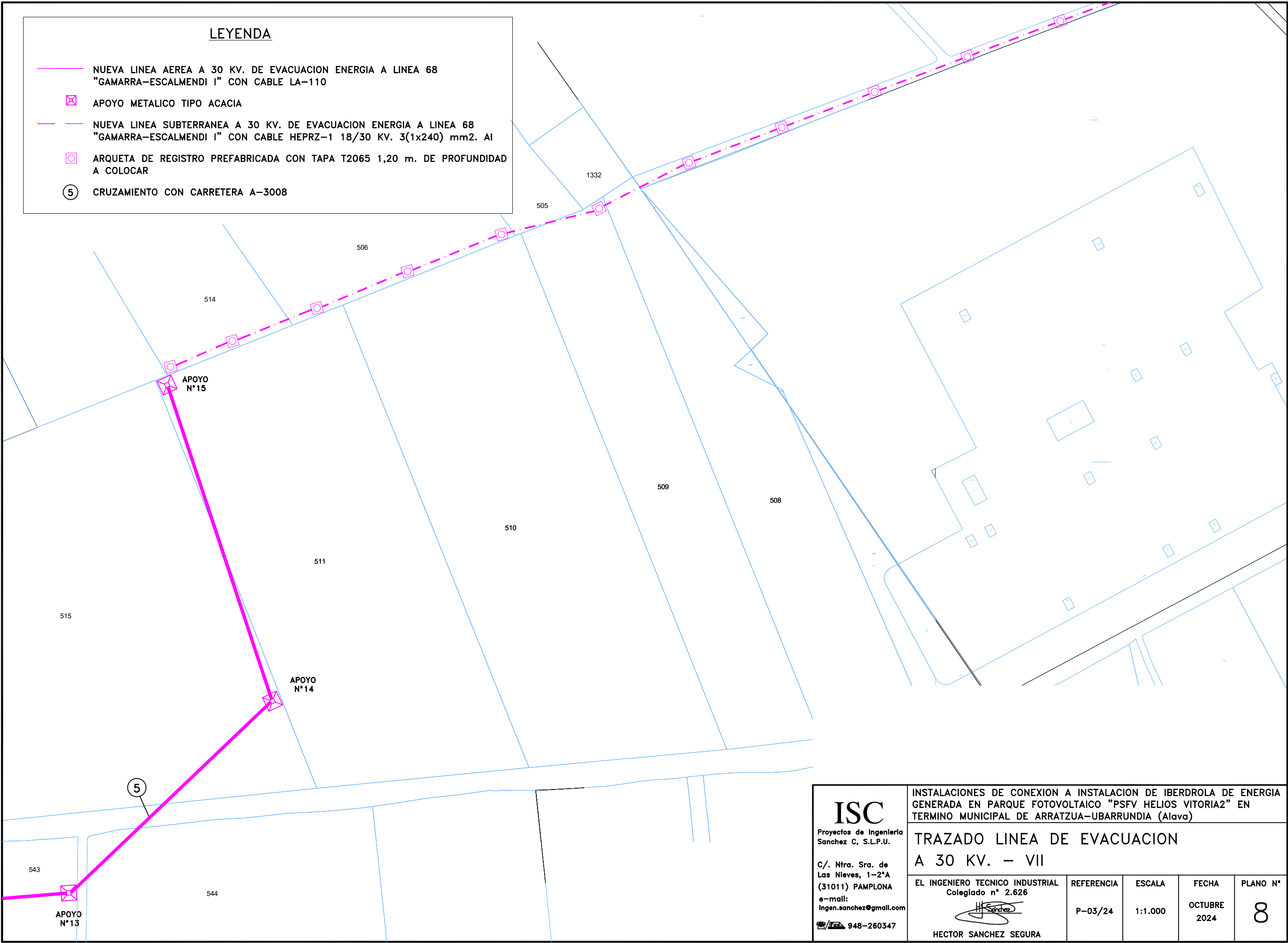
HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA  
P-03/24

ESCALA  
1:1.000

FECHA  
OCTUBRE  
2024

PLANO N°  
7



LEYENDA

- NUEVA LINEA AEREA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE LA-110
- APOYO METALICO TIPO ACACIA
- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. AI
- ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR
- 5 CRUZAMIENTO CON CARRETERA A-3008

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

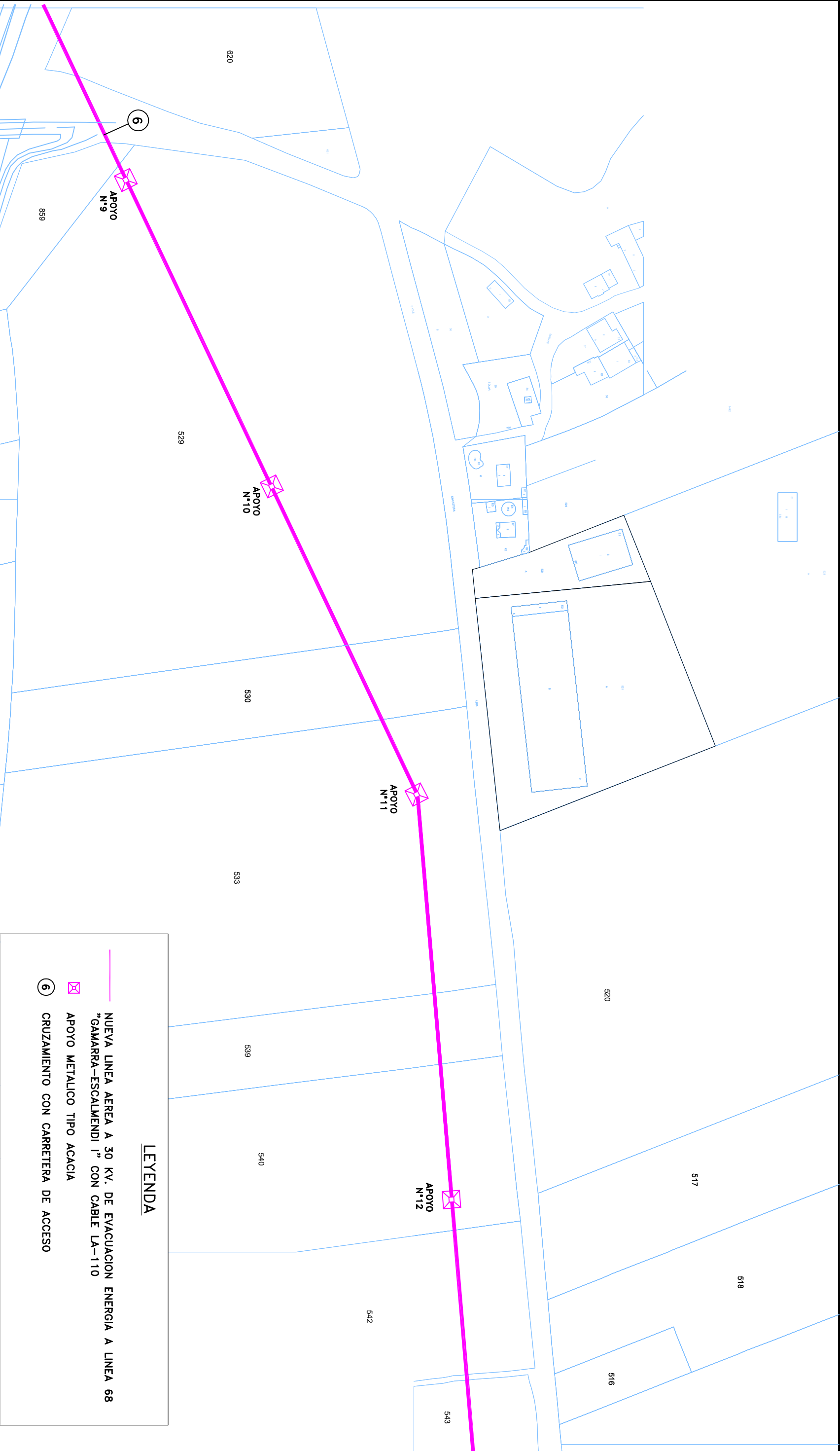
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. - VII

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-03/24	1:1.000	OCTUBRE 2024	8

HECTOR SANCHEZ SEGURA



LEYENDA

NUEVA LINEA AEREA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68  
"GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE LA-110

APOYO METALICO TIPO ACACIA

CRUZAMIENTO CON CARRETERA DE ACCESO

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ª A  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. – VIII

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

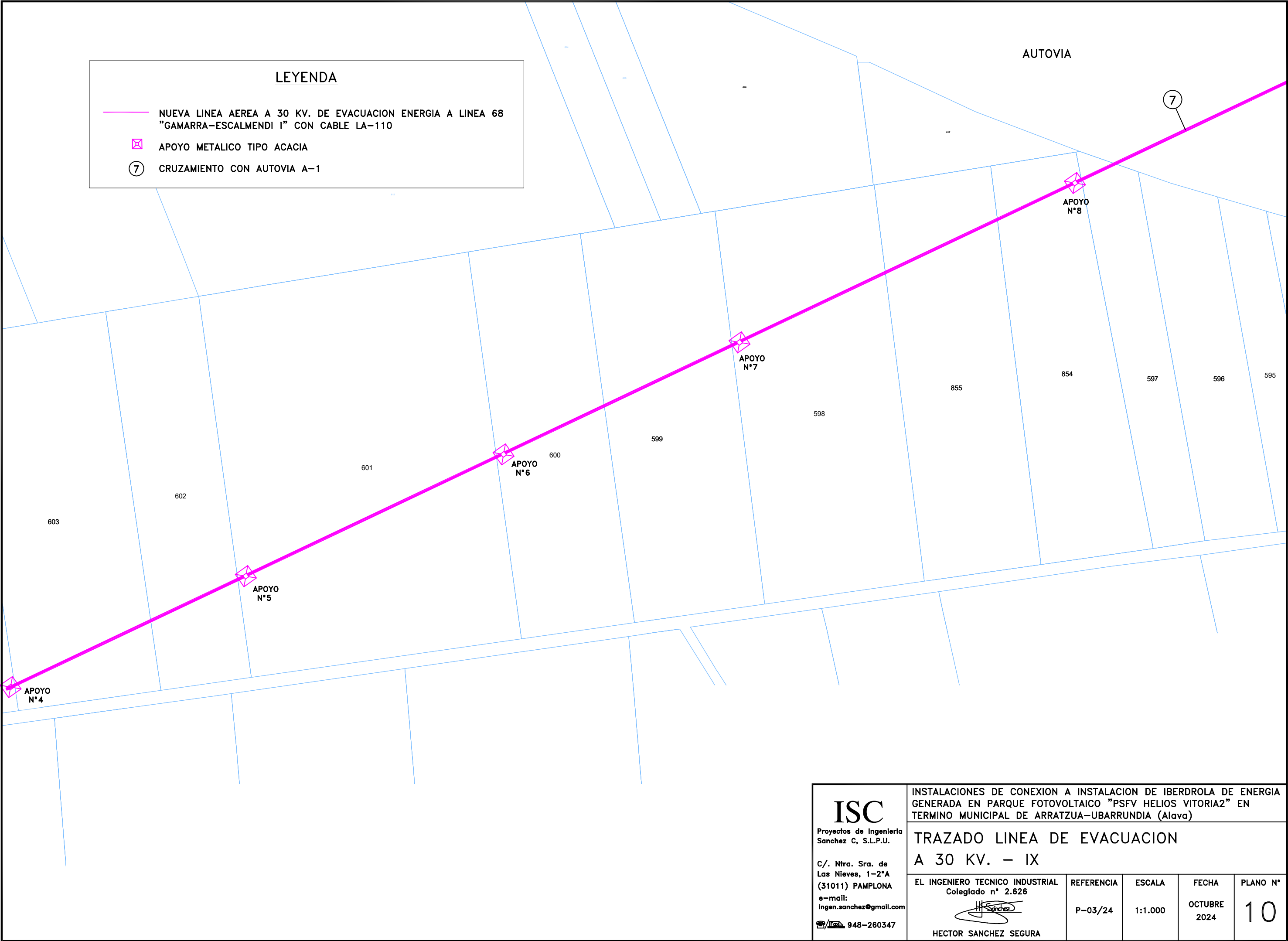
HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA  
P-03/24

ESCALA  
1:1.000

FECHA  
OCTUBRE  
2024

PLANO N°  
9



LEYENDA

NUEVA LINEA AEREA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68  
"GAMARRA-ESCALMENDI 1ª CON CABLE LA-110

✕

APOYO METALICO TIPO ACACIA

7

CRUZAMIENTO CON AUTOVIA A-1

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. – IX

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado nº 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA

P-03/24

ESCALA

1:1.000

FECHA

OCTUBRE  
2024

PLANO Nº

10

LEYENDA

NUEVA LINEA AEREA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE LA-110

⊠

APOYO METALICO TIPO ACACIA

⑧

CRUZAMIENTO DE CARRETERA A-2134 "EUSKALMENDI-ARCAUTE"

⑨

CRUZAMIENTO CON LINEA ELECTRICA A 66 KV.

⑩

CRUZAMIENTO CON ACEQUIA

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

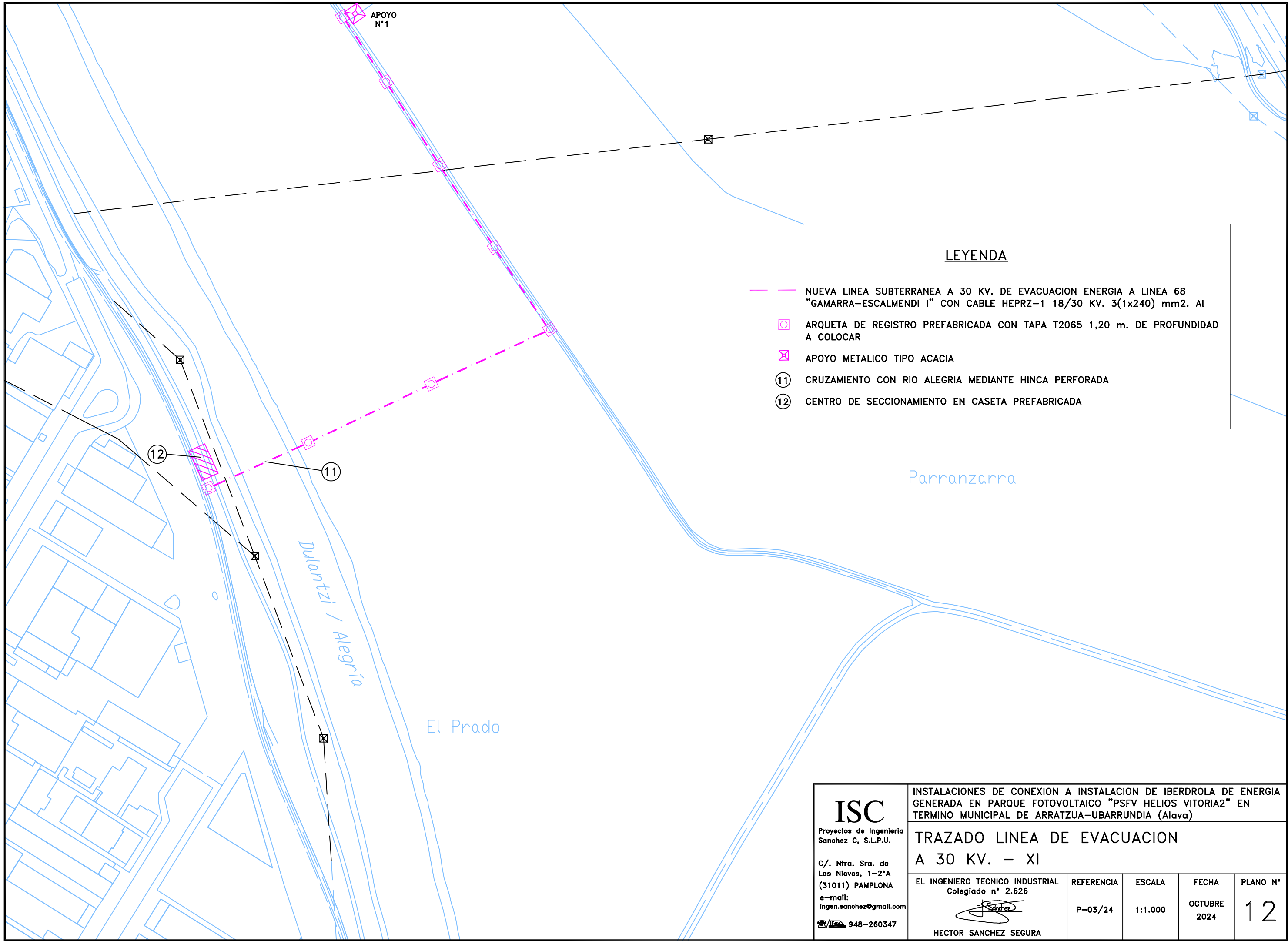
TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. – X

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-03/24	1:1.000	OCTUBRE 2024	11





LEYENDA

- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE EVACUACION ENERGIA A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I" CON CABLE HEPRZ-1 18/30 KV. 3(1x240) mm2. AI
- ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA CON TAPA T2065 1,20 m. DE PROFUNDIDAD A COLOCAR
- APOYO METALICO TIPO ACACIA
- CRUZAMIENTO CON RIO ALEGRIA MEDIANTE HINCA PERFORADA
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN CASETA PREFABRICADA

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
Ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

TRAZADO LINEA DE EVACUACION  
A 30 KV. - XI

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA

P-03/24

ESCALA

1:1.000

FECHA

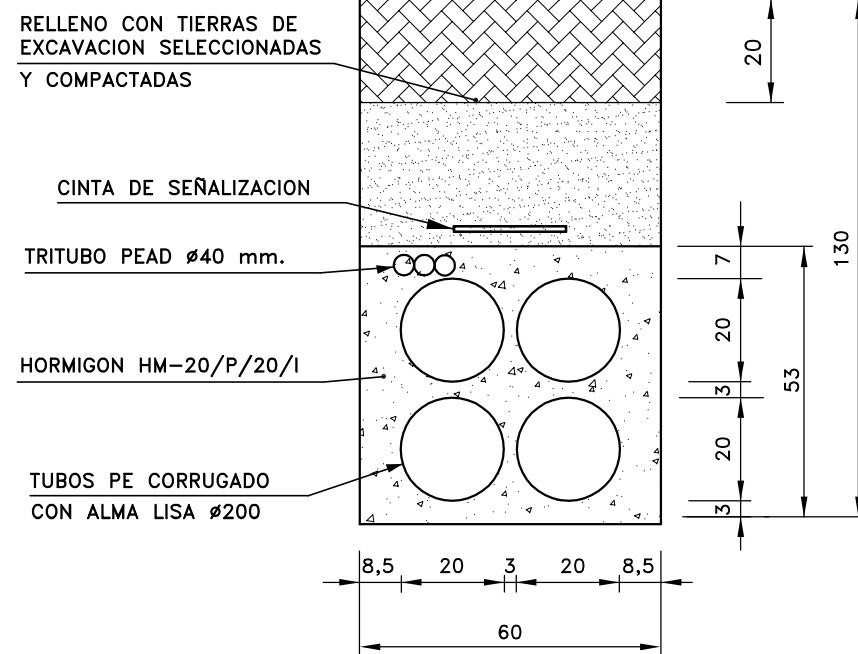
OCTUBRE  
2024

PLANO N°

12



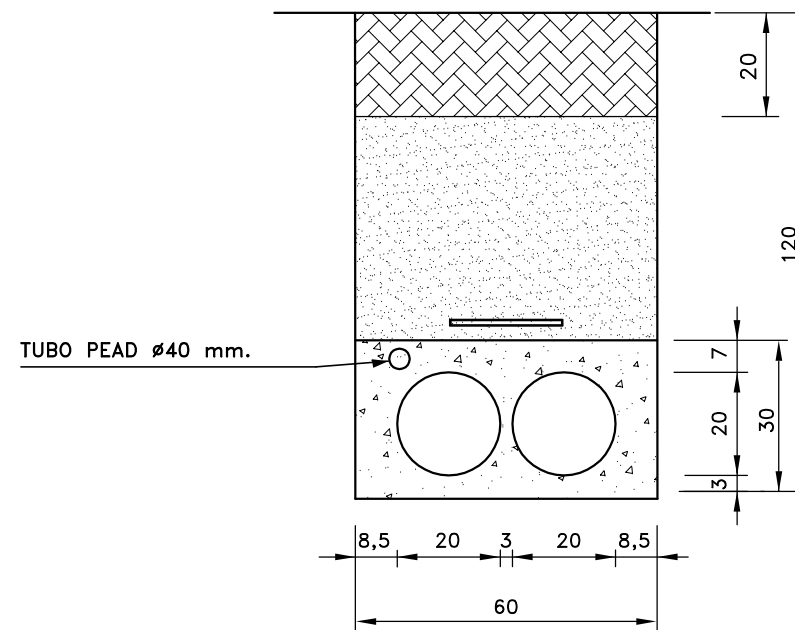
RELLENO CON ARIDO ESPECIAL  
DE CANTERA COMPACTADO



4 Tb. ø200

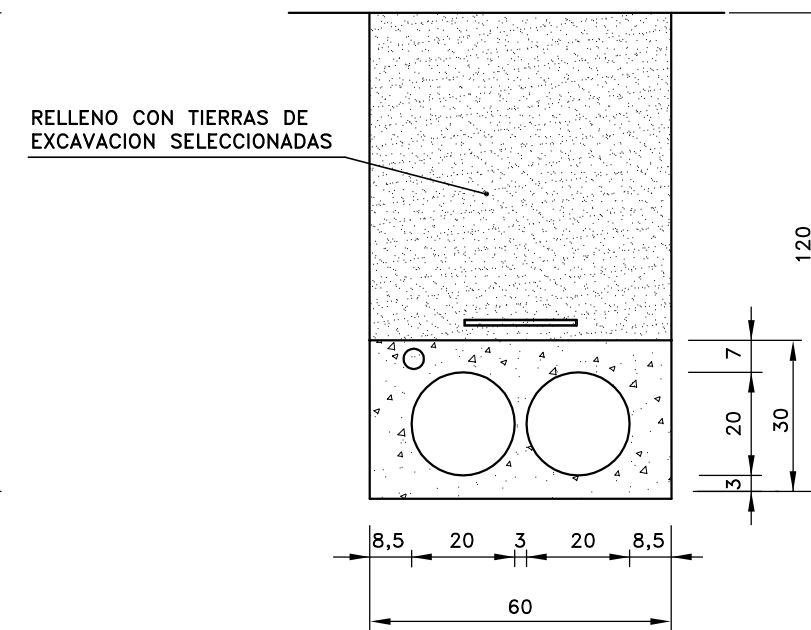
ZONA DE CAMINO

ZANJA COMPARTIDA 2 PARQUES



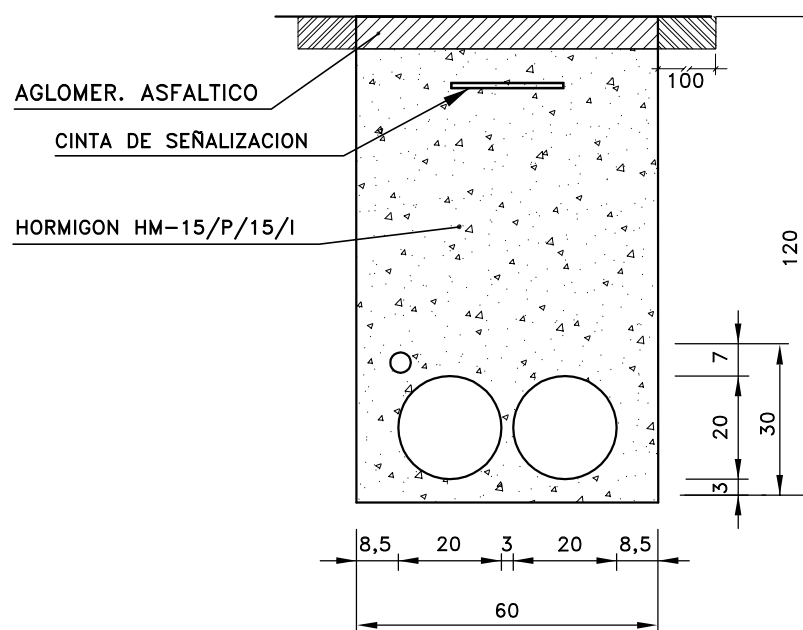
2 Tb. ø200

ZONA DE CAMINO



2 Tb. ø200

ZONA DE TIERRA LABOR



2 Tb. ø200

ZONA DE CRUCE CALZADA

ISC


Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

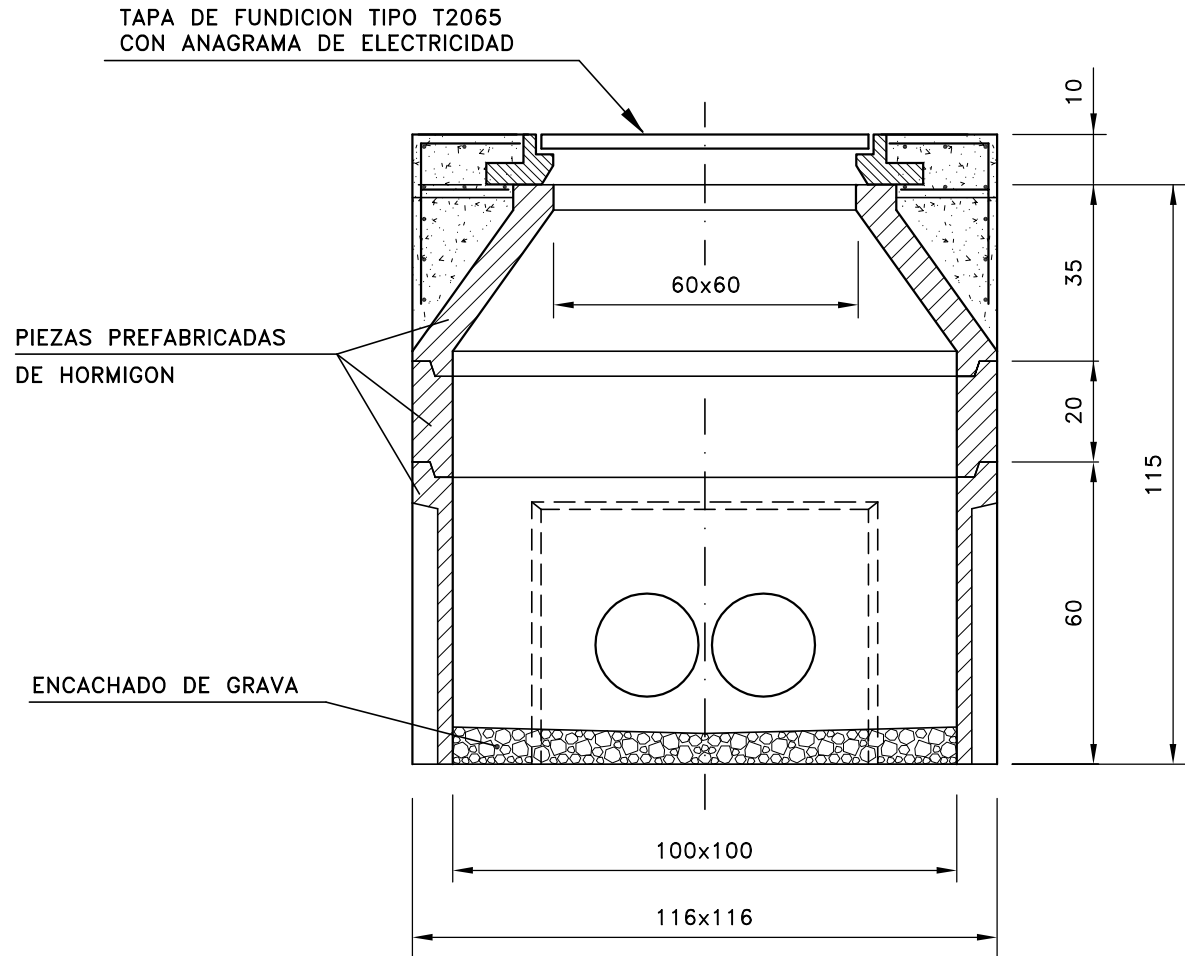
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

DETALLES ZANJAS

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
 HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-03/24	1:15	OCTUBRE 2024	13

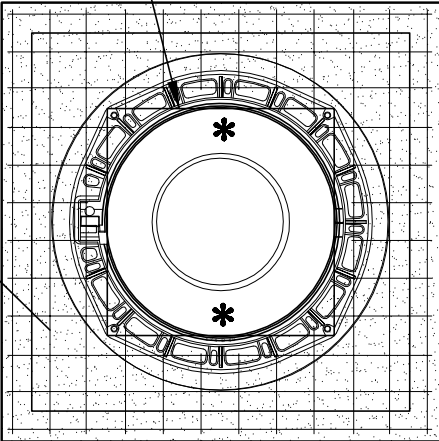
SECCION





ARQUETA PREFABRICADA 1,00x1,00 m.  
DE 1,20 m. DE PROFUNDIDAD

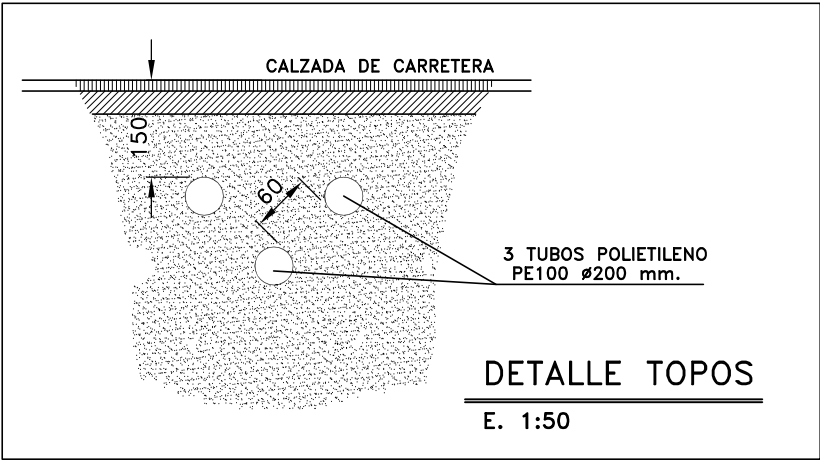
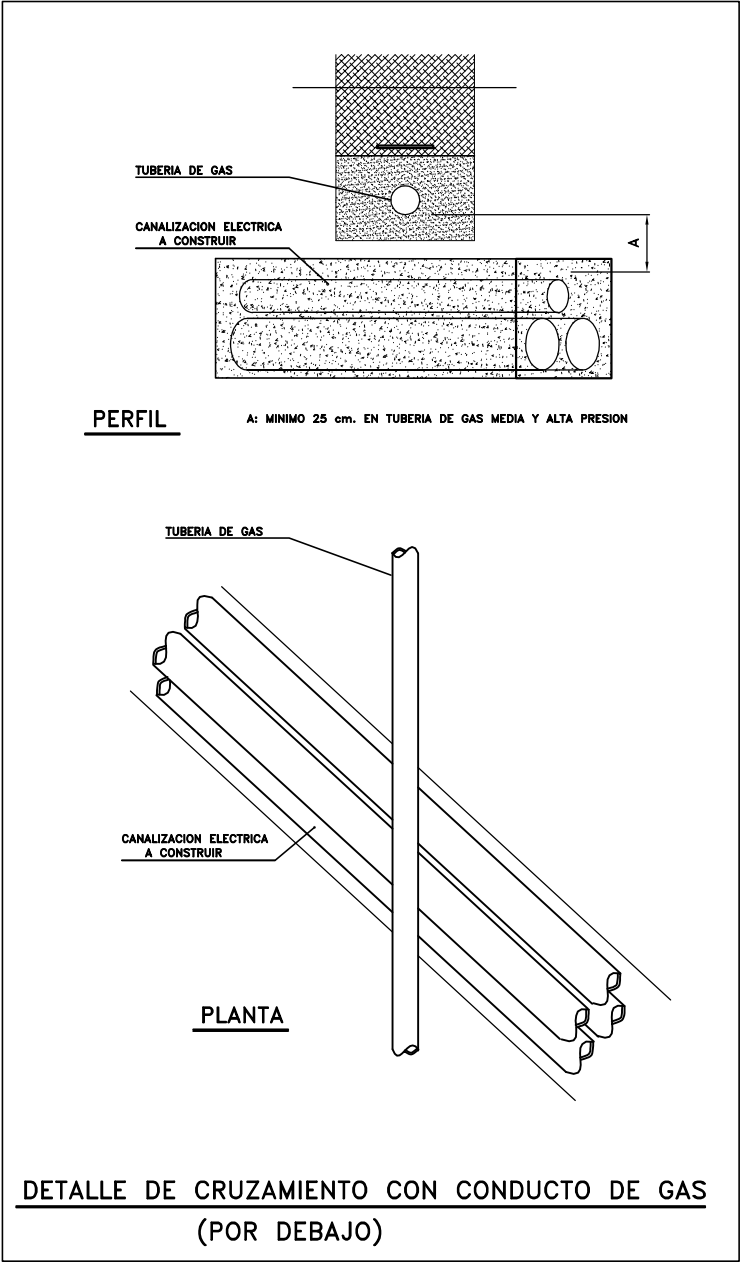
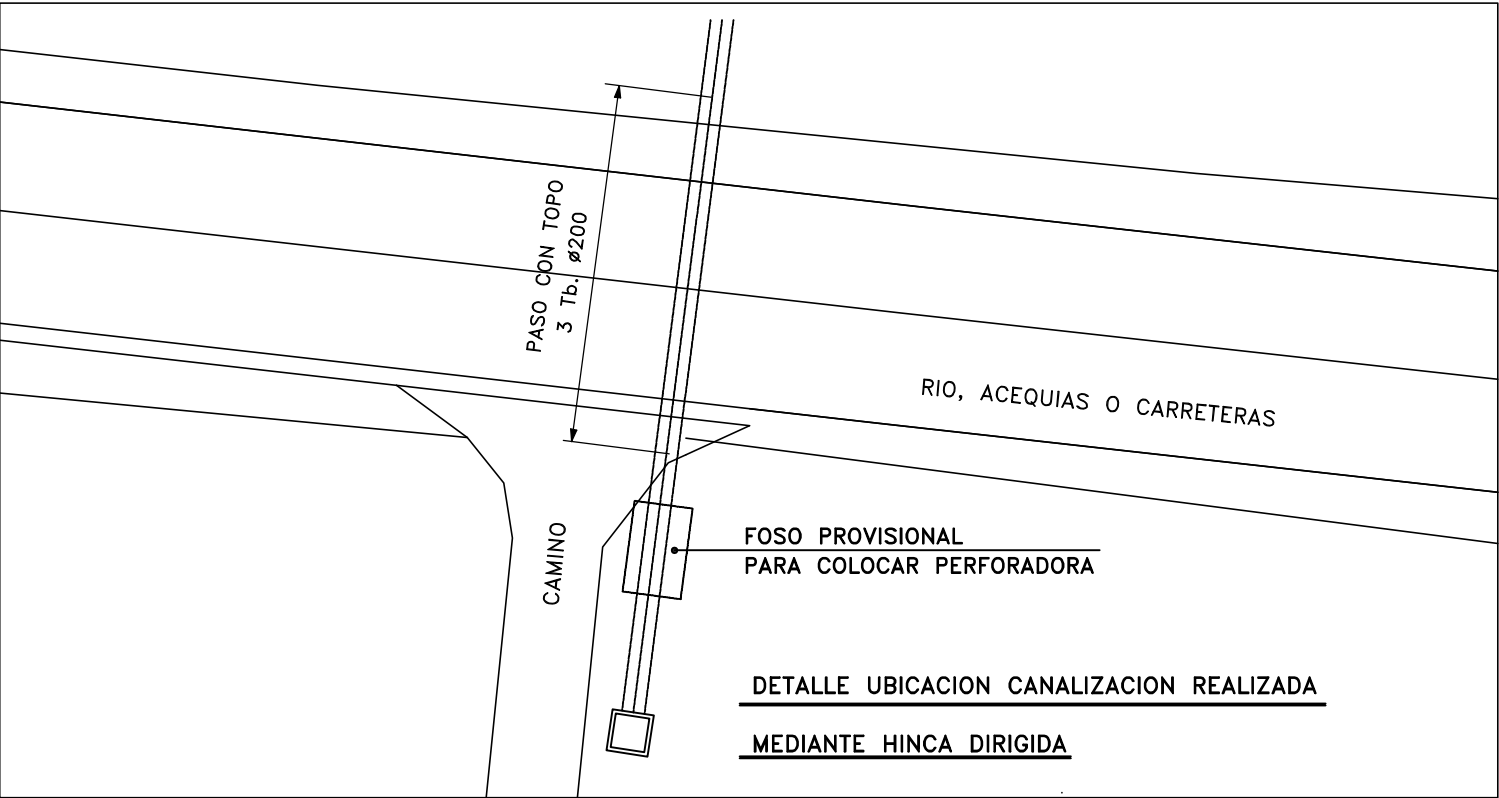
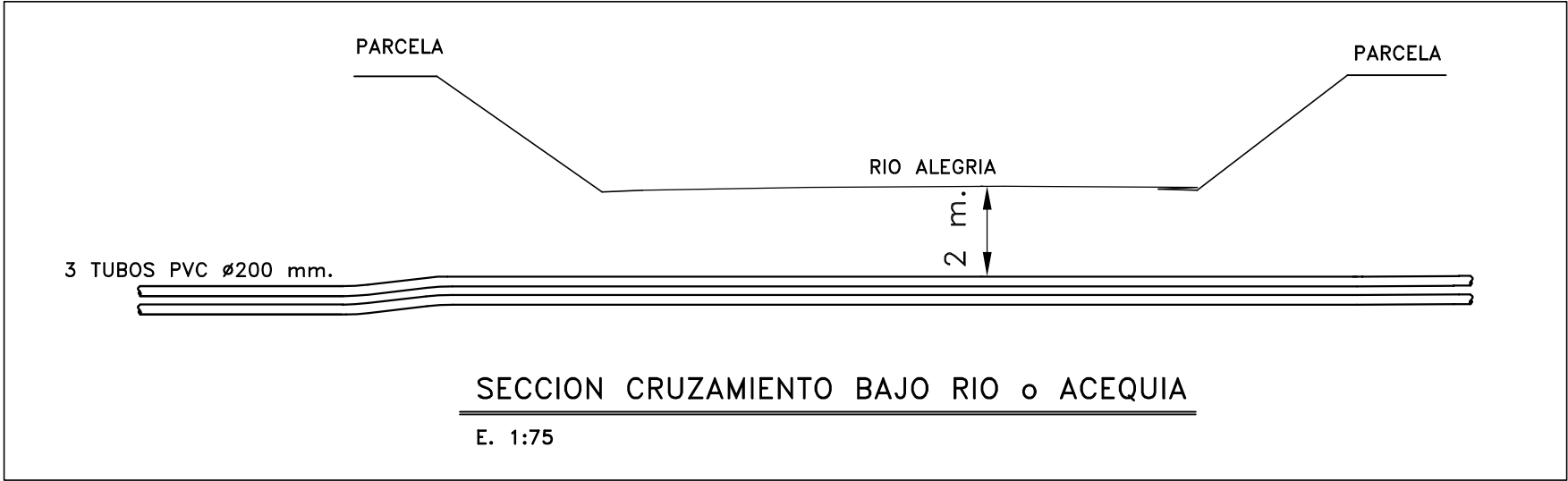
TAPA DE FUNDICION TIPO T2065  
CON ANAGRAMA "ELECTRICIDAD"

MALLAZO 100.100 x Ø8

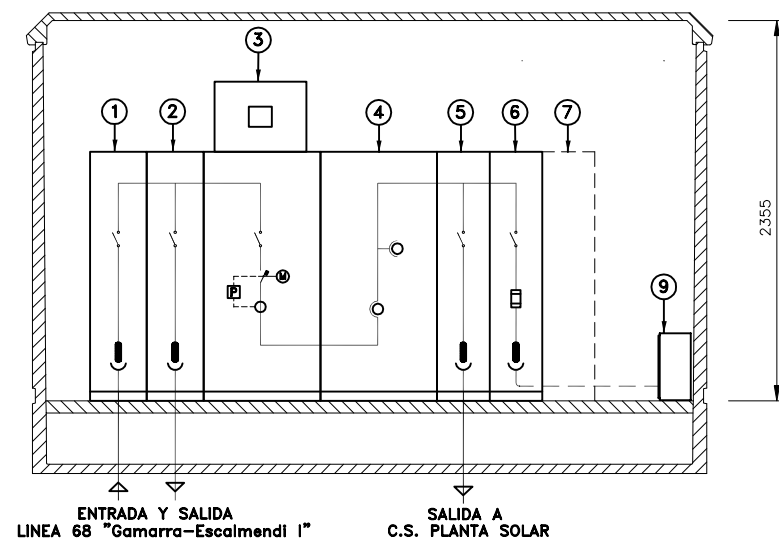


PLANTA

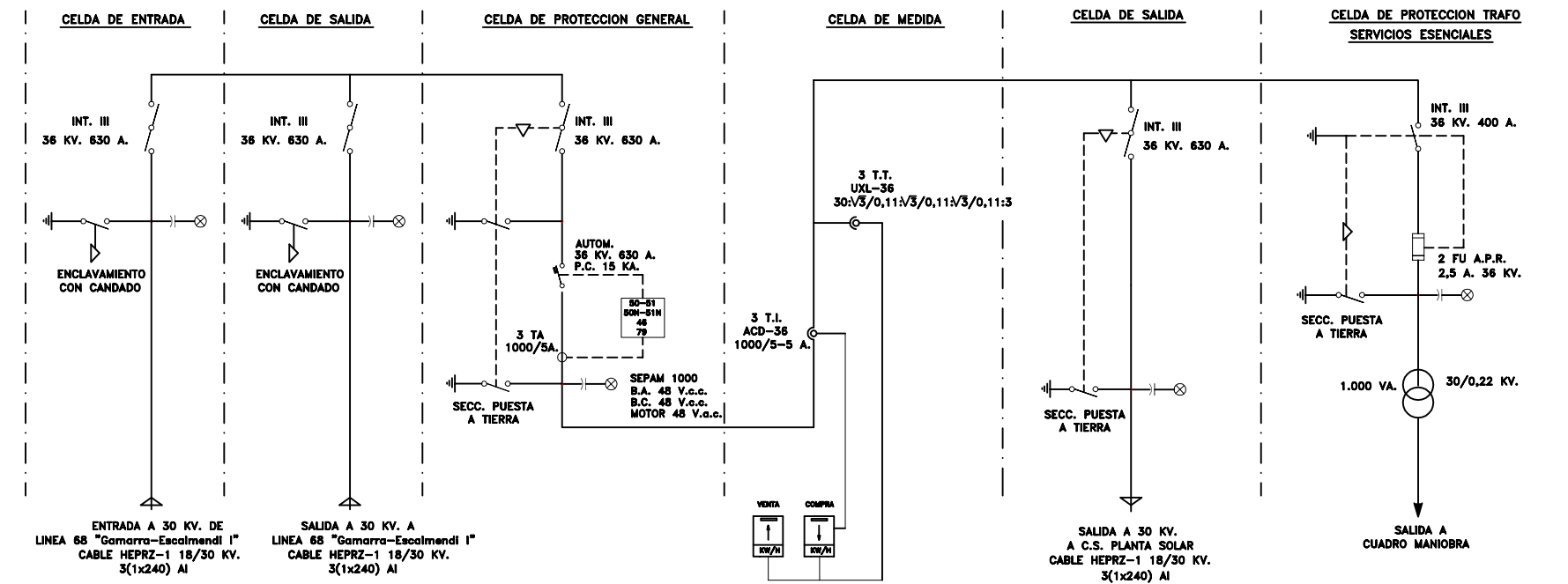
<div>ISC</div> <div>Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.</div> <div>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com</div> <div> 948-260347</div>	INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)				
	DETALLE ARQUETA				
	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	 HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-03/24	1:15	OCTUBRE 2024	14



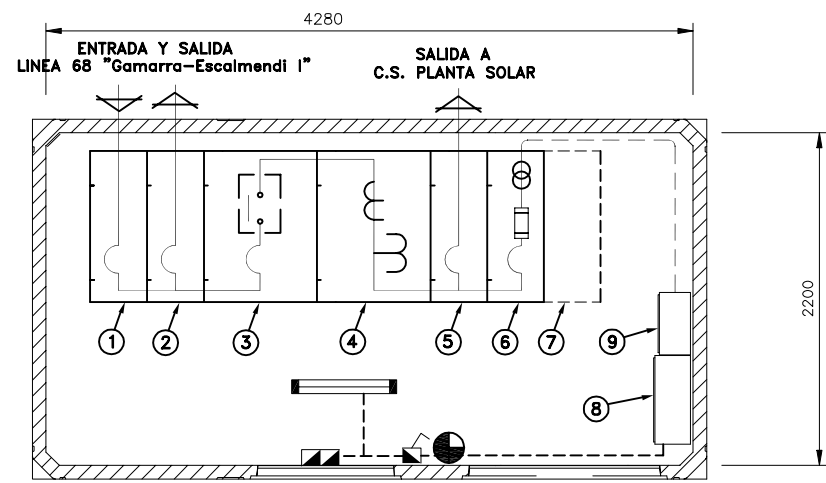
<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.  C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com  948-260347	INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)				
	<b>DETALLES CRUZAMIENTOS</b>				
	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626  HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA  P-03/24	ESCALA  1:150	FECHA  OCTUBRE 2024	PLANO N°  15



SECCION DISPOSICION APARELLAJE



ESQUEMA UNIFILAR



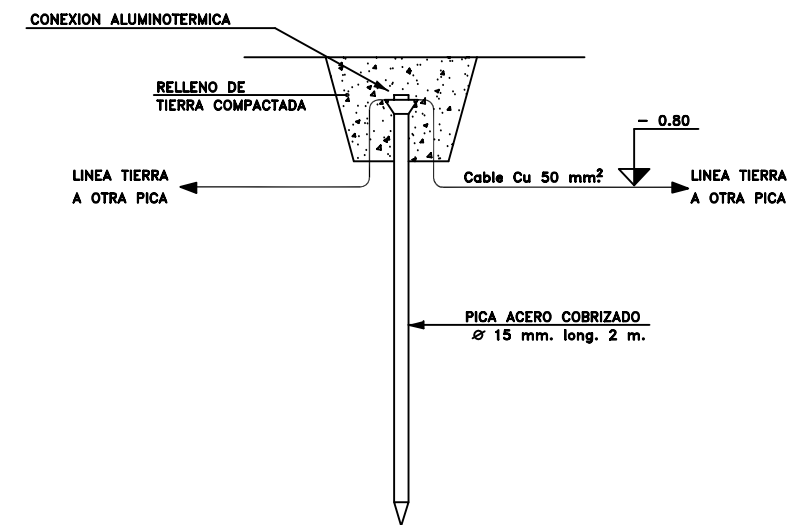
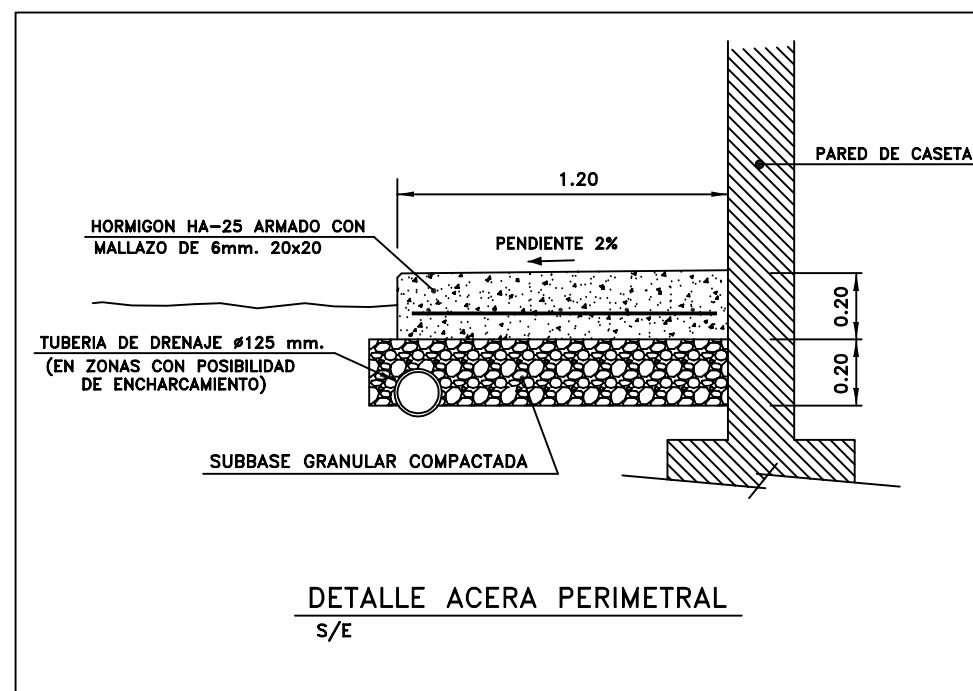
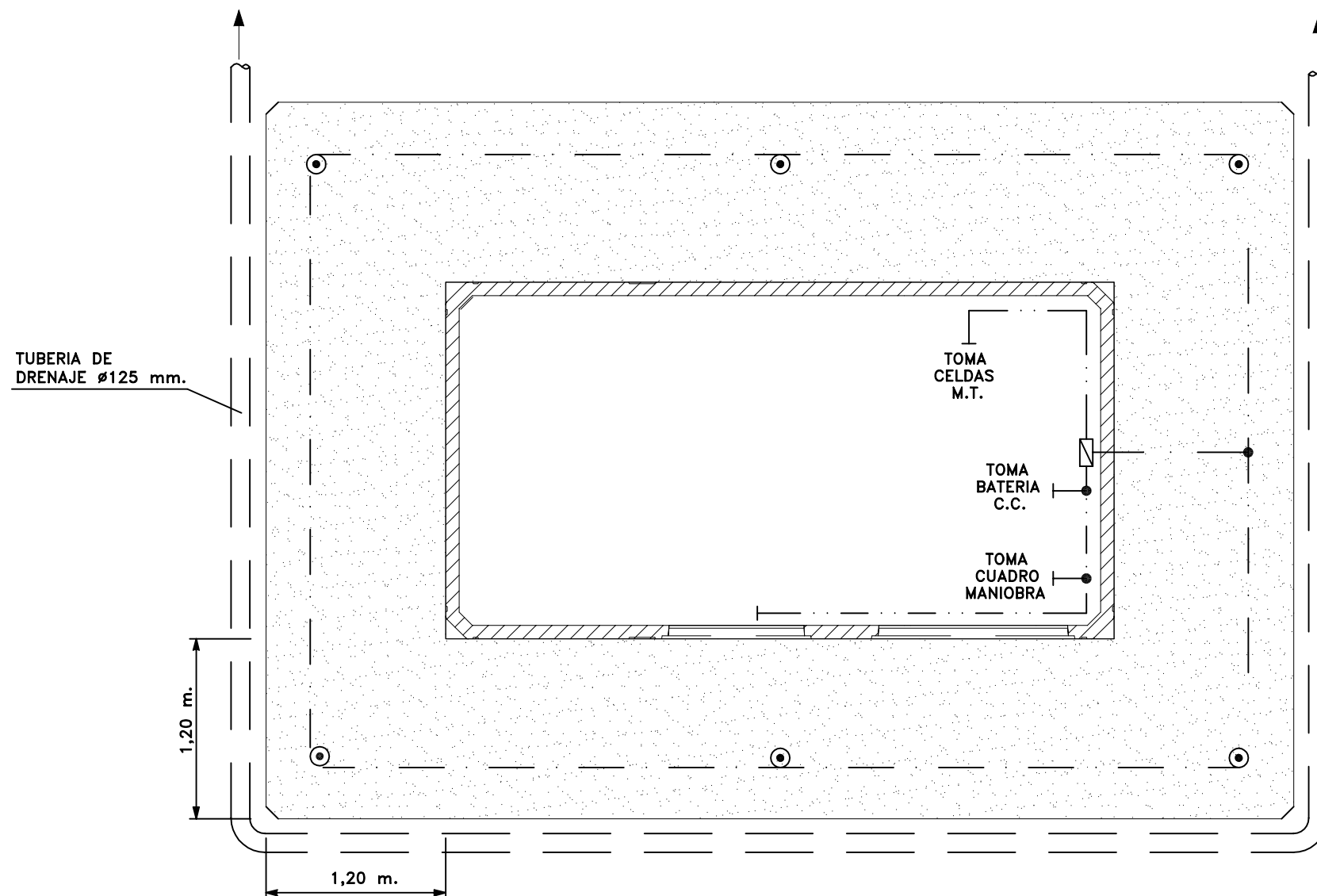
PLANTA DISPOSICION APARELLAJE

LEYENDA

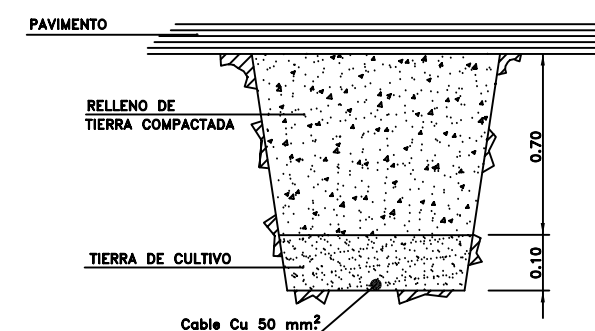
- 1.- CELDA METALICA DE ENTRADA MEDIA TENSION
- 2.- CELDA METALICA DE SALIDA MEDIA TENSION
- 3.- CELDA DE PROTECCION GENERAL
- 4.- CELDA DE MEDIDA
- 5.- CELDA DE SALIDA A C.S. PLANTA SOLAR
- 6.- CELDA DE TRAFOSERVICIOS ESENCIALES
- 7.- FUTURA CELDA DE SALIDA A C.S. PLANTA "VITORIA SOLAR"
- 8.- CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL
- 9.- BATERIA DE C.C.
- LUMINARIA ESTANCA CON LAMPARAS LED DE 22 W.
- BLOQUE DE EMERGENCIA ESTANCO LED DE 300 Lm.
- INTERRUPTOR I DE 10 A. EN CAJA ESTANCA
- EXTINTOR DE POLVO BC DE 9 Kg. (EFICACIA 113B)
- CANALIZACION CIRCUITOS DE MEDIA TENSION
- CANALIZACION CIRCUITOS DE BAJA TENSION

CASETA PREFABRICADA PFU-4

<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.  C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)				
	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO-IBERDROLA</b> <b>DISPOSICION APARELLAJE Y ESQUEMA</b>				
	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626  HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA P-03/24	ESCALA 1:50	FECHA OCTUBRE 2024	PLANO N° <b>16</b>



DETALLE DE COLOCACION  
PICA TOMA-TIERRA



DETALLE DE ZANJA PARA  
COLOCACION DE MALLA

### LEYENDA

- · — CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm<sup>2</sup>. EN ZANJAS
- · · — CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm<sup>2</sup>. FIJADO EN PARED C.T.
- | — CONEXION DE PUESTA A TIERRA APARELLAJE
- ⊙ PICA TOMA-TIERRA DE AC. COBRIZADO Ø15 mm. Long. 2 m. CONEXION ALUMINOTERMICA
- + — CONEXION DE CABLE DE COBRE ENTRE SI CON SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA

**ISC**

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

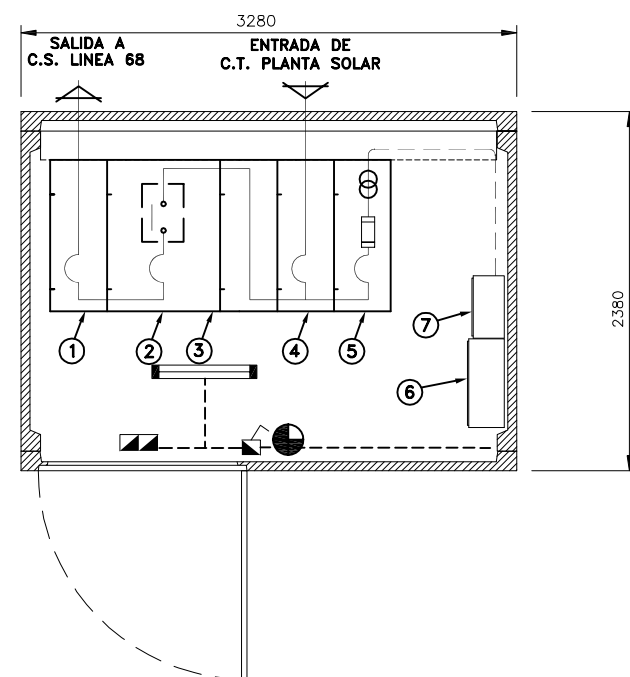
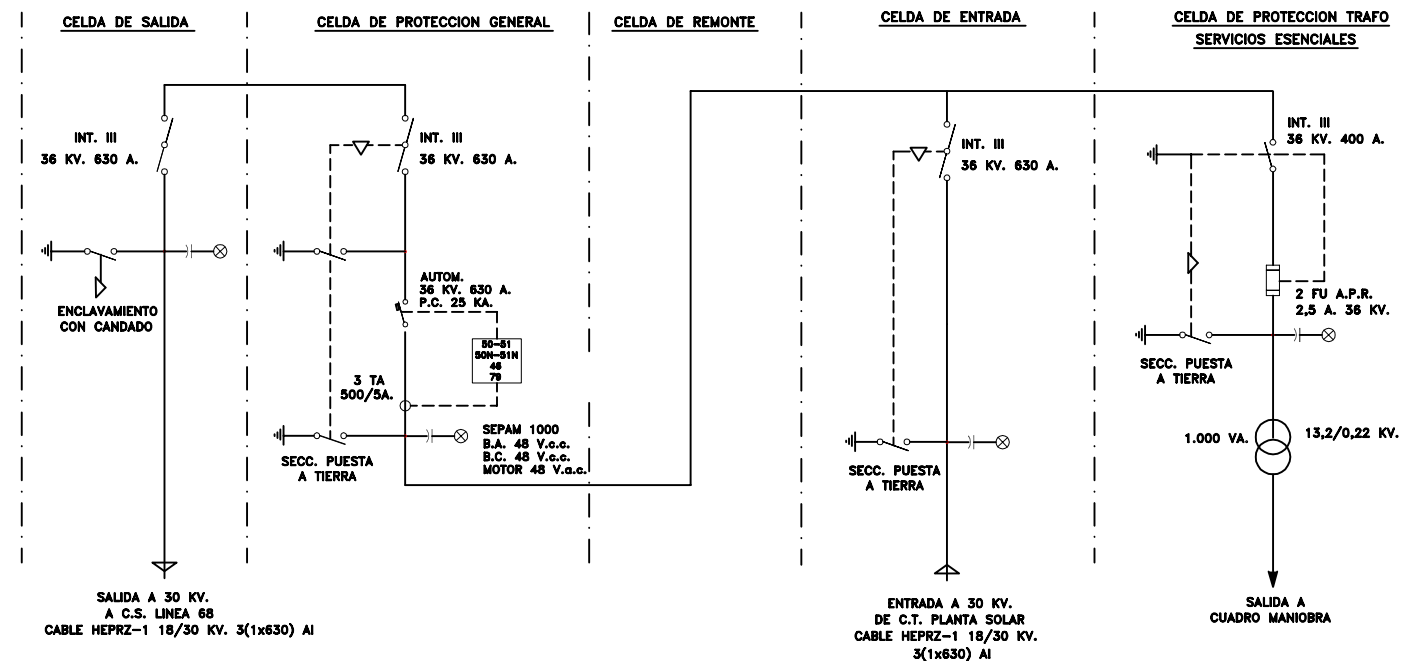
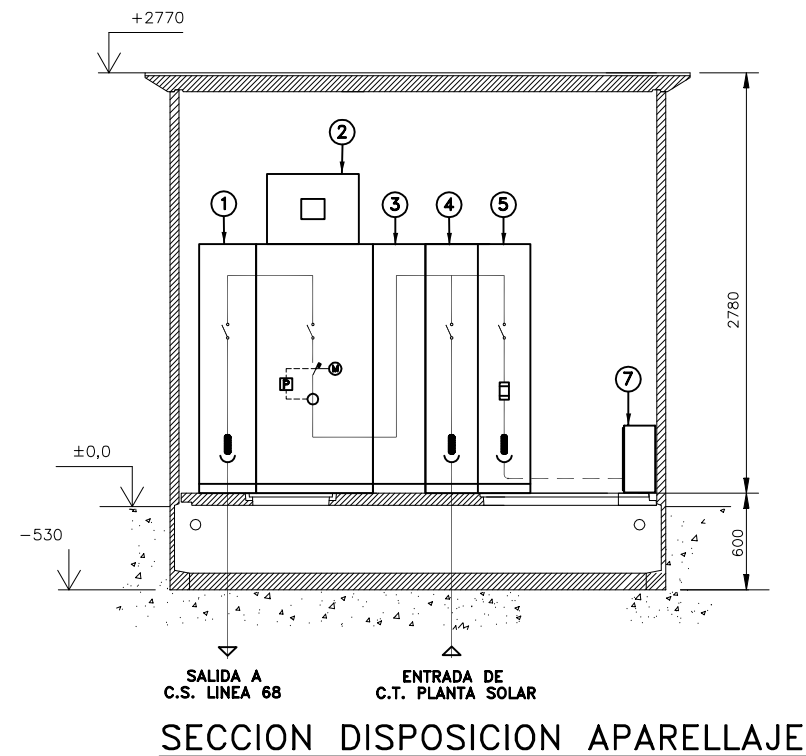
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

## TOMAS DE TIERRA CENTRO SECCIONAMIENTO-IBERDROLA

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-03/24	1:40	OCTUBRE 2024	17

HECTOR SANCHEZ SEGURA



### LEYENDA

- 1.- CELDA METALICA DE SALIDA MEDIA TENSION
  - 2.- CELDA DE PROTECCION GENERAL
  - 3.- CELDA DE REMONTE
  - 4.- CELDA DE ENTRADA DE C.T. PLANTA SOLAR
  - 5.- CELDA DE TRAFOS SEVICIOS ESENCIALES
  - 6.- CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL
  - 7.- BATERIA DE C.C.
- LUMINARIA ESTANCA CON LAMPARAS LED DE 22 W.
  - BLOQUE DE EMERGENCIA ESTANCO LED DE 300 Lm.
  - INTERRUPTOR I DE 10 A. EN CAJA ESTANCA
  - EXTINTOR DE POLVO BC DE 9 Kg. (EFICACIA 113B)
  - CANALIZACION CIRCUITOS DE MEDIA TENSION
  - CANALIZACION CIRCUITOS DE BAJA TENSION

CASETA PREFABRICADA PFU-3

**ISC**

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

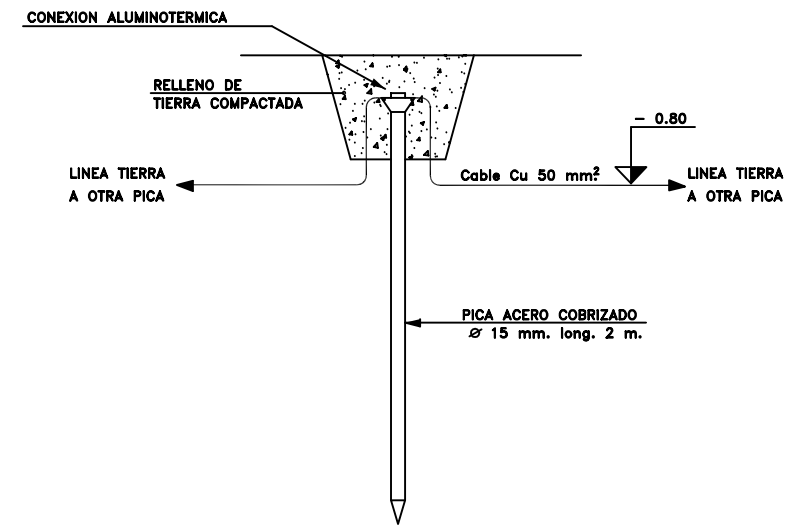
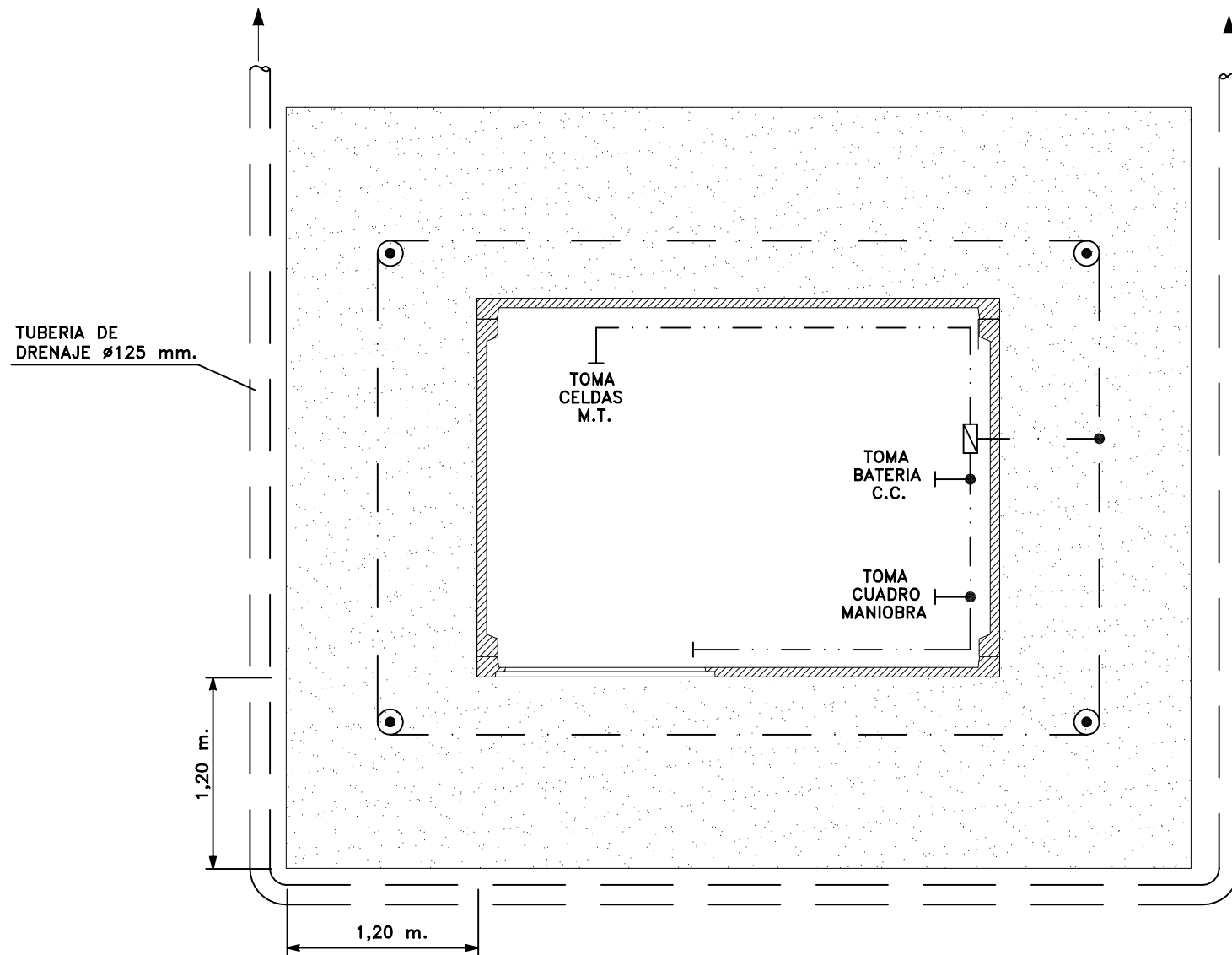
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

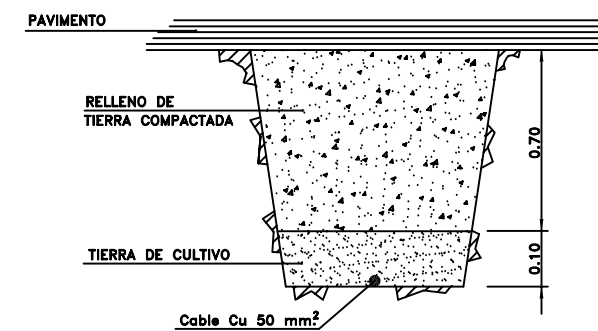
**CASETA CENTRO SECCIONAMIENTO PARQUE  
DISPOSICION APARELLAJE Y ESQUEMA**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-03/24	1:50	OCTUBRE 2024	18

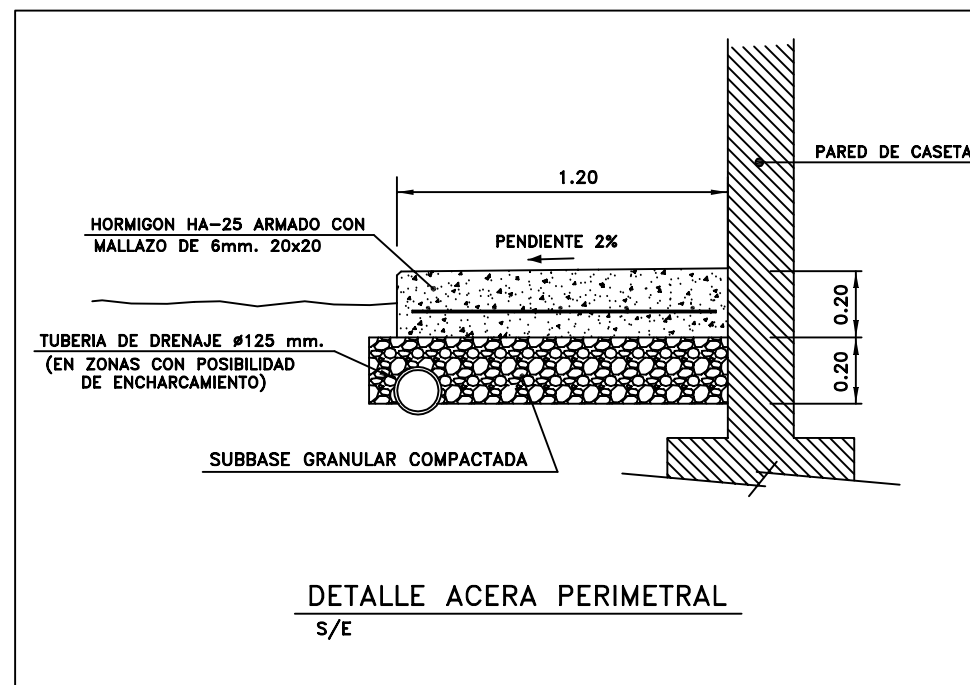
HECTOR SANCHEZ SEGURA



DETALLE DE COLOCACION  
PICA TOMA-TIERRA



DETALLE DE ZANJA PARA  
COLOCACION DE MALLA



DETALLE ACERA PERIMETRAL  
S/E

### LEYENDA

- · — CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm<sup>2</sup>. EN ZANJAS
- · — CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm<sup>2</sup>. FIJADO EN PARED C.T.
- | — CONEXION DE PUESTA A TIERRA APARELLAJE
- ⊙ PICA TOMA-TIERRA DE AC. COBRIZADO Ø15 mm. Long. 2 m. CONEXION ALUMINOTERMICA
- ⊕ CONEXION DE CABLE DE COBRE ENTRE SI CON SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA

ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

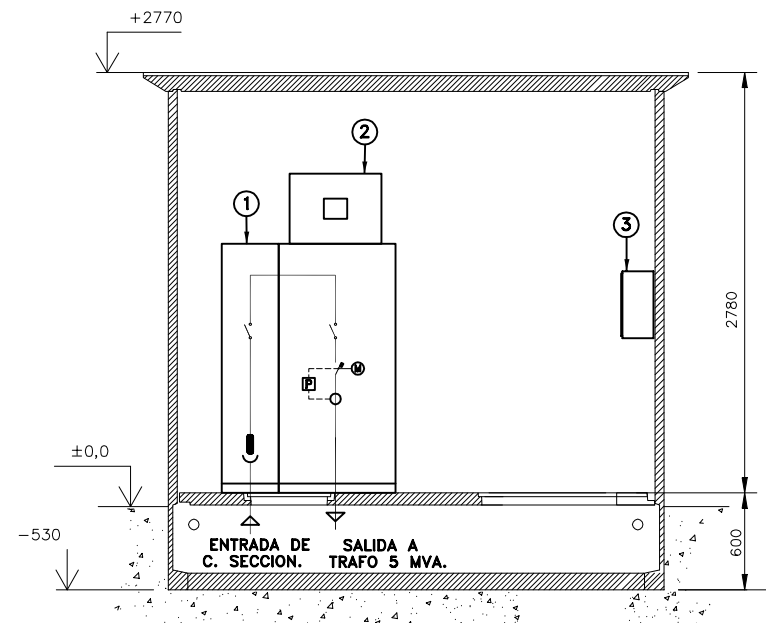
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

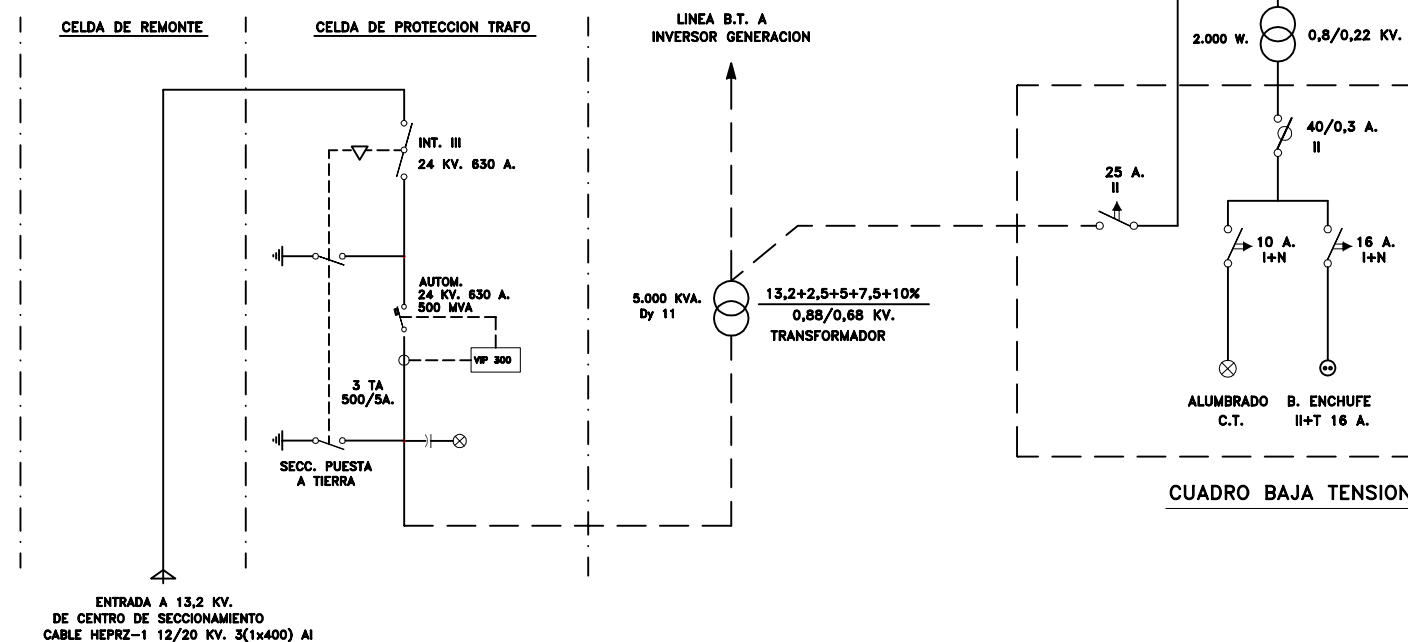
## TOMAS DE TIERRA CASETA CENTRO SECCIONAMIENTO PARQUE

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-03/24	1:40	OCTUBRE 2024	19

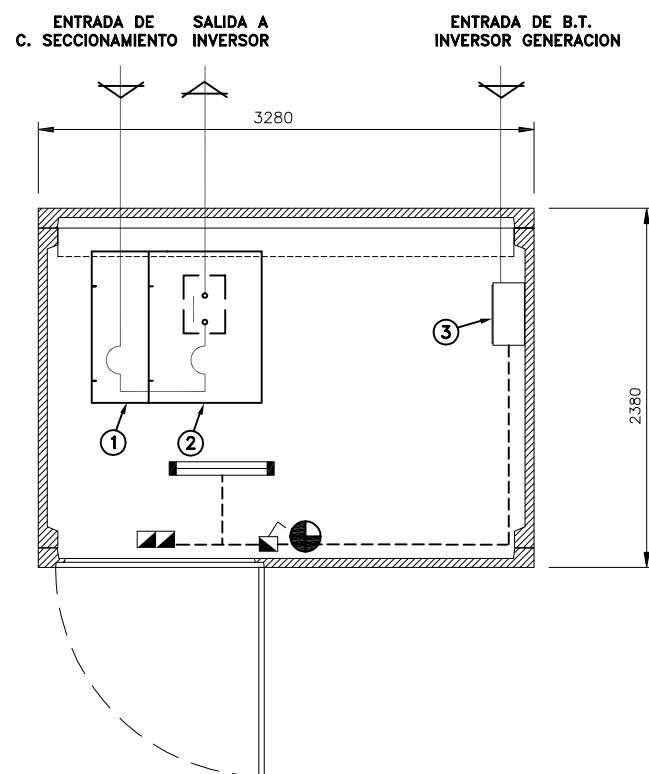
HECTOR SANCHEZ SEGURA



SECCION DISPOSICION APARELLAJE



ESQUEMA UNIFILAR



PLANTA DISPOSICION APARELLAJE

### LEYENDA

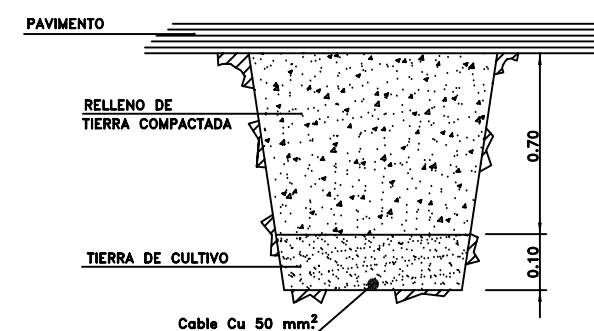
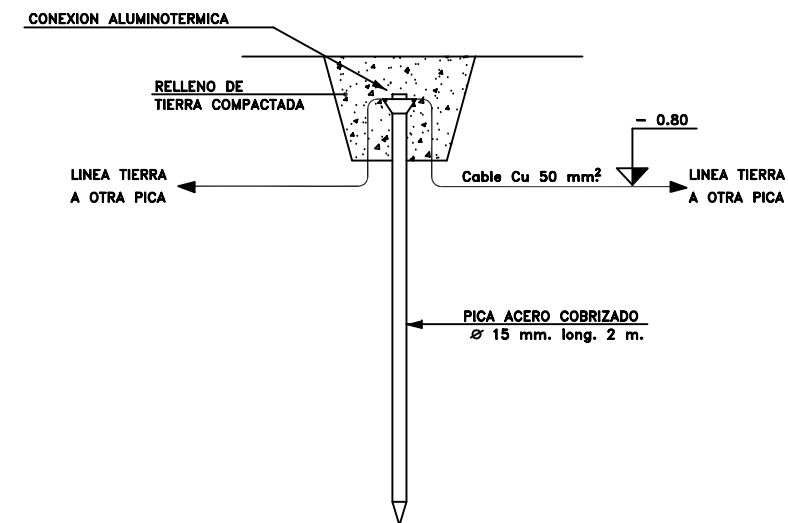
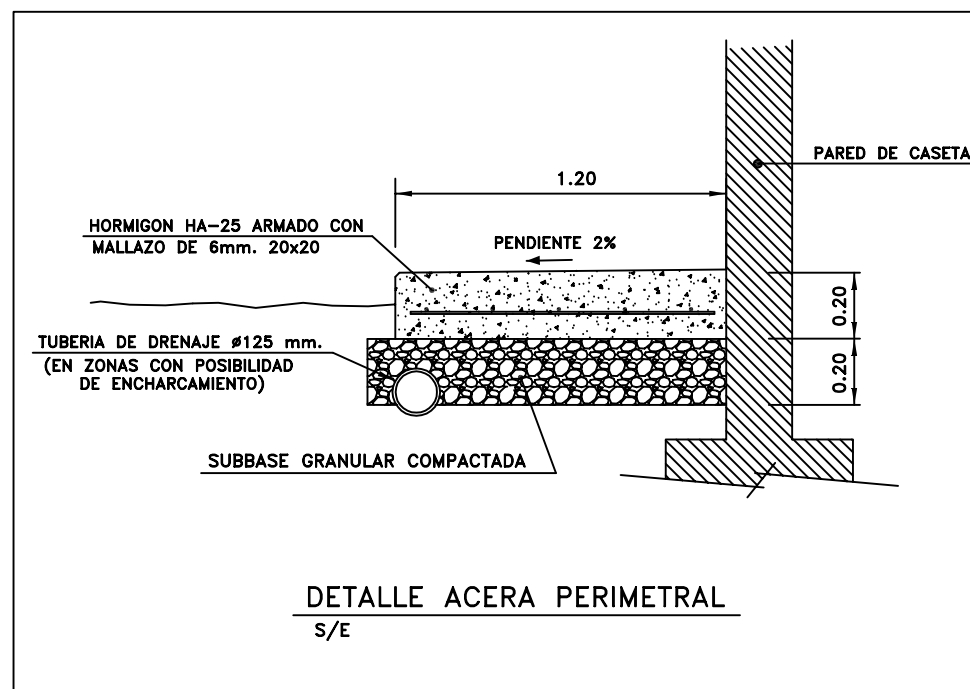
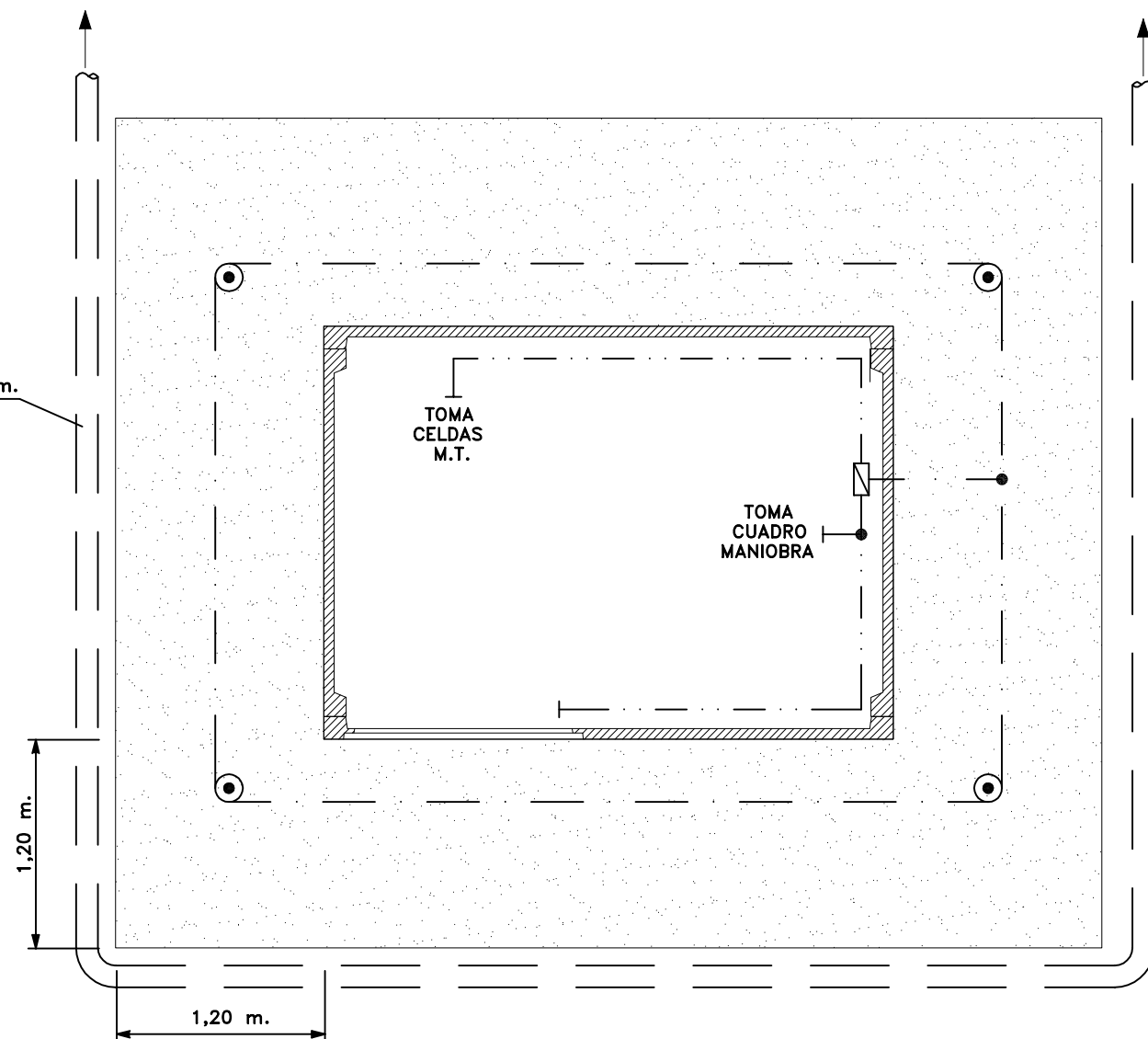
- 1.- CELDA METALICA REMONTE DE LINEA
  - 2.- CELDA DE PROTECCION TRANSFORMADOR
  - 3.- CUADRO DE BAJA TENSION
- LUMINARIA ESTANCA CON LAMPARAS LED DE 22 W.  
■ BLOQUE DE EMERGENCIA ESTANCO LED DE 200 Lm.  
■ INTERRUPTOR I DE 10 A. EN CAJA ESTANCA  
● EXTINTOR DE POLVO BC DE 9 Kg. (EFICACIA 113B)  
--- CANALIZACION CIRCUITOS DE BAJA TENSION

CASETA MANIOBRA CENTRO TRANSFORMACION  
CASETA PREFABRICADA PFU-3

<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.  C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)				
	<b>CASETA MANIOBRA TRANSFORMADOR DISPOSICION APARELLAJE Y ESQUEMA</b>				
	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626  HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA P-03/24	ESCALA 1:50	FECHA OCTUBRE 2024	PLANO N° 20



TUBERIA DE DRENAJE  $\varnothing 125$  mm.



### LEYENDA

- · — CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm<sup>2</sup>. EN ZANJAS
- · — CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm<sup>2</sup>. FIJADO EN PARED C.T.
- | — CONEXION DE PUESTA A TIERRA APARELLAJE
- ⊙ PICA TOMA-TIERRA DE AC. COBRIZADO  $\varnothing 15$  mm. Long. 2 m. CONEXION ALUMINOTERMICA
- + — CONEXION DE CABLE DE COBRE ENTRE SI CON SOLDADURA ALUMINOTERMICA
- CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA

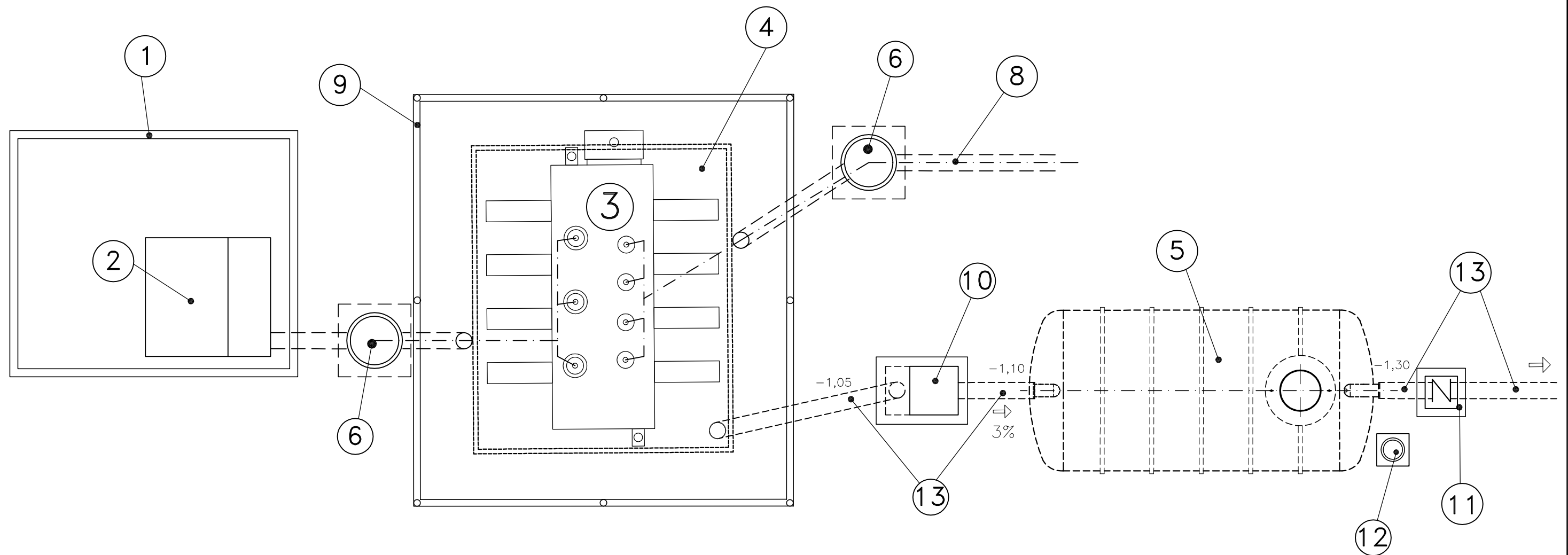
**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

## TOMAS DE TIERRA CASETA MANIOBRA TRANSFORMADOR

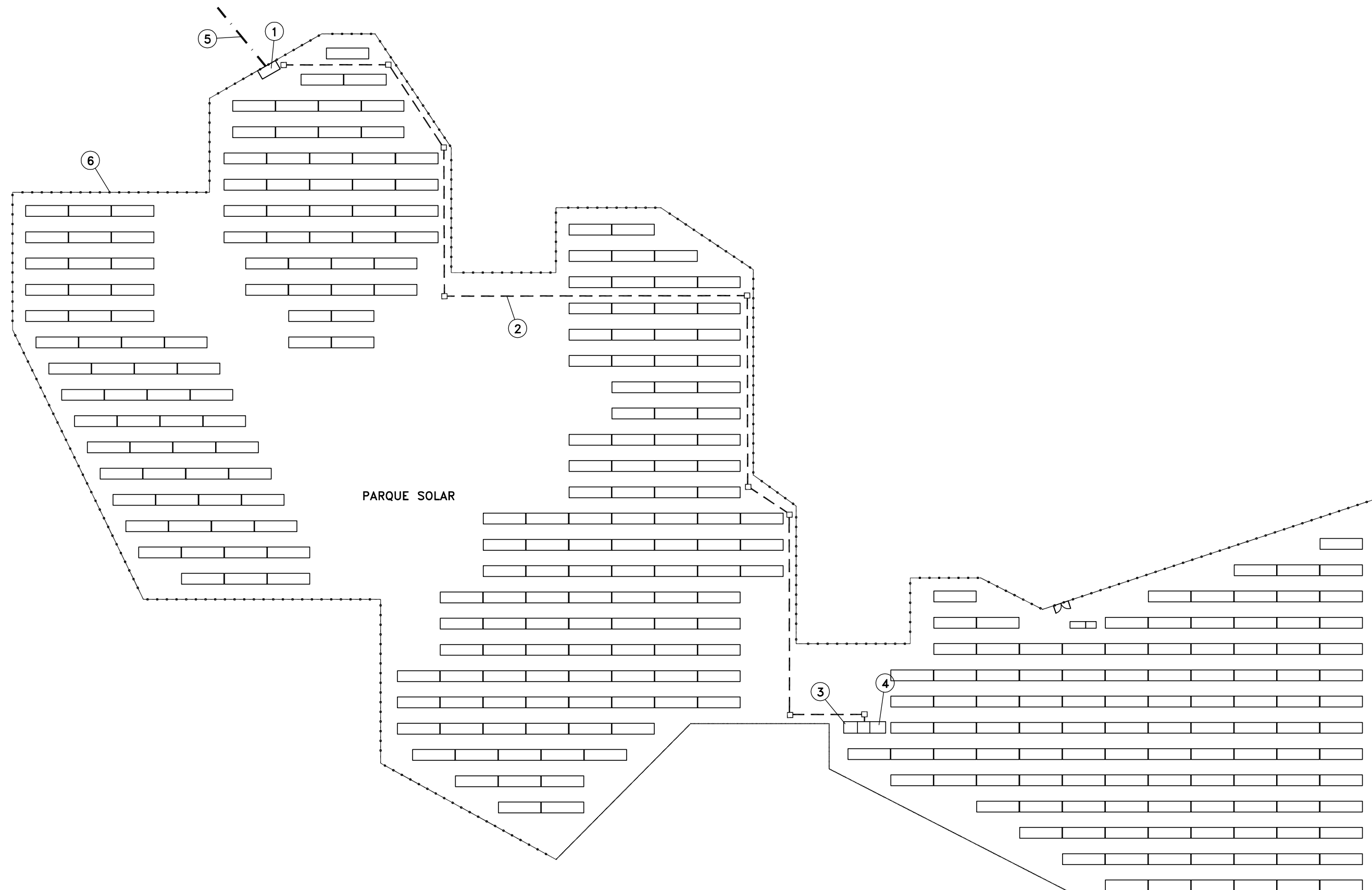
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-03/24	1:40	OCTUBRE 2024	21
HECTOR SANCHEZ SEGURA				



### LEYENDA

- 1.- CASETA CENTRO DE MANIOBRA
- 2.- CELDAS METALICAS DE MEDIA TENSION
- 3.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA TIPO INTEMPERIE DE 5 MVA.
- 4.- BANCADA DE HORMIGON CON CUBETA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PARA RECOGIDA DERRAMES
- 5.- DEPOSITO ENTERRADO DE POLIESTER REFORZADO PARA RECOGIDA DE DERRAMES DE ACEITE
- 6.- ARQUETA DE REGISTRO CON TAPA T2065 PARA CANALIZACION RED ELECTRICA
- 7.- CANALIZACION SUBTERRANEA PARA LINEA A 30 KV. DE CONEXION CENTRO SECCIONAMIENTO CON BORNAS TRAF0
- 8.- CANALIZACION SUBTERRANEA PARA LINEA A 0,8 KV. DE CONEXION INVERSOR GENERACION CON BORNAS TRAF0
- 9.- CERCADO METALICO DE 2,20 m. DE ALTURA CON MALLA DE ALAMBRE ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO DE DIAMETRO EXTERIOR 45 mm.
- 10.- ARQUETA TIPO SIFONICA DE 90x60 cm. CON TAPA DE FUNDICION
- 11.- ARQUETA DE 60x60 cm. CON VALVULA ANTIRRETORNO Y TAPA DE FUNDICION
- 12.- TUBO BUZO PVC Ø300 mm. PARA ACHIQUE DE AGUA CON TAPA DE HORMIGON
- 13.- TUBO PVC COLOR TEJA DIAMETRO 200 mm. PROTEGIDO CON HORMIGON Y ENTERRADO EN ZANJA

<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.  C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com  948-260347	INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)				
	<b>PLANTA INSTALACIONES CENTRO DE TRANSFORMACION</b>				
	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626  HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA P-03/24	ESCALA 1:50	FECHA OCTUBRE 2024	PLANO N° <b>22</b>



**LEYENDA**

- 1.- CASETA PREFABRICADA CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- 2.- LINEA SUBTERRANEA A 30 KV. DE CONEXION CENTRO SECCIONAMIENTO CON BORNAS TRAF0
- 3.- CASETA PREFABRICADA CENTRO DE TRANSFORMACION
- 4.- TRANSFORMADOR INTEMPERIE DE 5 MVA.
- 5.- LINEA SUBTERRANEA DE EVACUACION A 30 KV. A LINEA 68 "GAMARRA-ESCALMENDI I"
- 6.- VALLADO METALICO PERIMETRAL PARQUE SOLAR
- ☐ ARQUETA DE REGISTRO

**ISC**

Proyectos de Ingenieria  
Sanchez C, S.L.P.U.

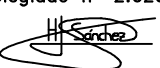
C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA

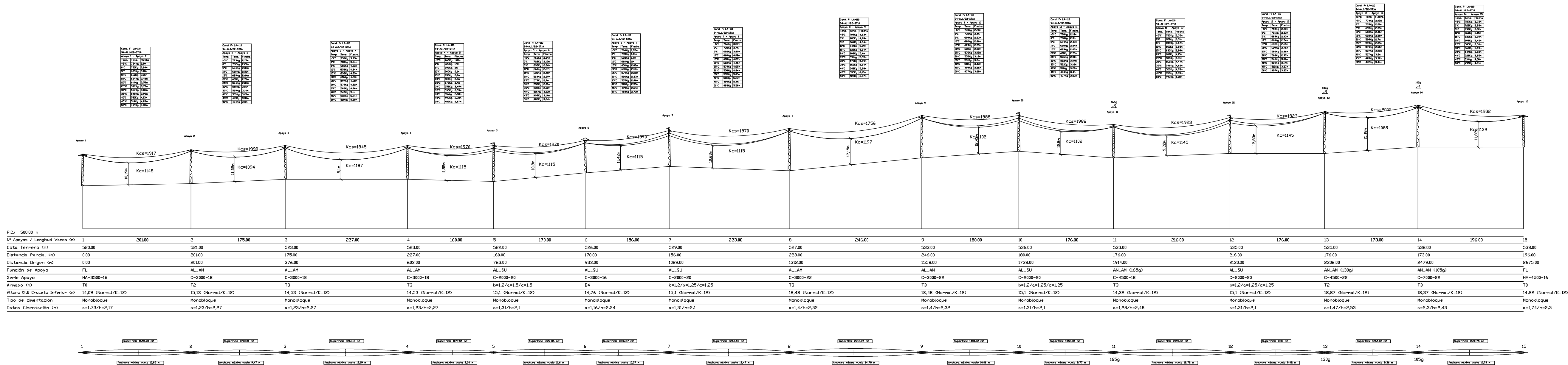
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

**PLANTA INSTALACIONES  
PARQUE SOLAR**


EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
 HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-03/24	1:500	OCTUBRE 2024	23



ISC

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ª A  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

 948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

PERFIL LONGITUDINAL

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado nº 2.626

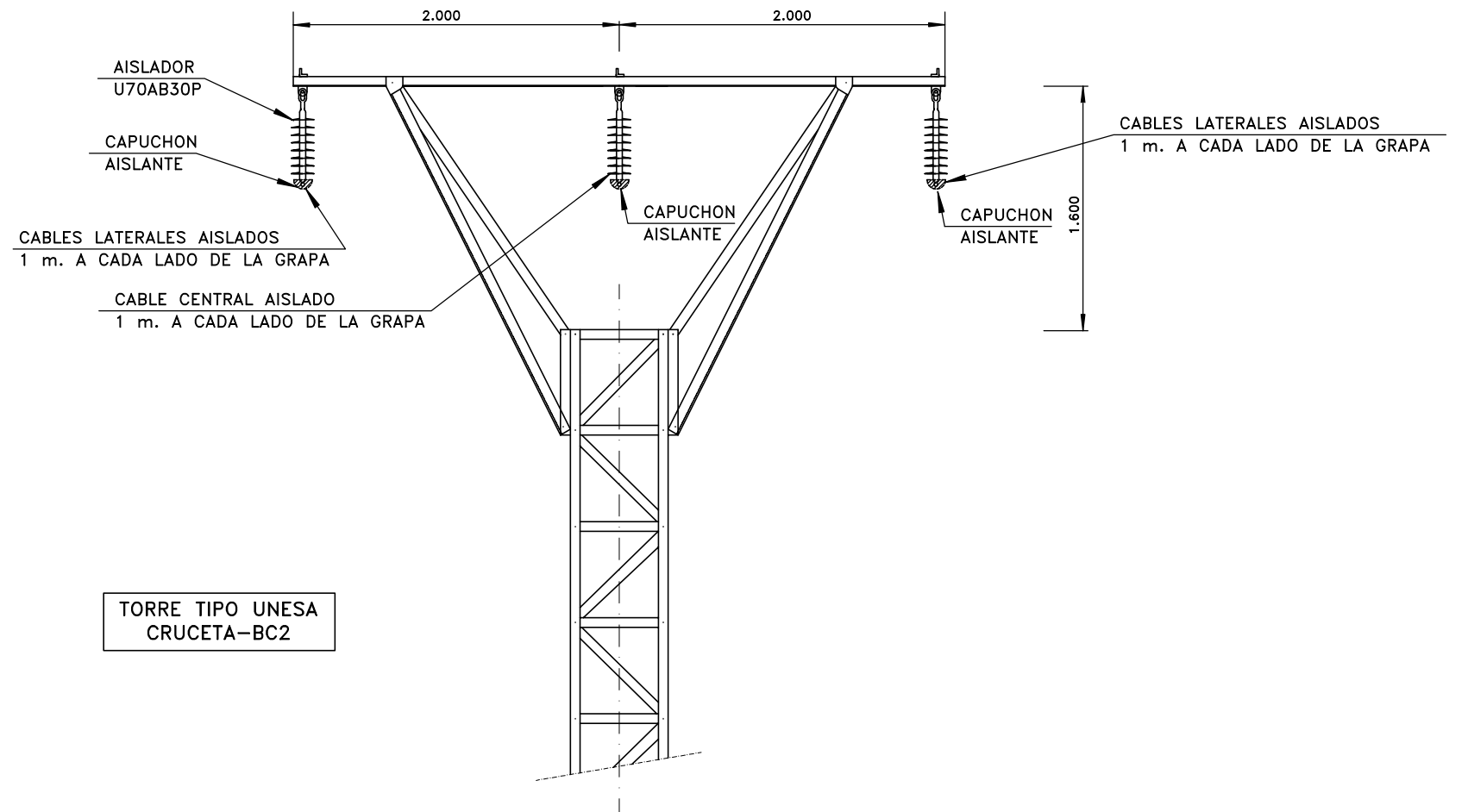
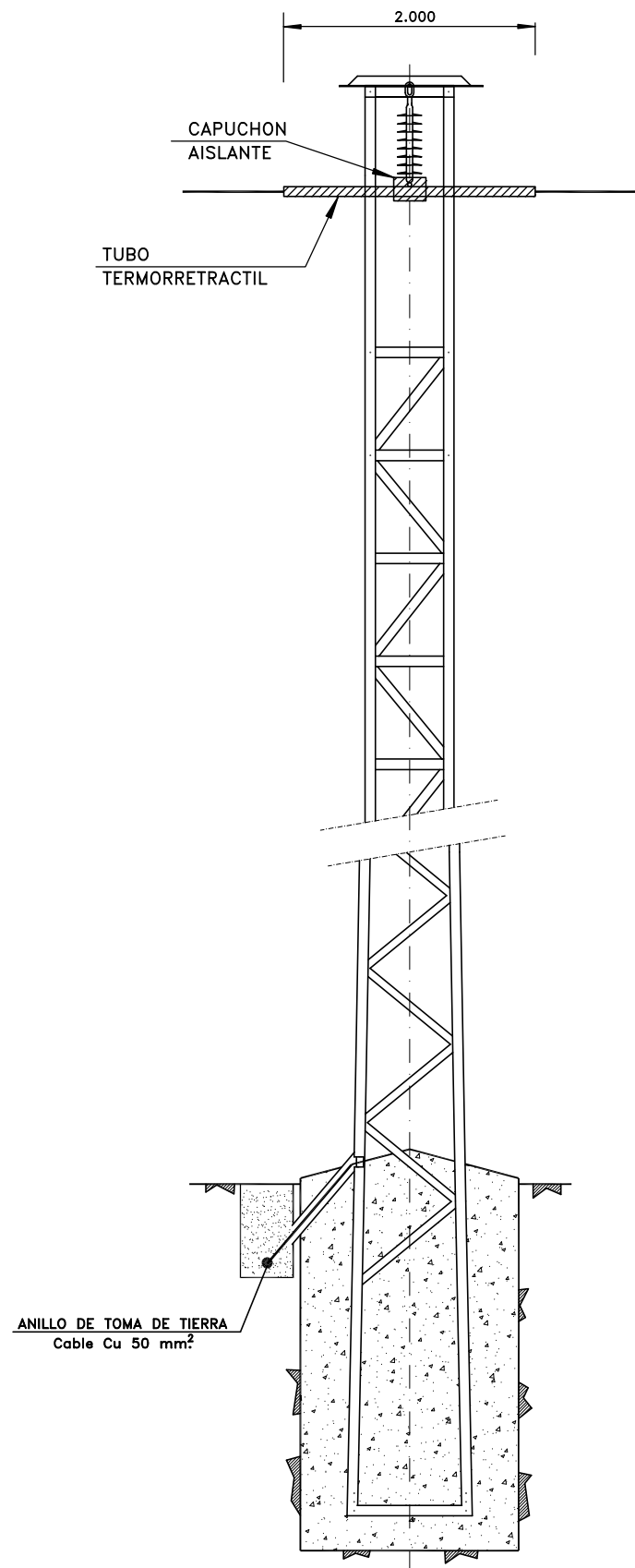
REFERENCIA  
P-03/24

ESCALA  
H-1:2.000  
V-1:500

FECHA  
OCTUBRE  
2024

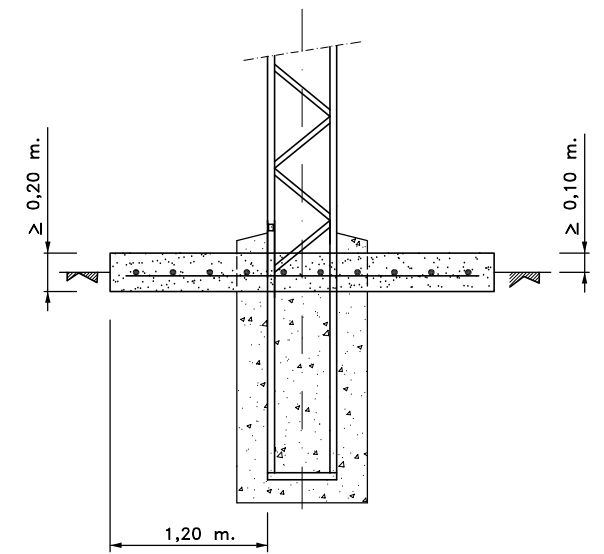
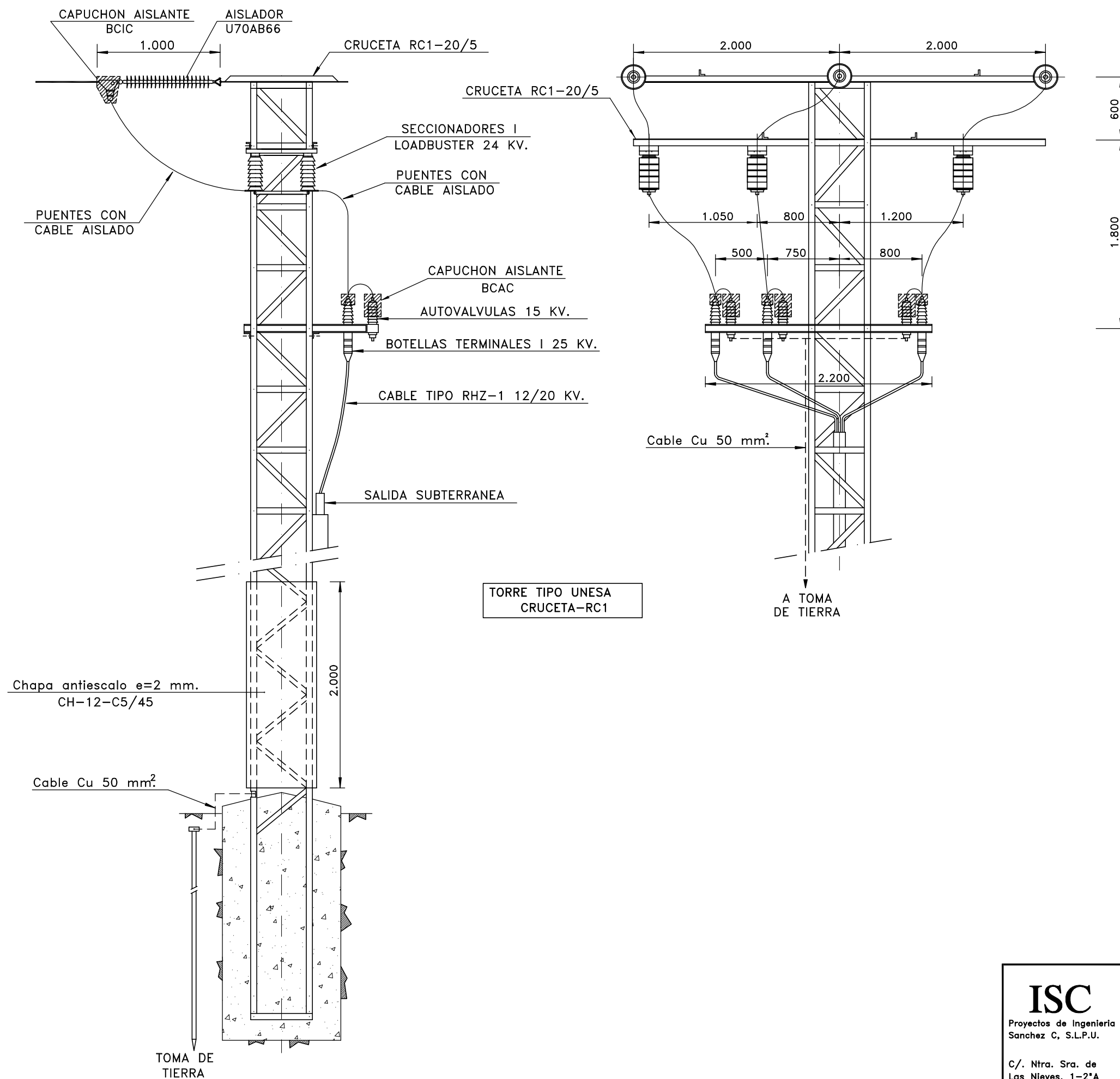
PLANO Nº  
25

HECTOR SANCHEZ SEGURA

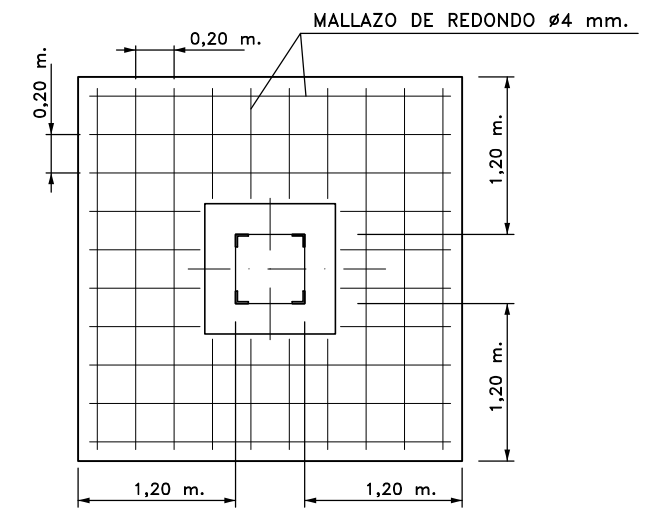


TORRE TIPO UNESA  
CRUCETA-BC2

<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.  C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com  948-260347	INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)			
	APOYO DE ALINEACION			
	EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626  HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA P-03/24	ESCALA 1:40	FECHA OCTUBRE 2024



ALZADO



PLANTA

DETALLE LOSA HORMIGON EN TORRE

S/E

ISC

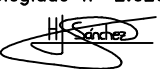
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

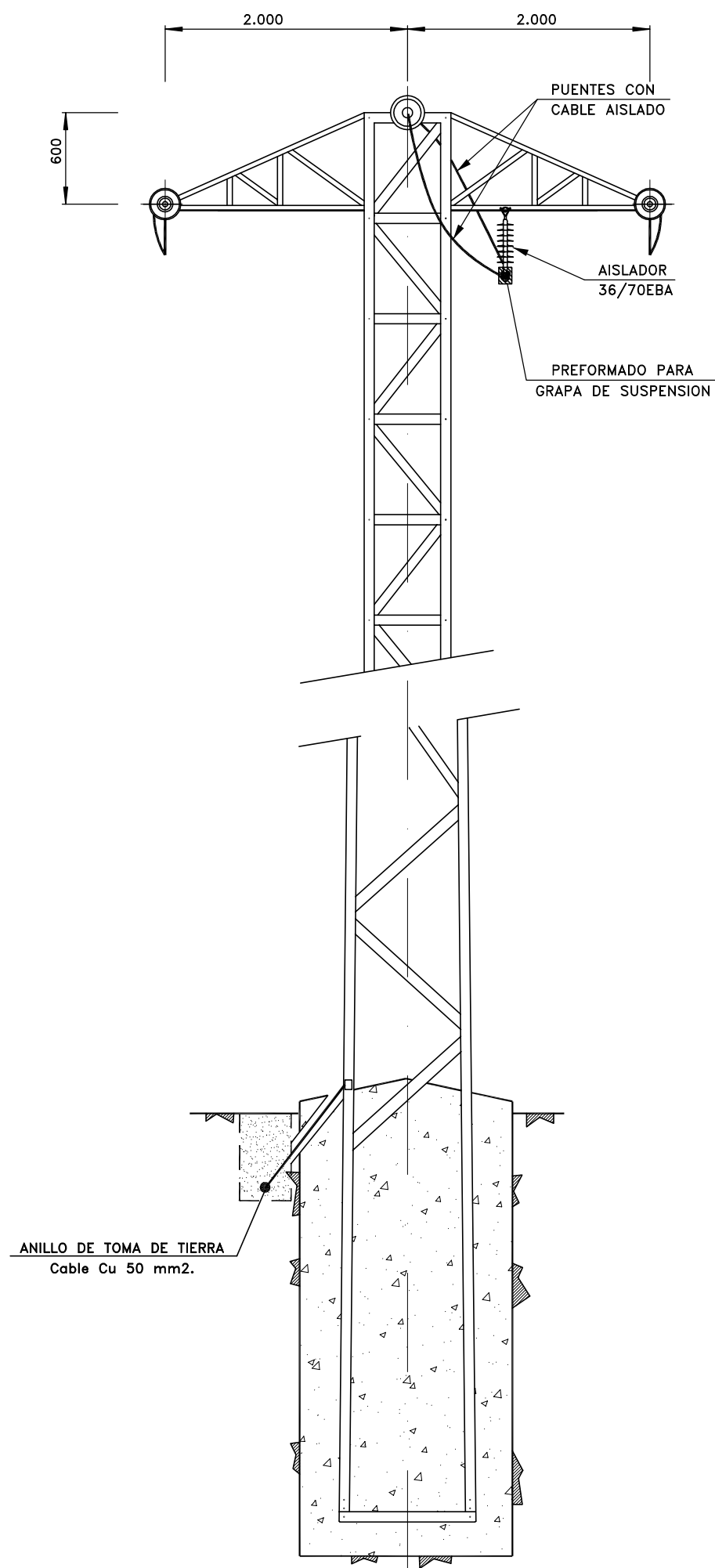
C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

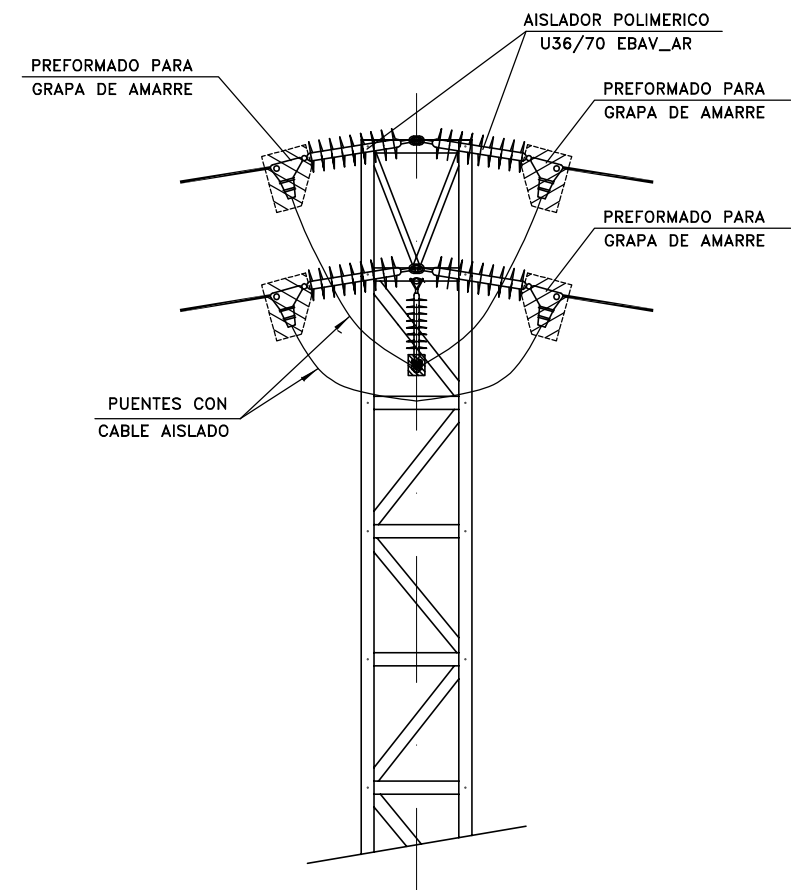
INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

APOYO DE TOMA SUBTERRANEA

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-03/24	1:40	OCTUBRE 2024	26
HECTOR SANCHEZ SEGURA				



TORRE UNESA TIPO "C"  
CRUCETA TIPO T4



NOTA:

- Todos los puentes de los apoyos se aislaran con funda termorretractil RAYCHEM tipo OLIT-A
- Todas las grapas, botellas, autovalvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se aislaran con capuchones tipo BCAC
- En cada fase se instalaran aisladores polimericos

ISC


Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com

948-260347

INSTALACIONES DE CONEXION A INSTALACION DE IBERDROLA DE ENERGIA  
GENERADA EN PARQUE FOTOVOLTAICO "PSFV HELIOS VITORIA2" EN  
TERMINO MUNICIPAL DE ARRATZUA-UBARRUNDIA (Alava)

APOYO DE ANCLAJE Y ANGULO

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
 HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-03/24	1:40	OCTUBRE 2024	27