



# **ADENDA AL PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN**

## **L/220 kV GUADARRAMA III – BUENAVISTA REE (SC-SEGUNDO TRAMO)**

Moraleja de Enmedio, Móstoles, Fuenlabrada, Leganés y Getafe



**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL

---

**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA**

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DE LA ADENDA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Descripción del trazado .....</b>	<b>6</b>
3.1	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO .....	6
3.2	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SUBTERRÁNEO .....	7
3.3	COORDENADAS DE LAS PERFORACIONES DIRIGIDAS .....	7
<b>4</b>	<b>ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>

## 1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Se realiza la presente adenda al proyecto de ejecución de fecha julio de 2022, tramitado con número de expediente asociado PFot-469, y también considerado dentro del Plan Especial de Infraestructuras en tramitación con número de expediente 8.3/2021 en la Dirección General de Urbanismo de la Comunidad de Madrid.

La empresa MITRA BETA S.L.U., se dedica principalmente al desarrollo de proyectos e instalaciones de aprovechamiento energético de recursos renovables en todo el territorio nacional, seleccionando los emplazamientos que se consideraron con mayor potencial de recurso solar y menor impacto ambiental, teniendo en cuenta los criterios de tipo técnico-económicos y sociales de integración en el territorio.

Dentro de la tramitación del Plan Especial de Infraestructuras MITRA BETA, S.L.U. ha recibido oficio de 21 de octubre de 2024 del Área de Tramitación y Resolución de Procedimientos de la Dirección General de Urbanismo, de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid, donde se remite el Informe de 16 de septiembre de 2024 de la Subdirección General de Patrimonio de la Dirección General de Infraestructuras del Ministerio de Defensa. En el citado escrito el organismo informa desfavorablemente a la tramitación del plan especial de infraestructuras de acuerdo con el Informe emitido por el Ejército del Aire y del Espacio donde se trasladan las siguientes observaciones:

Extracto informe de 16/09/2024 de Subdirección General de Patrimonio del Ministerio de Defensa

*"Por servidumbres aeronáuticas: El informe del MALOG/DIN señala que el SET Guadarrama y los apoyos del 69 al 74 PAS de la línea Guadarrama III-Buenavista REE del asunto, vulneran la Superficie Horizontal Interna, correspondiente a las Servidumbres de Aeródromo de la Base Aérea de Getafe (Madrid), establecidas por Real Decreto 330/2011, de 4 de marzo.*

*Los apoyos del 34 PAS al 43 del asunto no vulneran las citadas servidumbres, y la planta fotovoltaica Guadarrama, los apoyos del 44 al 68, el 101 y el pórtico del asunto no están afectadas por servidumbres aeronáuticas en vigor de instalaciones de responsabilidad del EA".*

## 2 OBJETO DE LA ADENDA

El objeto de la adenda es recoger las modificaciones necesarias dentro del Proyecto Oficial de Ejecución, con nombre original de proyecto: "L/220 kV Guadarrama III – Buenavista REE (SC-SEGUNDO TRAMO)", y así adaptar el Proyecto Oficial de Ejecución con respecto a lo requerido en el informe remitido por la Subdirección General de Patrimonio de la Dirección General de Infraestructuras del Ministerio de Defensa. Así el objeto de la adenda es el soterramiento del tramo aéreo comprendido entre los apoyos 69 y el

apoyo de paso aéreo subterráneo, que había sido informado desfavorablemente por la Subdirección General de Patrimonio de la Dirección General. Igualmente, a través de esta adenda se modifica la estación de medida fiscal, ya que en el proyecto “L/220 kV Guadarrama III – Buenavista REE (SC-SEGUNDO TRAMO)” de fecha 28/07/2022, se emplazaba en el apoyo de paso aéreo subterráneo, si bien con el soterramiento del tramo indicado a través de la presente adenda, se requiere la creación de un recinto en las proximidades de la subestación Buenavista, para alojar todos elementos precisos para la medida de facturación.

Con este cambio, el tramo de línea eléctrica ubicado dentro de la superficie horizontal interna de la base aérea de Getafe no vulnera la altura máxima permitida, y por lo tanto no vulnera las Servidumbres de Aeródromo de la Base Aérea de Getafe (Madrid), establecidas por Real Decreto 330/2011, de 4 de marzo, al discurrir el tramo en soterrado en lugar de aéreo.

Destacar que con esta adenda todos los elementos quedan soterrados, con excepción de la referida estación de medida fiscal, la cual vuelve a la ubicación y configuración inicialmente considerada en el proyecto inicial (proyecto “L/220 kV Guadarrama III -Buenavista REE” de fecha 13/12/2020). Dicho proyecto fue incluido en la tramitación del Plan Especial de Infraestructuras, disponiendo de informe favorable de 4 de febrero de 2022, emitido por la Subdirección General de Patrimonio del Ministerio de Defensa en el trámite de emisión de Documento de Alcance del Estudio de Ambiental Estratégico (SIA 21/262). En concreto, en dicho informe se indicaba lo siguiente:

Extracto informe de 04/02/2022 de Subdirección General de Patrimonio del Ministerio de Defensa

*“Que el proyecto del asunto no se encuentra afectado por servidumbres aeronáuticas de instalaciones del Ejército del Aire, ni afecta a las zonas de seguridad de sus unidades e instalaciones, por lo que no existen reparos por parte de este Estado Mayor para que se continúe con la tramitación del expediente. Por lo que este Centro Directivo no tiene objeción alguna que formular a dicha instalación.”*

Por lo que, a efectos del informe sobre la afección a servidumbres de la base aérea de Getafe por las infraestructuras del proyecto, para la estación de medida fiscal la Subdirección General de Patrimonio del Ministerio de Defensa ya informó favorablemente.

Por otro lado, resaltar que en el entorno de la línea eléctrica soterrada existen diversas infraestructuras hidráulicas propiedad del Canal de Isabel II. En el diseño de la línea, se ha respetado la regulación relativa a las Bandas de Infraestructuras de Agua (BIA) y las Franjas de Protección (FP), con el régimen previsto en las Normas para redes de Abastecimiento de Agua de Canal de Isabel II vigentes, atendiendo a los condicionantes y consideraciones emitidos por el Canal de Isabel II en informes recibidos en la tramitación de los expedientes, y especialmente al informe de 25 de marzo de 2022 emitido por el Jefe del Área de Planeamiento del Canal de Isabel II en la tramitación de la aprobación inicial del Plan Especial de

---

Infraestructuras, y que incluye informe de la Subdirección de Patrimonio de la Secretaría General Técnica del Canal de Isabel II.

A nivel de planeamiento urbanístico, el soterramiento de línea considerado en esta adenda no supone la afección a ningún suelo de clase o categoría diferente a las que los organismos ya han informado a lo largo de la tramitación del Plan Especial de Infraestructuras, ni supone la afección a ningún nuevo término municipal.

En la presente adenda al Proyecto Oficial de Ejecución se recoge el diseño, cálculo y descripción de las modificaciones sufridas por el tramo 6 de la línea situado entre el vértice 37 y la Estación de Medida Fiscal, y el tramo 7, entre la Estación de Medida Fiscal hasta el final del trazado, en la Subestación Buenavista. También se recogen las modificaciones que implica el soterramiento en el presupuesto, las parcelas afectadas en el tramo modificado de la línea de evacuación y la adecuación de los accesos. El soterramiento de la línea de evacuación implica el cambio de la Estación de Medida Fiscal incluida en el proyecto original

### 3 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

A continuación, se describen las modificaciones realizadas en la memoria del Proyecto Oficial de Ejecución original.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea “220 kV Guadarrama III – Buenavista REE (SC-Segundo Tramo)”, tras las modificaciones objeto de la presenta adenda consta de una longitud de **tramo aéreo de 4,73 km y de tramo subterráneo de 8,342 km**, lo que hace **una longitud total de 13,072 km** dividida en 7 tramos diferenciados:

- Tramo 1: tramo aéreo de simple circuito de 0,27 km de longitud
- Tramo 2: tramo aéreo de doble circuito de 0,16 km de longitud
- Tramo 3: tramo aéreo de simple circuito de 2,35 km de longitud
- Tramo 4: tramo subterráneo de simple circuito de 1,26 km de longitud
- Tramo 5: tramo aéreo de simple circuito de 1,95 km de longitud
- **Tramo 6 Objeto de esta adenda:** tramo subterráneo de simple circuito de 7 km de longitud (de los cuales los últimos 2,31 km han sido modificados habiendo pasado de aéreo a soterrado a partir del apoyo 69 de la traza anterior).
- **Tramo 7 Objeto de esta adenda:** tramo subterráneo de simple circuito de **82 m de longitud**

La extensión del tramo 6 tendrá una sexta Perforación dirigida, para solventar el cruzamiento con las arterias del canal de Isabel II:

- Sexta Perforación Dirigida, PD-11.1 a PD-11.2 :57,37 metros, para el cruce con la Arteria 2ª cintura sur- Depósito Getafe.
- Séptima Perforación Dirigida, PD-12.1 a PD-12.2: 56,5, para el cruce con y la Arteria Depósito Getafe- Zarzaquemada de 900mm y la Arteria 1ª cintura Sur-Depósito Getafe 1250mm.

TRAMO	DISPOSICIÓN	DESCRIPCION	Nº CIRCUITOS	DENOMINACIÓN CIRCUITO	LONGITUD (m)
6	Subterráneo	AP68 PAS – EMF	1C	220kV (C1): “CEPSA”	7000
7	Subterráneo	EMF-Subestación Buenavista	1C	220kV(C1): “CEPSA”	82

### 3.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO SUBTERRÁNEO

Las modificaciones objeto de esta Adenda, modifican el tramo 6 subterráneo, **a partir del vértice 37 del trazado original**. En la tabla a continuación se indican las coordenadas UTM en huso 30N de los puntos del tramo subterráneo donde se localizan los vértices.

Vértice	Coord X <sub>UTM</sub>	Coord Y <sub>UTM</sub>
A.01	434696,19	4461313,28
A.02	434705,43	4461321,85
A.03	434732,14	4461323,06
A.04	434749,92	4461309,42
A.05	434757,76	4461298,80
A.06	434771,68	4461288,19
A.07	434797,24	4461279,87
A.08	434814,42	4461279,38
A.09	434988,47	4461166,76
A.10	435005,90	4461170,29
A.11	435240,99	4461528,40
A.12	435480,94	4461954,24
A.13	435482,22	4461962,18
A.14	435478,85	4462013,04
A.15	435487,00	4462025,70
A.16	435503,30	4462031,69
A.17	435556,95	4462052,02
A.18	435576,59	4462045,43
A.19	435588,04	4462010,04
A.20	435595,05	4462002,38
A.21	435647,21	4461980,32
A.22	435738,06	4461941,72
A.23	435752,85	4461945,61
A.24	436119,64	4462446,38
A.25	436127,94	4462468,67
A.26	436131,22	4462481,74
A.27	436142,42	4462500,85
A.28	436148,11	4462504,00
A.29	436173,02	4462500,58
A.30	436186,63	4462496,90

### 3.3 COORDENADAS DE LAS PERFORACIONES DIRIGIDAS

La línea de alta tensión objeto de este proyecto, tras las modificaciones presentadas en esta adenda, posee un total de 6 perforaciones dirigidas. Las nuevas perforaciones se han proyectado debido a la necesidad de realizar el cruzamiento con dos afecciones al Canal de Isabel II. En la tabla a continuación se muestran los vértices de las nuevas perforaciones, así como su longitud.



Nº de Perforación Dirigida	Longitud	Coordenadas X <sub>UTM</sub>	Coordenadas Y <sub>UTM</sub>
PD-12.1	57,37 metros	435503,30	4462031,69
PD-12.2		435556,95	4462052,02
PD-13.1	56,5 metros	435647,05	4461980,32
PD-13.2		435595,05	4462002,38

#### 4 ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL

En el documento nº 3 de esta adenda se incluyen los detalles de la estación de medida fiscal, así como la planimetría.

---

## 5 CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta memoria de la adenda del Proyecto Oficial de Ejecución de L/220 kV Guadarrama III – Buenavista REE (SC- SEGUNDO TRAMO), todas las razones que justifican la necesidad de esta se esperan sea concedido el Informe favorable al Plan Especial de Infraestructuras, por parte de la Subdirección General de Patrimonio de la Dirección General de Infraestructuras del Ministerio de Defensa.

Madrid, octubre de 2024

Dña. María Inmaculada Blázquez García

Ingeniera Industrial y del ICAI

Col. Nº 3694/2924

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

DOCUMENTO Nº3: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL

---

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

### ÍNDICE DE PLANOS

#### GENERAL

- 0. SITUACIÓN GENERAL
- 1. ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL





Ingeniera Industrial y del ICAI							<div>LEYENDA TRAZADO:</div> <div><div>TRAZA SUBTERRÁNEA</div><div>PERFORACIÓN DIRIGIDA</div></div>	INGENIERÍA: <div>osprel</div>				ESCALA: 1/3000	SITUACIÓN: PROYECTO OFICIAL DE EJECUCIÓN			
								TAMAÑO: A1	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN GENERAL							
								PROMOTOR: <div><div></div>CEPSA</div>								
								TÍTULO DEL PROYECTO: L/220 kV Guadarrama III - Buenavista REE (SC - SEGUNDO TRAMO)								
								Nº HOJA 01 de 01 Rev. 00								
								NÚMERO DEL PLANO: BUV-005.067.24-1000								
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	00	Octubre 2024	ID	CRM	ARN	MIBG	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado				



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

**DOCUMENTO Nº3: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL**

## DOCUMENTO N°3: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL

### ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>Objeto del documento .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Recinto de medida .....	3
1.2.	Características del transformador de intensidad (TI) .....	3
1.3.	Sistema de alimentación autónomo .....	6
1.4.	Normativa aplicable y disposiciones oficiales .....	6
<b>2.</b>	<b>Presupuesto .....</b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>Índice de planos.....</b>	<b>15</b>

## 1. OBJETO DEL DOCUMENTO

### 1.1. RECINTO DE MEDIDA

Para la medida de facturación se utilizará un recinto específico situado en las proximidades de la subestación a 9,5 metros de la entrada de la Subestación Buenavista (REE). El recinto tendrá transformadores de tensión y de intensidad para realizar la medida de facturación.

Tendrá unas dimensiones en planta de 22,15 metros x 22,35 metros. Dispondrá de un vallado exterior de 2,45 metros de altura.

### 1.2. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE INTESIDAD (TI)

#### 1.2.1. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 220KV MEDIDA PRINCIPAL Y REDUNDANTE

Las características de los transformadores de intensidad en este nivel de tensión son:

Instalación.....	Intemperie
Aislamiento .....	Papel-aceite
Tensión nominal .....	220 kV
Relación de transformador posición Línea a SE Pinto Ayuden .....	1500-2000/5 A
1er. Núcleo (medida) .....	10 VA cl. 0,2s FS<5
Intensidad térmica de cortocircuito .....	40 kA
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.) .....	460 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta) .....	1050 kV

#### 1.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE CONEXIÓN

Material .....	Cobre
Sección (mm <sup>2</sup> ).....	6
Longitud (m).....	24
Resistividad eléctrica a 30°C, $\rho(30^{\circ}\text{C})$ ( $\Omega$ mm <sup>2</sup> /m) .....	0,01792
Resistividad eléctrica a 75°C, $\rho(75^{\circ}\text{C})$ ( $\Omega$ mm <sup>2</sup> /m) .....	0,02097

#### 1.2.3. EQUIPO CONECTADO EN EL DEVANADO TI/MEDIDA PRINCIPAL

Tipo de equipo .....	CONTADOR
Nº equipos .....	1
Potencia de consumo unitaria (VA) .....	<10
Intensidad máxima térmica para 0,5 segundos soportada por el equipo (A) .....	200



**1.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE Tensión (TT) PRINCIPAL****1.2.4.1. TIPO DE DEVANADO**

Devanado 1a-1n

Instalación.....Intemperie  
Tensión nominal ..... 220 kV  
Relación de transformación .....220000:  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$  V  
1º Núcleo .....20 VA cl. 0,2  
2º Núcleo ..... 50 VA cl. 0,5-3P  
3er Núcleo..... 50 VA cl. 0,5-3P  
Factor de Tensión .....1,2 Un en permanente, 1,9 Un 8h  
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.) ..... 460 kV  
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta) .....1050 kV

**1.2.4.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE CONEXIÓN**

Material .....Cobre  
Sección (mm<sup>2</sup>)..... 6  
Longitud (m)..... 22  
Resistividad eléctrica a 30°C,  $\rho(30^\circ\text{C})$  ( $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m) ..... 0,01792

**1.2.4.2. EQUIPOS CONECTADOS EN EL SECUNDARIO**

Tipo de equipo .....CONTADOR  
Nº equipos ..... 1  
Potencia de consumo unitaria (VA) ..... 0,2  
Intensidad nominal de referencia Iref (A)..... 5  
Tensión nominal (V) ..... 3x230 (400) V-3x 127 (230 V)-3x63,5 (110 V)

**1.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE Tensión (TT) REDUNDANTE****1.2.5.1. TIPO DE DEVANADO**

Devanado 1a-1n

Instalación.....Intemperie  
Tensión nominal ..... 220 kV  
Relación de transformación .....220000:  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$ :  $\sqrt{3}/110$  V  
1º Núcleo .....20 VA cl. 0,2  
2º Núcleo ..... 50 VA cl. 0,5-3P

3er Núcleo.....	50 VA cl. 0,5-3P
Factor de Tensión .....	1,2 Un en permanente, 1,9 Un 8h
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.) .....	460 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta) .....	1050 kV

#### 1.2.5.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE CONEXIÓN

Material .....	Cobre
Sección (mm <sup>2</sup> ) .....	6
Longitud (m).....	22
Resistividad eléctrica a 30°C, $\rho(30^{\circ}\text{C})$ ( $\Omega$ mm <sup>2</sup> /m) .....	0,01792

#### 1.2.5.1.2. EQUIPOS CONECTADOS EN EL SECUNDARIO

Tipo de equipo .....	CONTADOR
Nº equipos .....	1
Potencia de consumo unitaria (VA) .....	0,2
Intensidad nominal de referencia Iref (A) .....	5
Tensión nominal (V) .....	3x230 (400) V-3x 127 (230 V)-3x63,5 (110 V)

#### 1.2.5.1.3. CARGA ADICIONAL CONECTADA EN EL SECUNDARIO

Resistencia por fase ( $\Omega$ ) .....	750
---	-----

Se instalan tres resistencias en conexión estrella, cadauna de ellas con un valor de resistencia de 750  $\Omega$  y una potencia térmica nominal de 100 W.

#### 1.2.5.1.4. TERMINALES EXTERIORES

La conexión del cable con la aparamenta de las subestaciones intemperie o con una línea aérea se realizará mediante una botella terminal de tipo exterior unipolar.

Las características técnicas de los terminales tipo exterior serán compatibles con los cables en los que se instalen, en este caso cable RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 M+T375Al (hilos esmaltados).

Tanto la capacidad de transporte como la corriente de cortocircuito soportada deberán ser como mínimo igual a la del cable.

Será preferente en uso de terminales tipo exterior secos aunque se podrán instalar terminales con fluido aislante de aceite de silicona o SF6 y a presión atmosférica.

El cono premoldeado de control del campo deberá estar ensayado en fábrica

Los terminales exteriores deberán cumplir los requerimientos y deberán superar los ensayos de las siguientes normas:

- UNE 211067-1 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV ( $U_m = 170$  kV) hasta 400 kV ( $U_m = 420$  kV). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.

### 1.3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN AUTÓNOMO

El sistema consiste en un sistema de autoconsumo para 50 W el cual se compone de los siguientes equipos:

#### 1.3.1. PANEL SOLAR

Potencia .....	50 W
Tolerancia .....	$\pm 3$ %
Voltaje pico .....	17,3 V
Corriente pico .....	2,89 A
Voltaje en circuito abierto .....	21,8 V
Corriente de cortocircuito .....	3,17 A

#### 1.3.2. INVERSOR

Tensión de entrada .....	12/24/48 V
Tensión de salida .....	110/220 V
Potencia pico .....	600 W
Frecuencia .....	50 Hz
Potencia de salida .....	300 W

#### 1.3.3. BATERÍAS

Tensión .....	12 V
Capacidad .....	8 h
Tipo .....	Batería de gel de plomo AGM

### 1.4. NORMATIVA APLICABLE Y DISPOSICIONES OFICIALES

- 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 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Recomendaciones UNESA
- Recomendaciones CIGRÉ
- Recomendaciones IEEE
- Normativa IEC
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 1066/2001, 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 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas

complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- Resolución de 11 de diciembre de 2019, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se aprueban determinados procedimientos de operación para su adaptación al Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del auto- consumo de energía eléctrica. P.O. 10.1 «Condiciones de instalación de los puntos de medida».
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- IEC - 61869 Transformadores de Medida

### **1.5. EDIFICIO DE OPERACIÓN**

Se ha previsto también la instalación de un edificio de operación y control, en volumen rectangular, de tipología abierta y aislada, para la evacuación común en 220 kV desde el centro de medida. La ubicación óptima de dicho edificio se ha basado, en general en:

- Cumplimiento de la normativa local, respecto a distancias al límite de la propiedad (retranqueos).
- Posibilidad de ocultación visual del parque de intemperie (efecto pantalla).
- Situación del acceso al centro de medida.

El edificio, que a continuación se describe, se situará de acuerdo con el límite del retranqueo, según el POM, dejando espacio con el límite de la parcela o viales. Así mismo cumplirá con las demás normas urbanísticas y estéticas.

El Centro de Control se instalará en edificio independiente prefabricado de hormigón que cumplirá la RU-1303 A, con una elevada resistencia a los agentes atmosféricos y estructura de hormigón puesta tierra, consiguiendo superficies equipotenciales.

El local será de superficie, a la misma cota que el vial de llegada. Tendrá acceso directo para el personal, así como para la instalación o sustitución de equipos y por tanto el transporte en camión de equipos integrantes del Centro. Se le construirá una acera perimetral exterior de 1,10 m de anchura, como protección suplementaria frente a tensiones de contacto. El emplazamiento elegido permitirá el tendido de todas las canalizaciones previstas a partir de él, en condiciones de normalidad.

El edificio no poseerá foso de recogida de aceite de transformador, puesto que no se instalará transformador.

### **DIMENSIONES DEL EDIFICIO**

Las dimensiones del edificio de la EMF deben permitir:

- Acopio e instalación en su interior del aparillaje previsto de forma alineada, más espacio necesario para futuras ampliaciones y sustituciones sin necesidad de desmontajes adicionales del resto. Se podrá instalar cómodamente.
- Los pasillos de maniobra serán los reglamentarios y adecuados a la explotación.

## ENVOLVENTE

Estará compuesto por un edificio de hormigón prefabricado, construido en hormigón armado-vibrado (con hormigón de resistencia características superior a 250 kg/cm<sup>2</sup>). Cumplirá la norma UNE-EN 62271-202, la RU 1303 y poseerá un grado de protección mínimo de IP23D e IK10 según UNE 20 324 y UNE EN 50 102, que garantizan impermeabilidad, ventilación, etc.

Se ha elegido un edificio prefabricado por su innecesaria cimentación y por su reducido tiempo de instalación.

Básicamente la envolvente se compone de dos partes:

- Fondo y paredes, donde se encuentran puertas y rejillas de ventilación natural.
- Techo.

Los **Suelos**, fabricados por placas planas prefabricadas de hormigón armado apoyadas, en un extremo sobre la pared frontal y en el otro sobre soportes metálicos que constituyen los huecos que permiten la conexión de los cables en las celdas. Los huecos no tapados por las celdas o cuadros eléctricos pueden taparse por placas ligeras fabricadas al efecto. Algunas, en el espacio central, de peso reducido permiten el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado, para facilitar conexión e inspección de celdas, cuadros y transformadores.

Las **Rejillas de Ventilación**, fabricadas de chapa de acero galvanizado (con mosquitera) y cubierta de pintura epoxy poliéster RAL 5003, IP 339.

Las **Puertas de Acceso** tendrán una doble protección, chapa de acero galvanizada y recubierta de pintura epoxy poliéster RAL 5003, IP 339. Serán abisagradas para que se puedan abatir 180º hacia el exterior, y poseyendo un retenedor metálico.

- Puertas Frontales: dimensiones 1.250 x 2.100 mm.

Para la instalación del prefabricado se necesita una **Nivelación y Excavación** previa adecuada a las dimensiones del centro de seccionamiento. En esa excavación se instalará el prefabricado.

Si la capacidad portante del terreno es inferior a 1 kg/cm<sup>2</sup>, o en terrenos con posibilidad de aparición de acuíferos, se instalará una losa de hormigón armado de 150 mm de espesor.

En el fondo de la excavación (exista o no solera cimentada) se dispondrá de un lecho de arena, lavada y nivelada de 150 mm de espesor mínimo.

El punto de ubicación del centro de seccionamiento será de fácil Acceso para grúa y camión. Habrá un espacio de 15 metros de diámetro libre de obstáculos para su montaje.

Cuando el conjunto se ensambla, constituyen el edificio prefabricado en donde se instalan los componentes siguientes:

- Interconexión Trafo-Cuadro de servicios auxiliares.
- Cuadros de Baja Tensión.
- Baterías y rectificadores.
- Circuito cerrado de vigilancia perimetral
- Comunicaciones.
- Telemandos.
- Alumbrado.
- Circuitos de puesta a tierra.
- Señalización y material de seguridad.
- Etc.

Las armaduras de los muros de hormigón (mallazo electrosoldado embebido en el hormigón) están unidas entre sí y estas al colector de tierras según la R.U. 1303. Las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial y presentan una resistencia (como se ha dicho) superior a 10 k $\Omega$  respecto a la tierra de la envolvente. Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

Cumplirá las especificaciones técnicas:

- RAT y sus ITC.
- UNE-EN 61330 (R.U. 1303A).
- UNE 21428-1, HD 428 (R.U. 5201D).
- UNE-EN 60298 (R.U. 6407B).
- UNE 21538, HD 538.
- UNE-EN 60439-1 (R.U. 6302B).
- UNE-EN 62271-202.

El modelo elegido, tendrá las siguientes dimensiones externas:

- |                   |          |
|-------------------|----------|
| • Longitud        | 4,7 m.   |
| • Ancho           | 2,4 m.   |
| • Alto            | 2,7 m.   |
| • Superficie (m2) | 11,3 m2. |

Poseería los siguientes elementos:

- Puerta de acceso al equipo eléctrico de 1.260 x 2.100 mm, abatible sobre el paramento exterior, abisagrada, cerradura y varilla de sujeción contra cierres intempestivos.
- Rejillas de entrada de aire para ventilación natural.
- Orificios preperforados para entrada inferior de cables por el lado anterior y posterior para líneas de Media y Baja Tensión.
- Tapas de hormigón de las canaletas de cables.
- Dos cajas de seccionamiento de tierras de protección y servicio a un lado y otro de la pared frontal respectivamente.
- Alumbrado y servicios auxiliares.

El edificio prefabricado tendrá las puertas en la misma fachada. Ambas serán para entrada del personal a la sala control. Estarán construidas de acero al carbono, al igual que las rejillas. Estas poseerán mosquiteras.

## ENTRADA DE CABLES

Las bases o fondillos son utilizadas para canalizar la entrada o salida de los cables de control y baja tensión (para suministros auxiliares), en el Centro de Control a través de orificios semiperforados, que existen en el perímetro de las arquetas. El paso entre los fondillos, en modelos múltiples, se realiza a través de dichos agujeros.

Las arquetas permiten dar los radios de curvatura adecuados de los cables y el acceso al aparallaje. Estarán cubiertas por las losetas practicables, adecuadas para soportar los pesos y con resistividades de aislamiento necesarias.



## 2. PRESUPUESTO

Tabla 1. Presupuesto estación de medida fiscal.

Ref.	Descripción	Unidad	Medición	P. Unitario	P. Total ( € )
<b>1</b>	<b>OBRA CIVIL</b>				<b>71.456,64 €</b>
<b>1.1</b>	<b>PLATAFORMA</b>				<b>6.886,38 €</b>
1.1.1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	554,46	5,37	2.977,44 €
1.1.2	Desmote y posterior relleno y compactado al 98% con material proveniente del desmote con medios mecánicos	m3	138,61	9,40	1.302,98 €
1.1.3	Relleno y compactado al 98% con material seleccionado (zahorra)	m3	138,61	18,80	2.605,96 €
<b>1.2</b>	<b>CIMENTACIONES</b>				<b>4.735,98 €</b>
1.2.1	Cimentación de estructura soporte de TIs 1 x 1 x (0,8+0,18) m en hormigón HA-25, incluso excavación, relleno, encofrado, vertido, vibrado, desencofrado, tubo de paso de cables de control, pernos y plantilla	Ud.	3	789,33	2.367,99 €
1.2.2	Cimentación de estructura soporte de TTs 1 x 1 x (0,8+0,18) m en hormigón HA-25, incluso excavación, relleno, encofrado, vertido, vibrado, desencofrado, tubo de paso de cables, pernos y plantilla	Ud.	3	789,33	2.367,99 €
<b>1.3</b>	<b>MACETA DE PUESTA A TIERRA</b>				<b>25.526,28€</b>
1.3.1	Apertura de zanjas para red de tierra h=0,6 m y tapado con tierra vegetal hasta 0,3 m y resto con aporte de excavación	m	483,00	6,00	2.898,00 €
1.3.2	S/I de cable desnudo de cobre de 120 mm2, incluso parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas	m	483,00	42,20	20.382,60 €
1.3.3	S/I de pica de puesta a tierra L=2m Diámetro 14 mm	Ud.	4	36,82	147,28 €
1.3.4	S/I de grapas para p.a.t. cerramiento	Ud.	20	26,86	537,20 €
1.3.5	S/I de grapas para p.a.t. estructuras soporte	Ud.	10	30,84	308,40 €
1.3.6	S/I de trenzas de cobre para p.a.t. aparamenta	Ud.	10	48,46	484,60 €
1.3.7	S/I de puntas Franklin	Ud.	2	384,10	768,20 €
<b>1.4</b>	<b>DRENAJES Y PASOS DE CABLES</b>				<b>7.292,20€</b>
<b>1.5</b>	<b>URBANIZACIÓN</b>				<b>2.116,80€</b>
1.5.1	Extendido de grava (10 cm de profundidad)	m²	315	6,72	2.116,80€
<b>1.6</b>	<b>CERRAMIENTO</b>				<b>9.599,00€</b>
1.6.1	S/I Puerta metálica de acceso 4 m	Ud.	1	2.954,60	2.954,60€

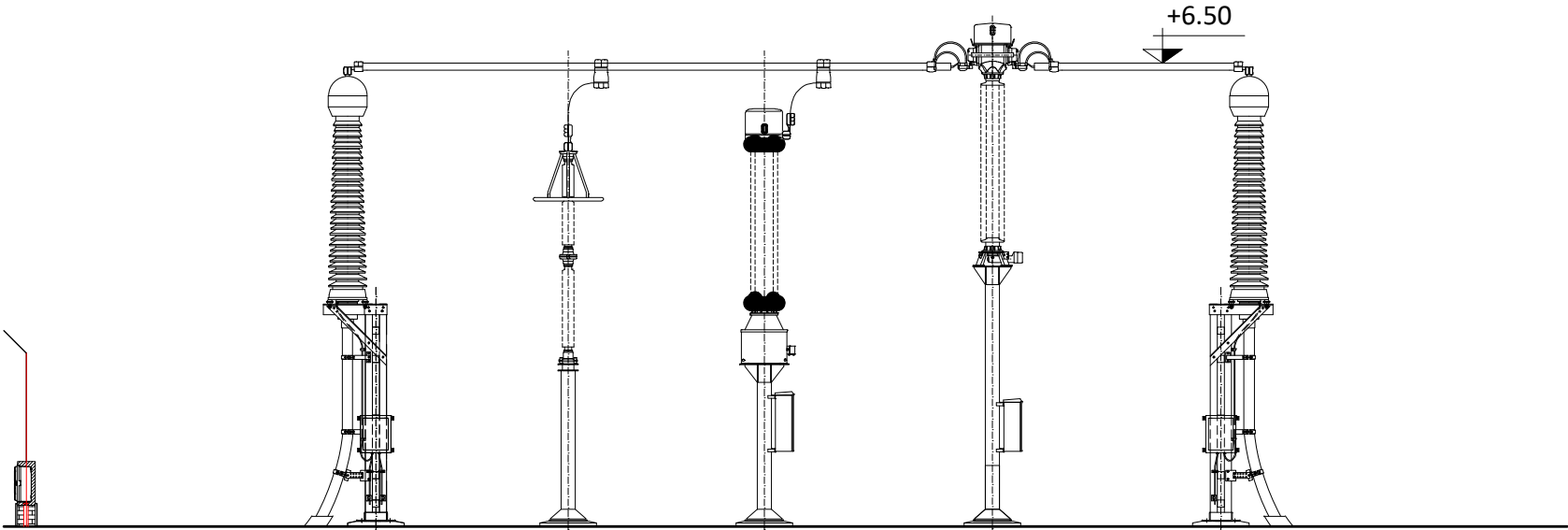
Ref.	Descripción	Unidad	Medición	P. Unitario	P. Total ( € )
1.6.2	S/I malla metálica de 2,30 m de altura, soportada por postes metálicos fijados sobre zócalo de hormigón de 0,3 m de altura, incluso alambre de espino	m	67,8	98	6.644,40
<b>1.7</b>	<b>EDIFICIO</b>				<b>15.300,00 €</b>
1.7.1	Ud. de edificio prefabricado de hormigón para medida e instalaciones auxiliares	Ud.	1	15000	15000
1.7.2	S/I de alumbrado interior, normal y de emergencia	P.A.	1	300	300
<b>2</b>	<b>MONTAJE ELECTROMECÁNICO</b>				<b>81.440,31 €</b>
<b>2.1</b>	<b>APARAMENTA DE 220 KV</b>				<b>73.552,50 €</b>
2.1.1	S/I transformador de intensidad 220 kV 1000-2000/ 5-5 A 20VACIO,2S - 20VACIO,5	Ud.	3	11.675,00	35.025,00
2.1.2	S/I transformador de tensión inductivo con relación de transformación 220.000:V3/ 110:V3-110:V3 potencias de precisión 20VA CIO,2 - 20VA CIO,5	Ud.	3	12.842,50	38.527,50
<b>2.2</b>	<b>ESTRUCTURA METÁLICA Y EMBARRADOS</b>				<b>7.887,81 €</b>
2.2.1	S/I de estructura metálica de TTs con perfiles de alma llena de acero galvanizado (275 Kg c.u.)	kg	1100	2,85	3.135,00
2.2.2	S/I de estructura metálica de TIs (275 Kg c.u.) y caja de formación (23 kg c.u.) con perfiles de alma llena de acero galvanizado	kg	848	2,85	2.416,80
2.2.3	Conexión de equipos de 220 kV realizado con conductor flexible de aluminio-acero tipo CARDINAL, incluso piezas de conexión	m	72	43,33	3.119,76
<b>3</b>	<b>MEDIDA</b>				<b>19.553,00</b>
<b>3.1</b>	<b>ARMARIOS DE MEDIDA</b>				<b>14.973,00</b>
3.1.1	S/I armario de medida fiscal incluyendo un contador cl. 0,2, un modem GPRS, un analizador de redes y un switch de comunicaciones	Ud.	1	9.973,00	9.973,00
3.1.2	S/I de cajas de centralización, Circuitos de Intensidad para medida Oficial	Ud.	1	2.500,00	2.500,00
3.1.3	S/I de cajas de centralización, Circuitos de Tensión para medida Oficial	Ud.	1	2.500,00	2.500,00
<b>3.2</b>	<b>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</b>				<b>2.080,00</b>
3.2.1	Alumbrado exterior, proyectores orientables y báculos	P.A.	2	260	520
3.2.2	S/I de sistema anti intrusismo, incluso centralita de alarmas, detectores y cableado bajo tubo	P.A.	1	1.500,00	1500
3.2.3	S/I de conjunto de extintores	P.A.	1	60	60

Ref.	Descripción	Unidad	Medición	P. Unitario	P. Total ( € )
<b>3.3</b>	<b>CABLEADO DE FUERZA Y CONTROL</b>				<b>2.500,00</b>
3.3.1	Suministro, tendido, conexionado y pruebas de cable de fuerza y control realizado con cable RV-K 0,6/1 kV de diversas secciones	P.A.	1	2.500,00	2.500,00
<b>4</b>	<b>INGENIERÍA, PRUEBAS Y P.E.S.</b>				<b>8.750,00</b>
<b>4.1</b>	<b>INGENIERÍA</b>				<b>2.000,00</b>
4.1.1	Ingeniería de detalle	P.A.	1	2.000,00	2.000,00
<b>4.2</b>	<b>PRUEBAS Y P.E.S.</b>				<b>6.750,00</b>
4.2.1	Pruebas funcionales y puesta en marcha	P.A.	1	4.000,00	4.000,00 €
4.2.2	Boletín de baja tensión	P.A.	1	350	350,00 €
4.2.3	Medida de tensiones de paso y contacto	P.A.	1	2.400,00	2.400,00 €
<b>TOTAL, PRESUPUESTO ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL</b>					<b>181.199,95 €</b>

### 3. ÍNDICE DE PLANOS

- BUV-005.069.24\_0-1005\_Estación de Medida Fiscal
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_01 Planta
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_02 Sección
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_03 Armario de medida
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_04 Monolito
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_05 Sistema de alimentación autónomo
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_06 Malla de puesta a tierra
  - BUV-005.069.24\_0-1001\_07 Unifilar





SECCION A-A

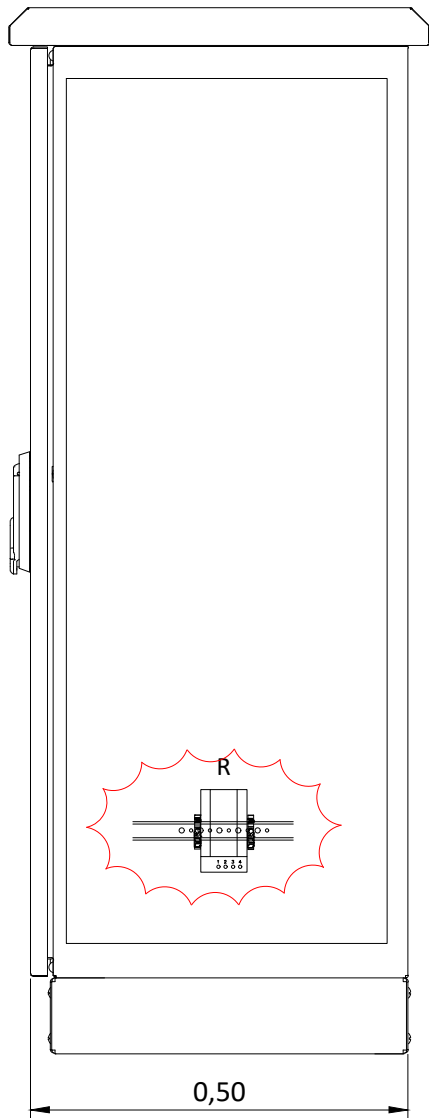
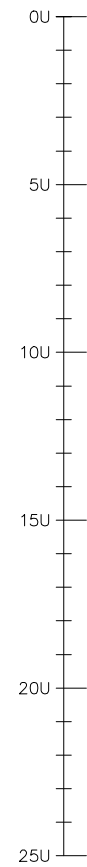
BOTELLA TERMINAL  
DE EXTERIOR

AUTOVÁLVULA

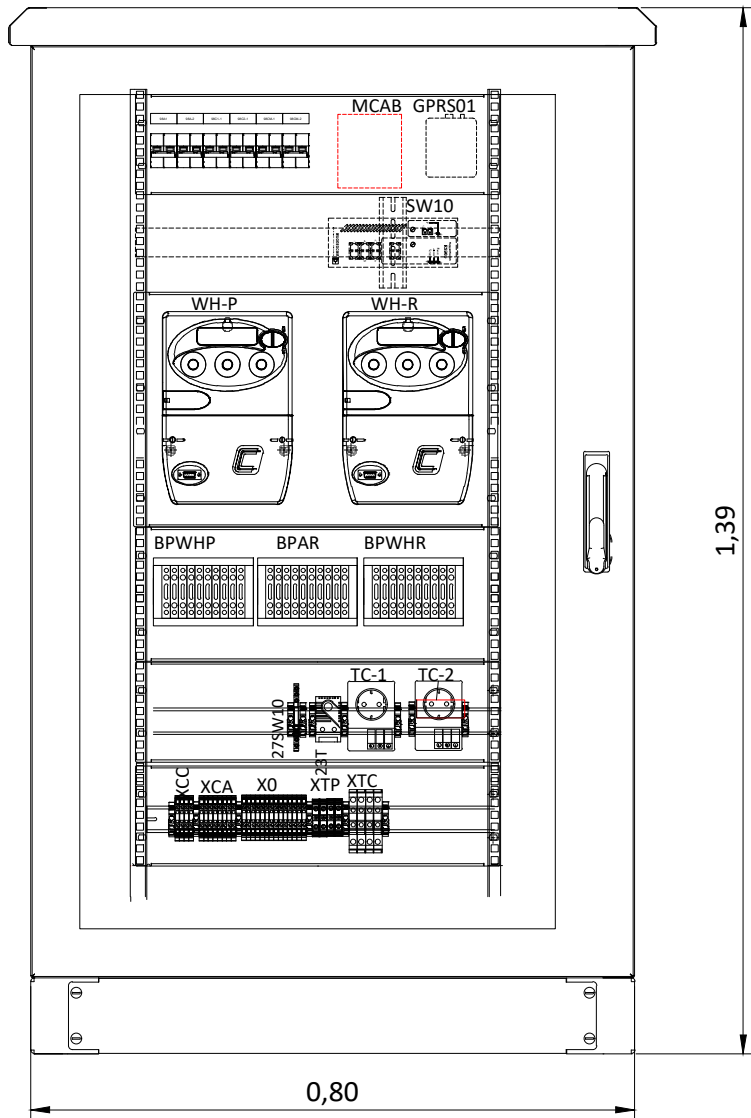
TRANSFORMADOR  
DE TENSION

TRANSFORMADOR  
DE INTENSIDAD

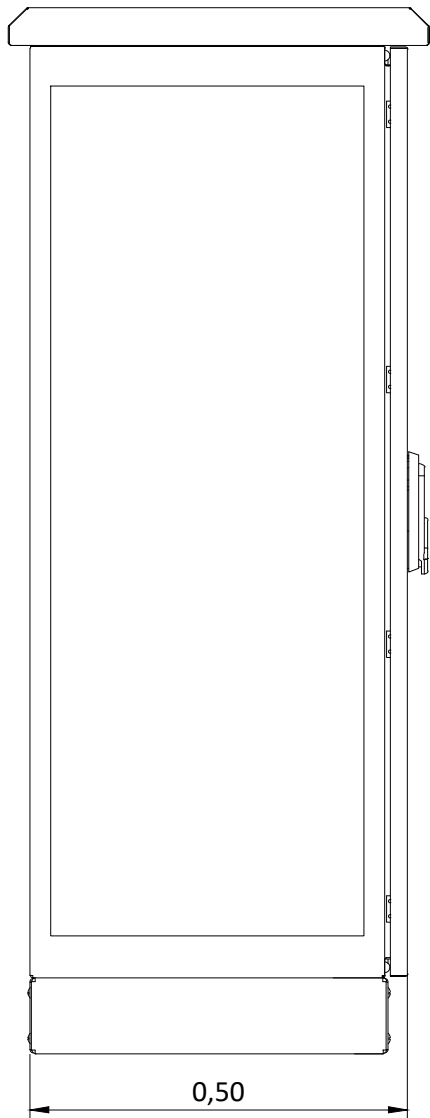
BOTELLA TERMINAL  
DE EXTERIOR



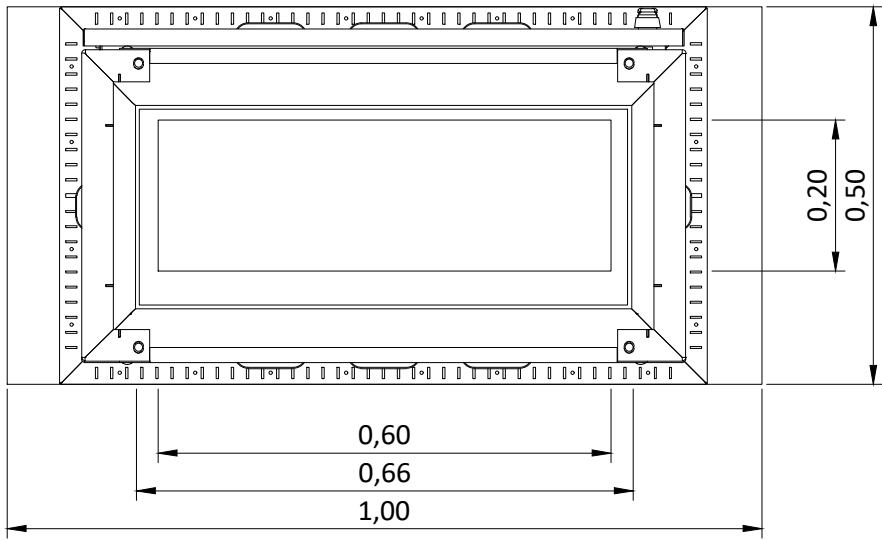
MONTAJE RACK





VISTA FRONTAL



LATERAL IZQ



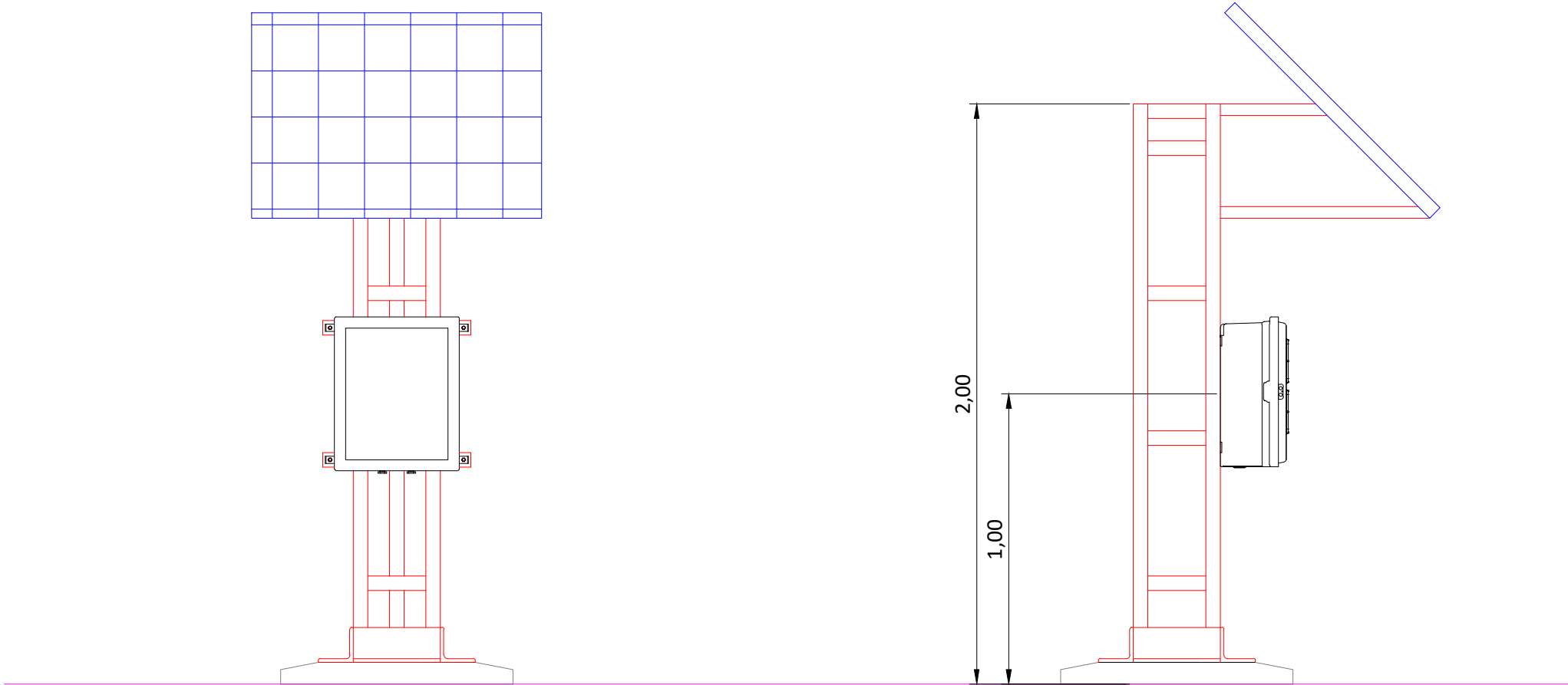
Ingeniera Industrial y del ICAI						
	00	Octubre 2024	ID	CRM	ARN	MIBG
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

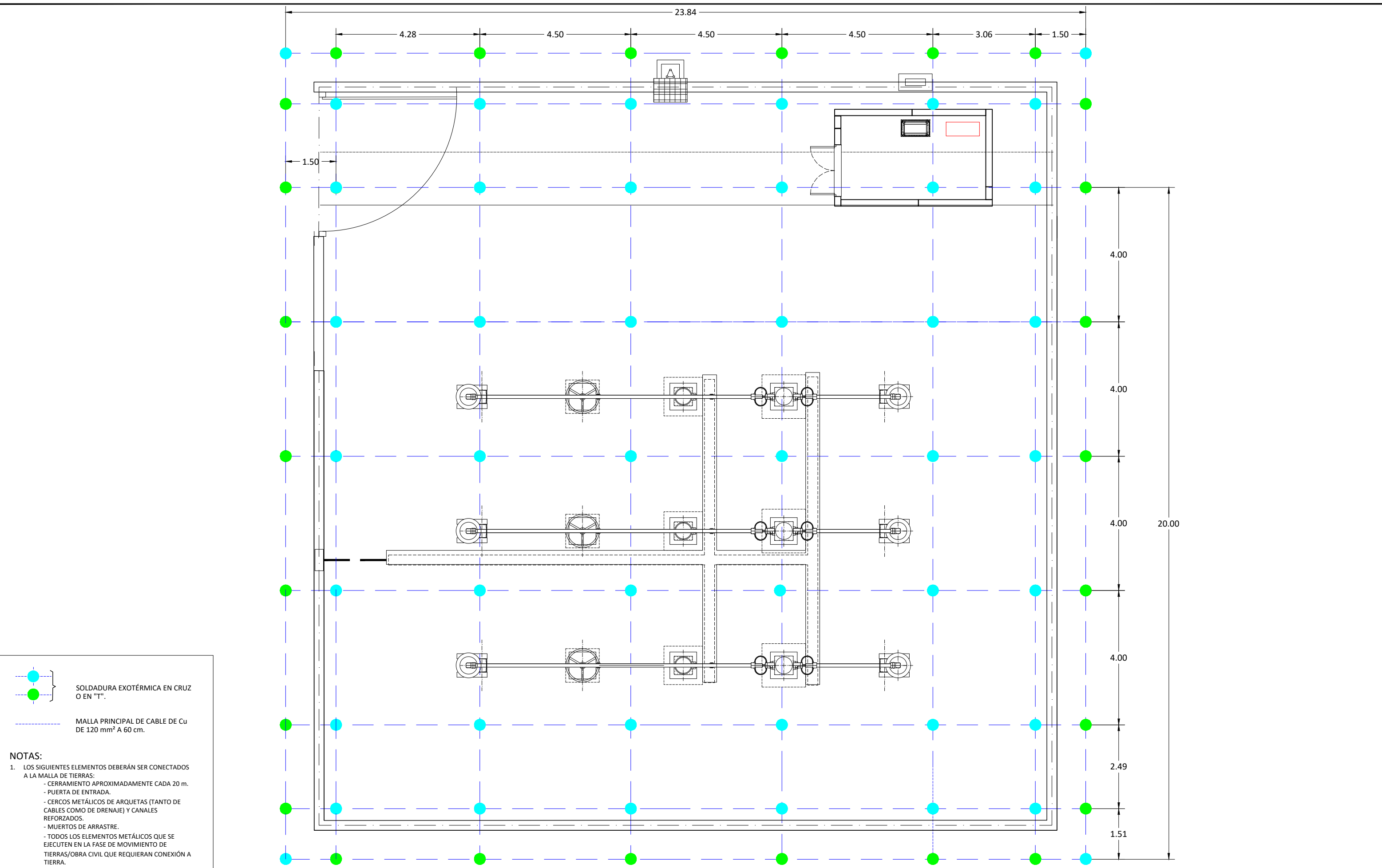
	ESCALA:	1/ 10	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN			
	TAMAÑO:	A3	TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL - ARMARIO DE MEDIDA			
PROMOTOR:		 L/220 kV Guadarrama III - Buenavista REE (SC - SEGUNDO TRAMO)			Nº HOJA 03 de 07	Rev. R0
					NÚMERO DEL PLANO: BUV-005.069.24-1001	





Ingeniería Industrial y del ICAI							Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924		ESCALA:	1/ 10	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN					
									TAMAÑO:	A3	TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL - MONOLITO					
									PROMOTOR:				TÍTULO DEL PROYECTO:		Nº HOJA 04 de 07	Rev. R0
	00	Octubre 2024	ID	CRM	ARN	MIBG			L/220 kV Guadarrama III - Buenavista REE (SC - SEGUNDO TRAMO)				NÚMERO DEL PLANO: BUV-005.069.24-1001			
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado										










SOLDADURA EXOTÉRMICA EN CRUZ  
O EN "T".



MALLA PRINCIPAL DE CABLE DE Cu  
DE 120 mm² A 60 cm.

NOTAS:

1. LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DEBERÁN SER CONECTADOS  
A LA MALLA DE TIERRAS:

- CERRAMIENTO APROXIMADAMENTE CADA 20 m.

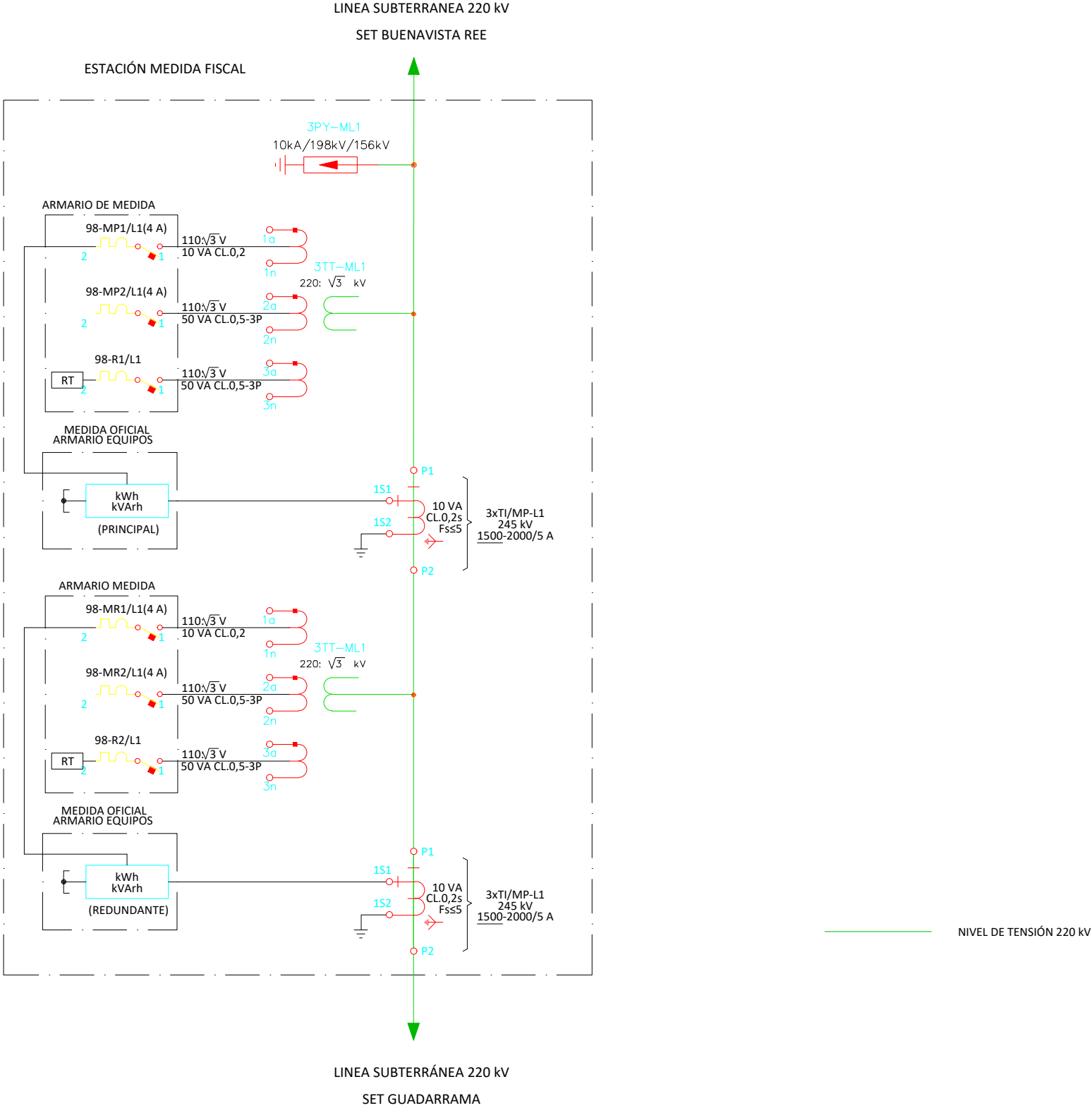
- PUERTA DE ENTRADA.

- CERCOS METÁLICOS DE ARQUETAS (TANTO DE  
CABLES COMO DE DRENAJE) Y CANALES  
REFORZADOS.

- MUERTOS DE ARRASTRE.

- TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS QUE SE  
EJECUTEN EN LA FASE DE MOVIMIENTO DE  
TIERRAS/OBRA CIVIL QUE REQUIERAN CONEXIÓN A  
TIERRA.

Ingeniera Industrial y del ICAI								ESCALA: 1/ 100	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN		
								TAMAÑO: A3	TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL - MALLA DE PUESTA A TIERRA		
								PROMOTOR:	TÍTULO DEL PROYECTO:		Nº HOJA 06 de 07
									L/220 kV Guadarrama III - Buenavista REE (SC - SEGUNDO TRAMO)		Rev. R0
											NÚMERO DEL PLANO: BUV-005.069.24-1001
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	00 Rev.	Octubre 2024 Fecha	ID Proyectado	CRM Dibujado	ARN Comprobado	MIBG Aprobado					



Ingeniera Industrial y del ICAI									ESCALA:	S/E	SITUACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
									TAMAÑO:	A3	TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE MEDIDA FISCAL - UNIFILAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
									PROMOTOR:		TÍTULO DEL PROYECTO:			Nº HOJA	Rev.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
											L/220 kV Guadarrama III - Buenavista REE (SC - SEGUNDO TRAMO)			07 de 07	R0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														NÚMERO DEL PLANO:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Dña. M. Inmaculada Blázquez García Colegiada Nº 3694/2924	00	Octubre 2024	ID	CRM	ARN	MIBG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								