

**MATRIZ**

ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS

*Proyecto Media Tensión*

*Ingeniería de detalle*

*- Obra 103 –*

*Paysandú Cantera*

*Proyecto 103-002-Memoria*

## 1. ÍNDICE.

### CONTENIDO

1. Índice.2
2. Alcance5
  - 2.1. Descripción General5
  - 2.2. Detalle de la Documentación6
3. Especificaciones Técnicas7
  - 3.1. Equipos y Suministros7
    - 3.1.1. Cables de media tensión7
    - 3.1.2. Transformador 6,3/0,4kv, 400kva, dyn11, llenado integral, caja estanca en las conexiones7
    - 3.1.3. Celdas modulares de media tensión.8
    - 3.1.4. Relés de protección.9
    - 3.1.5. Banco de baterías.9
    - 3.1.6. Cargador de baterías.10
    - 3.1.7. Tableros de baja tensión.12
    - 3.1.8. Jabalinas de puesta a tierra.13
    - 3.1.9. Moldes para soldadura exotérmica13
    - 3.1.10. Conductor de cobre desnudo para la puesta a tierra13
    - 3.1.11. Cables de comando de BT14
    - 3.1.12. Conductores de descarga a tierra14
    - 3.1.13. Terminales de BT14
    - 3.1.14. Luminarias exteriores, interiores y de emergencia14
    - 3.1.15. Cables de baja de tensión14
    - 3.1.16. Elementos para la protección contra descargas atmosféricas15
    - 3.1.17. Bandejas portacables y escalerillas15
    - 3.1.18. Sensores de humo15
    - 3.1.19. Descargadores de sobretensión de media tensión15

3.1.20. Transformadores de medida y protección15

### **3.2. Instalación y Montaje16**

3.2.1. Cable de alimentación a la planta16

3.2.2. Trabajos en las columnas actualmente de alimentación a trituradora y a el polvorín16

3.2.3. Sector media tensión zona trituración18

3.2.4. Subestación nueva en zona trituración SB19120

3.2.5. Alimentación al polvorín23

3.2.6. Malla de tierra asociada a la sb191 y aledaños23

3.2.7. Protección contra descargas atmosféricas en SB19123

3.2.8. Coordinación de protecciones24

3.2.9. Trabajos en columnas asociadas a la media tensión24

3.2.9.1. En columnas junto a la subestación trituradora SB 19124

3.2.9.2. Columnas a la entrada junto al actual puesto de conexión de ute24

3.2.10. Tendidos y montaje de la iluminación25

3.2.11. Secuencia de obras y trabajos provisorios asociados26

### **3.3. - Ensayos y Puesta en Servicio28**

3.3.1. Malla de tierra28

3.3.2. Descargas atmosféricas28

3.3.3. Transformador28

3.3.4. Celdas modulares28

3.3.5. Cables de potencia29

3.3.6. Motor de MT29

3.3.7. Iluminación29

5. Planos.....	30
6. Anexos.....	31



## 2. ALCANCE

### 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En la cantera de Paysandú, básicamente se tiene el proceso de trituración primaria.

El predio cuenta con alimentación de UTE en 6,4 kV, la cual suministra energía para el sector de Trituración, el sector del Polvorín y una vivienda asociada al predio.

Hoy día, en el edificio ubicado a la entrada del predio, comparten la misma instalación la alimentación de UTE con las celdas de distribución principal de la planta.

Se pretende independizar la alimentación de UTE de la instalación interior, así como independizar el suministro de energía a la vivienda.

Por lo tanto, por una parte, se solicitará un suministro independiente en baja tensión para alimentar la vivienda.

Por otra parte, y para independizarse físicamente de la instalación de UTE, se realizarán las obras detalladas más adelante. Asimismo, se reacondicionará el sector de media tensión asociado a la trituración.

## 2.2.DETALLE DE LA DOCUMENTACIÓN

La memoria técnica se complementa con los siguientes documentos adjuntos:

- Cálculos de Iluminación y planilla de tendido de cables.
- Normas UTE a utilizar.
- Robrado.
- Planos indicados en la **Tabla 1**.
- Anexo 1

**Tabla 1:** Listados de planos.

103-191-POUN-001	Unifilar Media Tensión
103-191-POLY-001	Cable alimentación SB191
103-000-POLY-001	Zonas de media tensión
103-112-POES-001	Canalización trituradora primaria
103-191-POME-001	Transitorio SB191
103-191-POME-002	Layout de equipos en subestación 191
103-191-POMT-001	Malla de tierra
103-191-PODA-001	Descargas atmosféricas
103-191-POTB-001	Arquitectura tableros BT en SB191
103-191-POCA-001	Distribución de tensiones
103-191-POCA-002	Conexion Switch 191LV002
103-191-POUN-002	Tablero 191LV001-Alternativa
103-191-POUN-003	Tablero 191LV003-Continua
103-192-POME-001	Columnas de llegada de línea desde SB191
103-192-POME-002	Columnas junto a SB191
103-192-POME-003	Columna de subida hacia el Polvorín
103-000-POIL-001	Luminaria exterior e interior
100-000-TPES-001	Típico altura escalerillas-1.1

### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 3.1. EQUIPOS Y SUMINISTROS

El Oferente presentara la Documentación Técnica de acuerdo a lo indicado en la presente especificación, debidamente ordenad y encarpeta. El oferente detallará con precisión las discrepancias que pudiera tener su oferta con los requerimientos de esta especificación confeccionándose a tal efecto una lista de las mismas con indicación de los motivos. El oferente indicará las características del material ofrecido.

Cualquier material a suministrar por el contratista, que la dirección de obra determine que no se encuentra apto para su instalación, deberá ser repuesto por el contratista en un plazo a determinar por la dirección de obra.

##### 3.1.1. Cables de media tensión

El alcance de la provisión incluye:

Suministro puesto sobre terreno en obra de los materiales detallados en la presente especificación técnica, completa y lista para ser instalados, debidamente diseñados y fabricados.

Protección para transporte terrestre de los equipos con los embalajes que sean apropiados y/o necesarios los cuales serán previamente aprobados por Ancap.

Ensayos de rutina y de muestreo, de acuerdo con las normas de aplicación y a lo indicado en la presente especificación y facilidades para inspecciones en fábrica.

Los cables de Media Tensión a suministrar serán:

1x95mm<sup>2</sup>, Al, XLPE, 12/20 kV, armado.

3x35mm<sup>2</sup>, Cu, XLPE, 12/20 kV, armado.

##### Normas de aplicación:

El cable 1x95mm<sup>2</sup>, Al, XLPE, 12/20 kV, deberá cumplir técnicamente la norma IEC 60502. (Extruder solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 KV up to 30 KV), y sus normas asociadas y complementarias

Los cables 3x35mm<sup>2</sup>, Cu, XLPE, 12/20 kV, deberán cumplir la norma IEC 60502. (Extruder solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 KV up to 30 KV), y sus normas asociadas y complementarias.

Los terminales a utilizar, asociados a dichos cables, deberán cumplir la norma UTE NO-DIS-MA-2003. En el caso de aquellos que se conectarán al transformador, al poseer caja estanca para las conexiones, deberán adecuarse a la misma.

##### 3.1.2. Transformador 6,3/0,4kv, 400kva, dyn11, llenado integral, caja estanca en las conexiones

El alcance de la provisión incluye:

Suministro puesto sobre terreno en obra del material detallado en la presente especificación técnica, completo y listo para ser instalados, debidamente diseñado, fabricado y ensayado.

El transformador deberá cumplir las características técnicas indicadas en la norma IEC 60076 y asociadas, con las siguientes consideraciones:

- Deberá ser de llenado integral.
- Deberá poseer caja estanca para las conexiones tanto de media como de baja tensión.
- Respecto a los ensayos se deberá entregar protocolos de ensayo de rutina indicados en la norma para su visto bueno por parte de Ancap.
- Se deberá entregar plano dimensional del transformador.
- En la chapa de características se deberá indicar Propiedad de ANCAP.

Protección para transporte terrestre del equipo con el embalaje que sea apropiado y/o necesario.

Ensayos de rutina, de acuerdo con las normas de aplicación y a lo indicado en la presente especificación y facilidades para inspección en fábrica.

### 3.1.3. Celdas modulares de media tensión.

El alcance de la provisión incluye:

Suministro puesto sobre terreno en la Planta de los equipos detallados en la presente Especificación Técnica, completos y listos para ser instalados, sin ningún componente suelto (salvo instrumentos de medición) que deban ser montados en el sitio de la obra, debidamente diseñados y fabricados.

Protección para transporte terrestre de los equipos con los embalajes que sean apropiados y/o necesarios los cuales serán previamente aprobados por Ancap. Cada embalaje llevará indicado como mínimo el nombre o marca del fabricante y número de la Orden de Compra o de Obra correspondiente.

Ensayos de rutina de acuerdo con las normas de aplicación y a lo indicado en la presente Especificación y facilidades para inspecciones en fábrica.

Repuestos necesarios para dos (2) años de operación y para reposición durante la puesta en servicio, si corresponde.

Un juego de herramientas especiales (si es de aplicación) que resulten necesarias para tareas de instalación, ajuste, verificación, puesta en servicio, reparaciones y/o mantenimiento, convenientemente acondicionadas en una o varias cajas metálicas.

También integrarán la provisión todos aquellos elementos que no se indiquen expresamente en esta especificación y sean necesarios para la correcta operación de los equipos.

Las cantidades de materiales que el proveedor defina en su oferta sólo se tomarán a efectos de su análisis, pero será obligación del proveedor entregar el equipo con todos los materiales y elementos necesarios para su correcta operación y funcionalidad.

Las celdas a suministrar para utilizar en Cantera Paysandú, deberán tener:

- corriente nominal de barras 630 A,
- Inominal derivación 630 A,
- disyuntores de 630 A.

Las características de las celdas a comprar se complementarán con lo indicado en el diagrama unifilar de media tensión 103-191-POUN-001 y, en lo todo lo que no contradiga lo anterior, con lo indicado en el

documento Celdas media tensión adjunto. Todas las celdas con disyuntor, deberán ser con disyuntor extraíble, aisladas en aire.

Las celdas se entregarán cableadas, el relé se entregará montado en la celda y cableado dentro de la misma. Se adjunta plano indicando para cada celda a comprar para este proyecto, las señales mínimas que se deberán cablear al mismo.

Se entregarán protocolo de ensayos de rutina de acuerdo a la norma para aprobación por parte de Ancap.

En caso que Ancap lo considere necesario, podrá estar presente en la realización de los ensayos de recepción. Dicho costo de traslado y viáticos correrá por cuenta del proveedor, por lo que dicho costo se cotizara por día y por separado, y se acreditará en caso que Ancap decida presenciar los ensayos.

Se deberá cotizar por separado asesoramiento y presencia durante la etapa de montaje (por día).

---

#### 3.1.4. Relés de protección.

Los relés a suministrar, en caso de ser suministrado por el oferente, deberán cumplir con la norma IEC 60255 y tener las funcionalidades indicadas en el unifilar 103-191-POUN-001. En los Anexos se indican las señales mínimas necesarias a cablear a los relés.

Deberán contar con Puertos de Comunicación Ethernet con Protocolo IEC 61850.  
Fuente de alimentación: 48-250 Vdc, 100-240 Vac

---

#### 3.1.5. Banco de baterías.

Se deberá suministrar un banco de baterías selladas, libres de mantenimiento, 110Vdc, 65Ah. Se aceptarán vasos ya sean de 2Vcc como de 12Vcc.

La capacidad nominal especificada es a descarga a corriente constante durante 10h (C10).

Las baterías deberán contar con una vida útil en servicio superior a 900 días estando expuestas a una temperatura de operación de 40°C.

Las baterías se entregarán con un bastidor que soporte el banco y tendrá la forma de una estantería, que disminuya el área ocupada por el banco

El bastidor será metálico y estará pintado con pintura epoxi resistente al ácido que lo proteja en el caso de derrame de electrolito, además poseerá patas aislantes, de forma tal que se impida la continuidad a tierra en caso de derrame de electrolito. Para facilitar su transporte y manipulación, el bastidor será desarmable, teniéndose especial cuidado en evitar puntos donde se pueda acumular el ácido y en especial se protegerá su bulonería. En las superficies en donde serán apoyadas las baterías, deberá preverse una protección plástica que impida que se dañe la pintura del mismo, así como la acumulación de ácido y simplifique la limpieza del mismo en dicha eventualidad.

Los bornes de conexión estarán previstos para la utilización de terminales de ojal fijados mediante bulones que roscarán directamente en los mismos. Para la conexión de los cables a los terminales se utilizarán arandelas planas y cónicas de asegurar una presión de contacto uniforme a lo largo del tiempo y a pesar de los cambios de temperatura.

Se suministrarán con las baterías cubre bornes y grasa de protección para evitar corrosión en los contactos.

Los cables de conexión serán de Cu aislado, altamente flexibles y serán entregados ya listos para su utilización, cortados y con los terminales ya colocados.

Para evitar esfuerzos sobre los terminales de las baterías, el conjunto de las baterías se unirá al cargador de baterías mediante una bornera que será fijada al bastidor. Dicha bornera y la conexión de las baterías a la misma es parte integrante del banco a ser suministrado.

Deberán cumplir la norma IEC 60896–2 para baterías Plomo-ácido selladas (VRLA o electrolito en Gel)

Se entregará información relativa a los siguientes ensayos:

Ensayo de Capacidad

Ensayo de aptitud para el funcionamiento en el modo de flotación

Ensayo de durabilidad a los ciclos

Ensayo de retención de carga

Ensayo de cortocircuito y resistencia interna

Ensayo de integridad de sellado

Ensayo de emisión de gases

Ensayo de vida de servicio a una temperatura de operación de 40°C

---

#### 3.1.6. Cargador de baterías.

Se deberá suministrar un cargador de baterías 110Vcc, 15A, 400Vac con neutro, también deberá poder alimentarse de una red 3x230Vac.

Los cargadores de baterías serán del tipo de estado sólido, apropiado para operación continua con cualquier carga y voltaje dentro de sus valores nominales. Realizarán la carga controlada del banco de batería y su mantenimiento en régimen de flotación, además controlará la alimentación de las cargas del circuito de continua.

Deben tener 2 regímenes de carga, uno automático y uno manual, seleccionables mediante llave o conmutador apropiado. En el régimen de carga automático el cargador deberá ser apto para funcionar en los modos de carga flotante, rápida y de eculización.

En su panel frontal deberá contener:

- Voltímetro en barras de continua (0 - 150V)
- Amperímetro en barras de continua.
- Alarma bajo voltaje de DC ajustable entre 90V y 100V.
- Alarma de alto voltaje de DC ajustable entre 115V y 130V.
- Deberá tener indicaciones para:
  - Disponibilidad de fuente de energía (AC)
  - Cargador ON.
  - Cargador en falla.

- Control de límite de corriente
- Actuación del límite de corriente.

La entrada de los equipos deberá estar protegida por un interruptor de AC con ajuste de disparo por sobrecarga y cortocircuito, con poder de corte no menor de 10 KA. Los equipos estarán protegidos contra cortocircuitos a la salida. Deberán contar además con protección termomagnética contra posibles cortocircuitos o sobrecargas internas.

Los semiconductores de potencia deberán ser protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas mediante la electrónica de control del cargado del cargador de baterías.

II) ensayos de funcionamiento:

- 1° Verificación del pasaje a ecualización y retorno a flotación de acuerdo con la curva de carga especificada.
- 2° Comprobación de que las tensiones de flote, ecualización y carga manual puedan ajustarse dentro del rango especificado.
- 3° Contraste de las lecturas de los instrumentos del cargador contra instrumentos externos.
- 4° Verificación del funcionamiento del relé de señalización remota de alarmas.
- 5° Comprobación de que la corriente queda limitada a 15A.

### 3.1.7. Tableros de baja tensión.

Se deberán suministrar los tableros indicados como 191LV001, 191LV002 y 191LV003. Se adjuntan unifilares asociados a los mismos.

Se solicita que los tableros 191LV001, 191LV002 y 191LV003, sean eléctricamente 3 tableros, pero físicamente estén ubicados en un tablero que se montara sobre la pared. En la parte superior (no más de 1,80m de altura) se ubicará 191LV001, inmediatamente abajo se ubicará 191LV002. En la parte inferior (a no menos de 0,40m del piso) se ubicará 191LV002.

El suministro incluye por parte del proveedor, la provisión de materiales, construcción, pruebas y transporte hasta la obra, así como todo ajuste que debiera realizarse por ajustes durante la obra.

Todos los materiales a utilizar serán nuevos y de primera calidad, debiendo estar aprobados por la Dirección de Obra y homologados por UTE y/o URSEA.

En la oferta se deberá indicar marca y modelo de cada uno de los materiales a utilizar adjuntando catálogos del fabricante.

Todo material rechazado deberá ser retirado de la obra en un plazo no mayor a las 48 horas y sustituido por material aprobado.

El contratista será el único responsable de la calidad de los materiales suministrados no pudiendo deslindar la misma a terceros, a esos efectos tomará las medidas que estime necesarias efectuando los controles de calidad que entienda convenientes, ya sea para los materiales por él suministrados o suministrados por el propietario.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de rechazar todo material que a su juicio no cumpla con las características solicitadas.

En todos los tableros se deberá prever un mínimo de 20% de espacio de reserva para efectuar una ampliación. Se dejarán las perforaciones necesarias para la entrada y salida de los caños que acceden a ellas, y orejas con orificios roscados para asegurar la tapa. Se tendrá especial cuidado en que los cables no puedan estar expuestos a filos que puedan dañar su aislación.

#### **DATOS ELÉCTRICOS GENERALES:**

Normas de aplicación: VDE, IEC.

Tensión de alimentación: 3x400/230 +10 -6%

Secuencia de fases: R S T N

El cableado interno se realizará con cables de los siguientes colores:

Fase R - Rojo

Fase S - Blanco

Fase T - Marrón

Neutro - Azul claro

Protección - Bicolor Verde/Amarillo.

Las conexiones deberán realizarse con terminales de cobre, del tipo y la sección adecuada al cable.

El apriete de todos los tornillos deberá estar conforme a lo recomendado por los fabricantes de los componentes.

Las secciones de conductor a utilizar se encuentran indicadas en los diagramas de cada tablero.

Detalles constructivos:

Tablero: Gabinetes Gris RAL 7032

La construcción de los tableros será totalmente metálica, de acero al carbono de espesor #14 en la estructura y #16 en los envolventes, estampadas, plegadas y soldadas.

El acabado será con esmalte al horno, aplicado a soplete sobre la chapa previamente tratada, o pintura electrostática.

Todas las partes metálicas del tablero deberán estar conectadas a la bornera de tierra (gabinete, puerta, bandeja, frente muerto, etc.).

La puerta y el frente muerto serán abisagrada, con cierre triangular de cuarto de vuelta.

Se deberá identificar cada circuito con placas de acrílico, los acrílicos deberán atornillarse al frente muerto

Se deberá fijar del lado interior de la puerta una copia plastificada del esquema unifilar del tablero o la planilla del tablero.

---

#### 3.1.8. Jabalinas de puesta a tierra.

Se deberán suministrar jabalinas para la puesta a tierra, que técnicamente deberán cumplir lo indicado en la norma UTE NO-DIS-MA-9001.

---

#### 3.1.9. Moldes para soldadura exotérmica

Los moldes a utilizar en las soldaduras exotérmicas, deberán cumplir técnicamente lo indicado en la norma UTE NMA9004.

---

#### 3.1.10. Conductor de cobre desnudo para la puesta a tierra

El conductor de cobre desnudo a utilizar en la puesta a tierra de la instalación deberá cumplir técnicamente lo indicado en la norma UTE N.MA.05.04.

---

#### 3.1.11. Cables de comando de BT

Los cables de comando de BT deberán cumplir técnicamente lo indicado en la norma UTE NO-DIS-MA-0506.

---

#### 3.1.12. Conductores de descarga a tierra

Los conductores para descarga a tierra estarán constituidos por cables de cobre electrolítico con aislación de PVC. Serán fabricados de acuerdo a la Norma UNIT-IEC 227. La clase de estos cables será 0,6kV. El color de la cubierta será verde/amarillo.

---

#### 3.1.13. Terminales de BT

Los terminales a emplear serán para compresión, de cobre estañado y adecuados a la sección del cable en el cual se utilicen.

---

#### 3.1.14. Luminarias exteriores, interiores y de emergencia

Las luminarias exteriores a suministrar deben ser de iluminación vial y tipo LED, PHILIPS SGP611 CUR 1xCPO-TW90W EB XTP P21\_840 (o similar) y de alimentación solar 60 W con un flujo luminoso entre 6000 y 9000 Lm (o similar).

Las luminarias interiores a suministrar serán tipo led e industrial, PHILIPS BGP491 1xLLM6400/840 DTS (o similar) y TCW097 2xTL-D18W\_940 (o similar).

En el caso de la luz de emergencia, se deberá suministrar luminaria de emergencia autónoma no permanente IP42.

Cuerpo en ABS blanco y difusor traslúcido de policarbonato con protección UV.

Fuente conmutadora automática con batería de níquel cadmio, para sistema LED de 3W (180Lm) integrado.

Autonomía mínima 2 horas

Los modelos ofertados quedaran sujetos a la **aprobación de Ancap.**

---

#### 3.1.15. Cables de baja de tensión

Se debe suministrar cable superplástico 5x4mm<sup>2</sup> con aislación 0.3/0.5kV de cobre, para realizar los tendidos de BT de las luminarias exteriores. Para la iluminación de la sala de celdas y transformador se suministra cable 3x2mm<sup>2</sup>, PVC, 0.6/1kV.

---

### 3.1.16. Elementos para la protección contra descargas atmosféricas

Se deberán suministrar todos los elementos que componen la protección contra descargas atmosféricas, de acuerdo a lo indicado en el plano y memoria de montaje correspondiente.

---

### 3.1.17. Bandejas portacables y escalerillas

Las bandejas portacables a utilizar serán de las dimensiones indicadas en los respectivos planos, y serán caladas con tapas. Serán galvanizadas en caliente. Las escalerillas y accesorios a suministrar serán galvanizadas en caliente.

---

### 3.1.18. Sensores de humo

Los detectores de humo serán convencionales y tendrán al menos las siguientes características:

Certificación UL 268 o EN54-7.

Detección de tipo combinado (fotoeléctrico y térmico).

Detector desmontable de la base para un fácil mantenimiento.

Verificación automática de niveles de calibración.

---

### 3.1.19. Descargadores de sobretensión de media tensión

Los descargadores de sobretensión, en caso de ser suministrados por el oferente, serán de óxido de zinc (ZnO), de clase 7,2kV, 10kA, y deberán cumplir la norma UTE NO-DIS-MA-80.01.

---

### 3.1.20. Transformadores de medida y protección

Los transformadores de tensión y corriente que vendrán instalados dentro de las celdas modulares, tendrán las características indicadas en el diagrama unifilar 103-191-POUN-001, y a su vez deberán cumplir las características técnicas indicadas en las normas UTE, NO-DIS-MA-50.01 y NO-DIS-MA-50.02.

## 3.2. INSTALACIÓN Y MONTAJE

### 3.2.1. Cable de alimentación a la planta

En la Figura 1 se puede observar el actual edificio en la que se comparte las instalaciones con UTE.



Figura 1: Edificio compartido entre ANCAP y UTE.

Ancap dejará de utilizar las instalaciones dentro del edificio. Desde la celda que indicará oportunamente UTE, se tenderá enterrado cable  $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$  Al, XLPE, 12/20 kV, hasta la celda 191MV003, dentro de la subestación 191 a remodelar.

El cable se tenderá dentro de zanja  $0,4 \times 0,65 \text{ m}$  con el acondicionamiento indicado en 103-191-POLY-001. En los cruces de calles y de acuerdo a lo indicado en dicho plano, se canalizará dentro de caño PVC de diámetro 150mm, utilizándose cámaras de hormigón con tapa, de  $0,6 \times 0,6 \text{ m}$ . Cada 50m se prevé la colocación de mojones a los efectos de tener señalizado el recorrido del cable.

### 3.2.2. Trabajos en las columnas actualmente de alimentación a trituradora y a el polvorín

En las columnas ubicadas contiguas a la Subestación, se encuentran las líneas aéreas que alimentan la Cantera (zona de trituración) y el Polvorín.

El trabajo incluye el desmontaje de los cables existentes, desde 2 celdas de la estación compartida hasta las columnas que contienen las salidas hacia la trituradora, y hacia el Polvorín, las cuales se encuentran al lado del edificio antes mencionado.

Se suministrarán los herrajes y se realizarán todos los montajes indicados en el plano 103-192-POME-001 (línea hacia la trituradora).

Los cables y terminales podrán ser suministrados por Ancap.

En particular la columna de la salida hacia el Polvorín, se encuentra inclinada, por lo que se deberán realizar las acciones para enderezar la misma. Asimismo, existen algunas columnas en la salida a la trituradora, que se encuentran torcidas. Deberán enderezarse.

Entre ambas columnas (salida actual a trituradora y salida actual a el Polvorín), se tendera y conectara cable 3x1x95 mm<sup>2</sup>, Aluminio, XLPE, 12/20kV.

En la Figura 2 se muestra las columnas mencionadas.



Figura 2: Columnas de salida hacia la cantera y el polvorin

### 3.2.3. Sector media tensión zona trituración

En la Figura 3 y Figura 4 se puede observar la llegada de la línea aérea a la zona de trituración.



**Figura 3:** Alimentación actual de la trituradora primaria.

En la columna se encuentran montados seccionadores cutouts, los cuales deberán desmontarse y en su lugar se montarán aisladores.



**Figura 4:** Columna actual junto a la SB191

En el plano 103-192-POME-002 se indican las modificaciones a realizar en dichas columnas. Ancap podrá suministrar los seccionadores, aisladores, cable, terminales de cables, los descargadores serán los existentes. Todos los herrajes y el montaje completo lo realizará el contratista.

En la llegada a la Cantera, se sustituirá la subestación existente.

Deberá desmontarse el cable que actualmente conecta la transición línea-cable con la celda en subestación existente.

### 3.2.4. Subestación nueva en zona trituración SB191

Se reacondicionará la subestación existente. En planos civiles se indican las modificaciones civiles asociadas.

Se cambiará el transformador existente, desmontando el actual y montando el nuevo transformador. El mismo debe ser 6,3/0,4kV, 400kVA, Dyn11 y de llenado integral. En el plano 103-191-POME-002 se indica el lugar donde se realizará el montaje del mismo.

Se adjunta unifilar correspondiente a la nueva subestación SB 191, 103-191-POUN-001, en el cual se indican las características de las celdas modulares a utilizar.

El montaje de las celdas se deberá realizar siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante.

En caso que las celdas a emplear exijan la instalación de un ducto adicional para evacuación de gases hacia el exterior de la subestación, deberá fabricarse el mismo de acuerdo con las características indicadas por el fabricante de las celdas, y se coordinara con las obras civiles a los efectos de prever en la estructura dicho pase. Por lo que de ser necesario se deberán colocar alargues al ducto original. Estos alargues se deberán realizar de chapa de acero, deberán ser tratados para que sean resistentes a la corrosión y deberán ser resistentes a una presión mínima de 60 kPa y de sección igual o mayor a la sección de salida de los ductos ya aplicados a las celdas. Si fuese necesario realizar curvas en el conducto tiene que tener el radio más grande posible y contar con un buen soporte. Estos ductos se fijarán a la losa de techo. El costo de montaje de dicho ducto de ser necesario, quedara incluido en el costo del montaje ofertado. El suministro de dicho ducto no forma parte de este suministro.

En los huecos para pasaje de cables de potencia del exterior al canal, se colocará sellador de ducto para evitar el ingreso de animales. Estos selladores se colocarán en los caños en donde efectivamente se tiendan cables. En el resto se colocarán tapas. Estos selladores serán de espuma de poliuretano de alta densidad auto extingible.

Se tenderán los puentes entre el transformador y la celda correspondiente 191MV002, donde los cables y los terminales podrán ser suministrados por ANCAP. Dicho cable será 3x35 mm<sup>2</sup> de cobre.

Tal como se indica en plano, el transformador se montará transitoriamente dentro de contenedor a entregar por Ancap.

Dicho contenedor se montará sobreelevado 50cm por encima del nivel del terreno, se deberá tener en cuenta que el peso del transformador a ubicar dentro del contenedor será de 2 toneladas aproximadamente.

A los efectos del ingreso de los cables de potencia al contenedor, previo al montaje del mismo, se tenderán caños de PVC para alojar los mismos. En el piso del contenedor se dejará un pase cuyas dimensiones se coordinarán con la Dirección de Obra, para que los cables accedan al interior del contenedor. Tanto en el extremo del caño, como en el pase a dejar en el piso del contenedor, se colocarán selladores de ducto u otro elemento sellador en el acceso al contenedor, previa aprobación de la dirección de obra.

El orden de las celdas mirando de frente y de izquierda a derecha es:

**191MV001:** celda que alimenta la trituradora y el banco de condensadores asociado. Ambos se encuentran en el subsuelo. Desde dicha celda se alimentará con dos ternas de Al,  $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$  ambos equipos. Dichos cables ingresarán desde la celda al piso técnico debajo de las misma, y luego accederá a la escalerilla por el subsuelo, de acuerdo a lo indicado en plano 103-112-POES-001 En dicho plano se indica el recorrido de las dos ternas, así como del cable de tierra que se clemara a la escalerilla y que deberá conectarse a la carcasa del motor. Dicha celda contiene disyuntor, transformadores de corriente y relé. La celda posee disyuntor extraíble.

**191MV002:** celda que alimenta el nuevo transformador 6300/400 V, Dyn11, 400kVA. Desde dicha celda se tenderá y conectará un cable de  $3 \times 35 \text{ mm}^2$  cobre, XLPE, 12/20kV, hasta el transformador. El cable y los terminales podrán ser suministrados por Ancap. Dicha celda contiene disyuntor, transformadores de corriente y relé. Se deberá proyectar y realizar el cableado desde el tablero junto al transformador que contendrá las protecciones propias del mismo, a saber: alarma nivel de aceite, alarma presión, alarma temperatura, disparo temperatura, hacia el relé que se encontrará en la celda del transformador 191MV002, para que dichos datos sean recogidos por Ancap a través del relé.

**191MV003** celda de entrada desde Puesto de Conexión de UTE. Para la alimentación de esta celda se tenderá y conectará un cable  $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$  AL, XLPE, 12/20kV. El cable y los terminales correspondientes podrán ser suministrados por Ancap. Dicho cable se tenderá enterrado hasta cámara a construir junto a la subestación, para luego ingresar por el piso técnico bajo celdas. El recorrido propuesto para el tendido del cable, se indica en el plano 103-191-POLY-001.

Dicha celda contiene disyuntor, transformadores de corriente, transformadores de tensión, relé.

La tensión de los transformadores de tensión se cableará al relé de la propia celda, y a los relés de las restantes celdas. En el plano 103-191-POCA-001, se indica cableado y nombres de borneras, así como tag de cables a utilizar.

**191MV004:** celda alimentación del Polvorín. El cable de salida desde esta celda será  $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$  Al, XLPE, 12/20kV.

Dicho cable se tenderá enterrado desde el piso existente bajo celdas, cámara a construir junto a la subestación, para luego tenderse dentro de caño PVC  $\varnothing 150$  hasta sección de transición línea-cable, junto a la subestación.

Dicha celda contiene disyuntor, transformadores de corriente y relé.

En la subestación se necesita contar con tensión alterna BT y con tensión continua.

Para ello se suministrará y montará un tablero que se ubicará ingresando a la subestación, a mano izquierda contra la pared. Dicho tablero estará dividido funcionalmente en 3 partes. A cada parte se le denominara 191LV001, 191LV002 y 191LV003. La ubicación de los mismos se indica en plano 103-191-POME-002.

Los servicios de baja tensión de alterna se tomarán del tablero 100LV007 a través de cable  $5 \times 25 \text{ mm}^2$  Cobre. Ese cable se ingresará y conectará al tablero 191LV001 del cual se adjunta diagrama unifilar.

Se realizarán los tendidos desde los tableros hasta las cargas, debiendo tener los cables los gags indicados en los planos, terminales correspondientes en ambos extremos, así como el suministro y montaje de las canalizaciones correspondientes.

Todos los materiales, aparatos e implementos eléctricos que se empleen en la construcción de tableros, deberán ser aprobados por la URSEA.

El tablero 191LV001 alimentará el cargador de baterías, alimentación sector AC de las celdas, alimentación motores de celdas, alimentación iluminación del local y alimentación iluminación emergencia.

La alimentación hasta el cargador de baterías se realizará con cable 5x16mm<sup>2</sup> PVC, el cual se tenderá dentro de bandeja tal como se indica en plano adjunto.

La interconexión entre cargador y banco de baterías, se realizará con cable 2x35mm<sup>2</sup> Cobre, PVC.

Desde el cargador y las baterías, se alimentará el tablero 191LV003 con cable 2x35mm<sup>2</sup> Cobre.

Dentro de bandejas indicadas en planos 103-191-POME-002, se tenderán los cables para alimentar la alterna de las celdas como ser iluminación propia, calefactor, etc. Otros cables se tenderán para alimentar los motores de las celdas que lo requieran.

Desde 191LV003 se tenderá cable en bandeja para alimentar la señalización y la protección de las celdas

Se solicita que los tableros 191LV001, 191LV002 y 191LV003, sean eléctricamente 3 tableros, pero físicamente estén ubicados en 1 tablero que se montara sobre la pared. En la parte superior (no más de 1,80m de altura) se ubicará 191LV001, inmediatamente abajo se ubicará 191LV002. En la parte inferior (a no menos de 0,40m del piso) se ubicará 191LV002. La arquitectura de los 3 tableros, que se agruparan físicamente en uno solo, se indica en el plano 103-191-POTB-001.

Se adjunta el plano 103-191-POCA-001, en el cual se indica el cableado interceldas. En dicho plano se indica el cableado desde los transformadores de tensión en la celda de llegada, hasta los relés en cada una de las 4 celdas.

También se indica el cableado de la distribución de alterna y continua hacia las celdas, desde los tableros 191LV001 y 191LV003.

Se deja tendido desde la celda hasta el motor cable 7x1,5mm<sup>2</sup> Cu, a los efectos de permitir el arranque y parada del mismo junto al motor.

### 3.2.5. Alimentación al polvorín

En la nueva subestación SB191, la celda 191MV004 contendrá las protecciones asociadas al suministro al Polvorín.

En dicha celda y a través de terminales, se conectará cable 3x1x95mm<sup>2</sup> Al, XLPE, 12/20kV, el cual se tenderá por una parte dentro del canal en la subestación, y luego de la cámara al lado de la misma, se tenderá enterrado y encañado hasta las columnas junto a la SB 191. Luego se utilizará la línea aérea existente. Ver plano 103-191-POME-002.

### 3.2.6. Malla de tierra asociada a la sb191 y aledaños

Se deberá realizar la malla de tierra asociada, la cual se indica en plano 103-191-POMT-001. El contratista realizará todo el montaje suministrando cables, jabalinas, cargas para soldadura exotérmica, molde, etc. Luego de realizada la obra, deberá realizar las pruebas de medida de resistencia de la puesta a tierra.

Para la cotización se utilizará el plano 103-191-POMT-001. En caso que hubiese modificaciones por variación en la resistividad del terreno, la modificación del plano será realizada y entregada por Ancap.

Deberán aterrarse todos los elementos metálicos tal como se indica en el plano de malla de tierra.

En particular, las bandejas portacables se aterrarán en ambos extremos. Cada tramo de bandeja se deberá unir eléctricamente a las contiguas por medio de pieza metálica abulonada en ambos tramos de bandeja. La pieza metálica y su unión a la bandeja se realizarán del mismo metal que las bandejas.

Todo el tendido será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, las conexiones que resulten rechazadas deberán reemplazarse a satisfacción de la Dirección de Obra. En su realización se empleará personal de probada experiencia.

### 3.2.7. Protección contra descargas atmosféricas en SB191

Se deberá realizar el suministro y montaje de la protección contra descargas atmosféricas, según lo indicado en plano 103-191-PODA-001. Luego de realizado su montaje se deberá medir la resistencia de la puesta a tierra, la cual deberá ser menor a 5  $\Omega$ . En caso contrario se realizarán las modificaciones necesarias para cumplir dicho valor.

Las puntas Franklin a suministrar y montar, consistirán en mástiles de acero inoxidable de 35mm de diámetro. Se situarán sobre el techo del edificio como se indica el plano. Sobre cada punta se colocará un captor. Las bajadas a tierra consistirán en cable de Cu 50mm<sup>2</sup> (1 bajada por punta Franklin). Los cables se ubicarán dentro de caño de PVC de 50mm de diámetro hasta los 2m de altura, amurado en la fachada correspondiente al edificio. Al llegar al nivel de piso, el cable se soldará mediante soldadura exotérmica a la puesta a tierra de descargas atmosféricas, la que a su vez se unirá a la malla de tierra de la estación.

La bajada será lo más recta posible para evitar codos y curvas en su trayecto.

---

### 3.2.8. Coordinación de protecciones

El contratista deberá realizar el estudio de coordinación de protecciones partiendo de los datos aportados por UTE en el ingreso de la instalación. Estos datos serán aportados oportunamente por Ancap. Previo a la realización de los ajustes, se deberá entregar el informe de coordinación a Ancap para su revisión.

---

### 3.2.9. Trabajos en columnas asociadas a la media tensión

---

#### 3.2.9.1. En columnas junto a la subestación trituradora SB 191

Se desmontan los cutouts existentes. Se sustituyen por descargadores de sobretensión. El cable que viene desde la celda 191MV004, se conecta a la línea existente en estas columnas. Se debe realizar el montaje de acuerdo a lo indicado en el plano 103-192-POME-002. Los materiales que se desmontan se deben entregar a la Dirección de Obra donde esta indique. Todos los herrajes y materiales a utilizar los aportara el contratista.

Obra civil asociada a las columnas: Existen columnas tanto a la entrada (columnas que actualmente llevan las líneas que alimentan al Polvorín) como algunas columnas que llevan la línea que actualmente alimenta la subestación trituradora, que están inclinadas, las que deberán enderezarse.

---

#### 3.2.9.2. Columnas a la entrada junto al actual puesto de conexión de ute

En los planos 103-192-POME-003 y 103-192-POME-001, se indican las modificaciones a realizar.

Asimismo, ambas líneas se deberán unir por cable subterráneo, tal como se indica en dichos planos. Los materiales que se desmontan se deberán entregar a la Dirección de Obra donde esta indique. Todos los materiales como herrajes, caños, etc., los aportara el Contratista.

### 3.2.10. Tendidos y montaje de la iluminación

La iluminación exterior se separa en tres zonas, el galpón de maquinaria, zona de vehículos y la frontera con el yacimiento vichadero. La ubicación de todas las luminarias y las zonas se encuentran en el plano 103-000-POIL-001.

Para el caso de las luminarias ubicadas en la zona de vehículos, desde un tablero a determinar en obra dentro del laboratorio de la cantera se tiende un cable superplástico  $5 \times 4 \text{mm}^2$ , Cu, 0.3/0.5kV. Emulando el tendido existente (Figura 5), se hace el cruce de calle por medio de un tendido aéreo. Desde ese punto se alimenta cada poste de luz ya instalado de la zona mencionada (buscando un equilibrio entre las cargas).



Figura 5: Tendido existente entre el laboratorio y los contenedores garaje.

Para el galpón de máquinas, desde el tablero mencionado en el plano 103-000-POIL-001 se deberá tender un cable superplástico de  $5 \times 4 \text{mm}^2$  Cu 0.3/0.5kV, que recorra la fachada reutilizando las canalizaciones existentes (si es posible) e irse conectando a cada luminaria nueva (manteniendo un balance de carga).

En el cruce de la cantera con el yacimiento vichadero, se utilizarán luminarias viales de alimentación solar según el plano 103-191-POIL-001.

En todos los casos el encendido de las lámparas se realizará utilizando fotocélulas, cuya ubicación y conexión eléctrica se determinará en sitio en acuerdo con la dirección de obra.

El suministro y montaje de canalizaciones, tableros, lámparas y luminarias (incluyendo accesorios correspondientes), así como todo material adicional que fuese necesario al momento de realizar la obra en las zonas mencionadas, serán aportados por el contratista y estarán sujetas a la aprobación de la dirección de obra.

### 3.2.11. Secuencia de obras y trabajos provisorios asociados

Se plantea a continuación una propuesta de secuencia de trabajos para su cotización. El contratista podrá sugerir una versión diferente y mejorada de la misma, la que en caso de ser aprobada por Ancap, podrá ser la ejecutada.

#### **Obras sin corte de energía:**

- I. Tendido de cable 3x1x95 mm<sup>2</sup> AL, XLPE, 12/20kV desde entrada hasta SB191, dejando un rollo fuera para su posterior conexión. Ver plano 103-191-POLY-001.
- II. Acondicionar nuevo local para transformador. Se utilizará contenedor a suministrar por Ancap. Se aterrará el mismo de acuerdo a lo indicado en plano 103-191-POMT-001, hoja 2.
- III. Colocación de bandejas y escalerillas en planta subsuelo para MT y BT. Ver plano 103-191-POME-001, hoja 1.
- IV. Tendido de cables MT y BT sin conectar en las puntas, entre transformador actual a montar en el contenedor y celdas y TBT actuales. Los puentes tanto de MT como de BT se tenderán bajo el terreno y accederán al subsuelo por pases (caños de 100mm de diámetro cada uno) a realizar en el muro de este, tal como se indica en el plano 103-191-POME-001 hoja 2, debiéndose ajustar la profundidad en obra. En subsuelo los cables accederán a escalerillas que se montarán a tal fin. La sección de conductor de los puentes de MT será 3x35mm<sup>2</sup> Cu, 12/20kV junto con terminales asociados, y la sección del conductor de BT será 2(3x1x150mm<sup>2</sup>) Cu, XLPE, 0,6/1 kV. El recorrido de dichos cables se indica en plano anteriormente citado.

#### **Primer corte de energía:**

- V. Desmontar transformador de su ubicación actual.
- VI. Montar el transformador actual en nueva ubicación (en el contenedor). Esta incluido el desmontaje, montaje y conexión del tablero de protecciones asociado. EL costo estará incluido en el ítem de montaje de transformador en ubicación provisoria. Ver plano 103-191-POME-001, hoja 2.
- VII. Conexión de puentes al transformador actual. (Ensayo cables, y verificación de fases). De acuerdo a plano 103-191-POME-001, hoja 2.
- VIII. Se realizan los montajes electromecánicos en las columnas junto a la SB 191, tal como se indica en el plano 103-192-POME-002.
- IX. Se tiende cable 3x1x95mm<sup>2</sup> Al, XLPE, 12/20kV, entre columnas junto a la SB191 y celda de entrada vieja, tal como está indicado en plano 103-191-POME-001, hoja 3.
- X. Se desconecta y retiran los cables de papel de MT desde la columna a la celda vieja y desde esta al transformador actual. Se conectan dichos cables.

#### **Obras sin corte de energía:**

- XI. Realizar obra civil y reacondicionamiento del sector actual del transformador donde se ubicarán las nuevas celdas de MT.
- XII. Montaje nuevas celdas modulares.
- XIII. Montaje de tableros en nuevo local reacondicionado.
- XIV. Cableado de control y de baja tensión entre tableros, celdas.
- XV. En forma provisoria las baterías y el cargador de baterías se montarán en la nueva sala del transformador. La alimentación provisoria de este cargador será desde el tablero de BT viejo que se encuentra en subsuelo. Se utilizará la canalización existente en subsuelo, y la canalización prevista dentro de la nueva sala del transformador.

**Segundo corte de energía:**

- XVI. Se realizan los montajes electromecánicos en las columnas junto al Puesto de Conexión de UTE (PCM), de acuerdo a lo indicado en los planos 103-192-POME-001y 103-192-POME-003. Todavía no se conecta el cable de potencia que interconecta ambos juegos de columnas.
- XVII. Se enderezan las columnas que lo requieren.
- XVIII. Se coordina un paro en el funcionamiento de la planta. Se tiende y conecta el cable entre los dos juegos de columnas junto al PCM de UTE. Se conecta el cable de 3x1x95mm<sup>2</sup> en celda a determinar por UTE del PCM. El otro extremo se conecta en la celda 191MV003.
- XIX. EL cable que sale de las columnas junto a SB 191, y que alimentaba la celda de entrada vieja, se corta y se conecta en celda 191MV004 (salida al Polvorín). EL otro tramo de dicho cable se conecta entre celda 191MV001 y motor de la trituradora. Se conecta y tiende el cable entre 191MV001 y el banco de condensadores. El arranque del motor y la lógica asociada con el funcionamiento de la celda de MT correspondiente, no está incluido en este pliego, pero deberá coordinarse con Ancap para la realización de los trabajos.
- XX. Se deberán conectar las protecciones propias del transformador 6,3/0,22kV hacia la celda 191MV002 durante esta etapa del provisorio. Los recorridos de las canalizaciones se resolverán en obra.

**Obras sin corte de energía:**

- XXI. Retiro celdas MT actuales, compresor y todo equipo en sala de celdas actual. Los TBT en esa sala se colocarán provisoriamente en sala nueva del transformador.
- XXII. Reacondicionamiento civil y eléctrico del local para futuro tablero BT y sala de baterías.
- XXIII. Montaje en dicha sala de CCM, etc.
- XXIV. Acondicionamiento instalación BT desde nuevos CCM.

**Tercer corte de energía:**

- XXV. Se desmontan cargador y banco de baterías de la sala del transformador y se trasladan a su ubicación definitiva. Se realizan las conexiones AC y DC asociadas.
- XXVI. Se monta el nuevo transformador 6,3/0,4 kV en su ubicación definitiva.
- XXVII. El cable 3x35mm<sup>2</sup> Cu, que conectaba el transformador en contenedor con la celda 191MV002, se desconecta de dicho trafo y se conecta en el nuevo.
- XXVIII. Conexión en BT desde nuevo trafo a CCM.
- XXIX. Se desmonta transformador 6,3 /0,22kV.

### 3.3.- ENSAYOS Y PUESTA EN SERVICIO

Se adjunta listado de ensayos mínimo a realizar a la instalación previo a la puesta en servicio.

#### 3.3.1. Malla de tierra

- Medida de resistencia de puesta a tierra de la malla construida.

Se realizará según lo indicado en la norma IEEE 81.

- Tensiones de paso y toque dentro y en los alrededores de la subestación trituradora.

Se realizará según lo indicado en las normas EN50522, IEEE81 and IEEE 80/81

#### 3.3.2. Descargas atmosféricas

- Medida de la resistencia de puesta a tierra asociada a las descargas atmosféricas.

Se realizará según lo indicado en la norma IEEE 81.

- Ensayo de continuidad de los cables de bajada asociados a las descargas atmosféricas.

#### 3.3.3. Transformador

En caso de no disponerse de los ensayos de rutina, deberán realizarse:

- Relación de transformación.
- Rigidez dieléctrica del aceite.

#### 3.3.4. Celdas modulares

- ESTADO GENERAL
  - o Comprobar visualmente la ausencia de golpes y/o ralladuras producto del traslado, así como también el buen estado de la pintura.
- CALEFACTORES
  - o Los calefactores que lleva cada celda deben estar conectados entre sí y a la tensión nominal de los mismos mediante el cableado previsto para tal fin.
  - o Se alimenta con tensión auxiliar BT y se verifica el aumento de temperatura de los calefactores
- SELLADO DE LA ENTRADA DE CABLE DE MT
  - o Se debe verificar que al entrar los cables de MT a la celda correspondiente se hayan instalado las respectivas juntas pasa-cables
- INDICADORES DE PRESENCIA DE TENSIÓN
  - o Al dar tensión los indicadores deben encenderse y al retirar la tensión deberán apagarse
- PUERTAS DE CELDAS
  - o Comprobar visualmente el cierre hermético y probar su apertura solamente cuando está cerrada la seccionadora de puesta a tierra
- COLECTOR DE TIERRA
  - o Se debe realizar las conexiones del colector de tierra en cada una de las celdas. Se debe comprobar la continuidad del circuito de puesta a tierra con la malla de tierra de la instalación a través de los chicotes de vinculación del local.
  - o Se realizará la verificación visual.

- TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA MEDIDA Y PROTECCION
  - o Relación de transformación.
  - o Conexionado.
- TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA MEDIDA Y PROTECCION
  - o Relación de transformación.
  - o Conexionado.
- RELÉ: VERIFICACION DE CURVA DE ACTUACIÓN (si corresponde)
- MEDIDA DE LA RESISTENCIA DEL CIRCUITO PRINCIPAL
  - o Según lo indicado en IEC 62271-200.
- CELDA CON DISYUNTOR:
  - o Verificación de interbloqueos.
  - o Conexionado de control.
- MODULO DE MEDIDA
  - o Los transformadores de tensión deben tener las relaciones de transformación solicitadas, y las conexiones a las celdas vecinas deberán estar conectadas
- CELDA DE LLEGADA
  - o Los seccionadores y los indicadores de presencia de tensión deben funcionar correctamente

---

### 3.3.5. Cables de potencia

Se realizarán según lo indicado en la norma IEC 60229.

- Ensayo de continuidad.
- Ensayo de aislación de la cubierta exterior.
- Ensayo de aislación del conductor principal.

---

### 3.3.6. Motor de MT

- Verificación de cableados: Una vez conectado el motor se deberá realizar las comprobaciones de cableado previas a la puesta en marcha. Se verificará origen y destino de cada uno de los cables. Se confeccionará planilla de verificación del cableado, la que deberá ser aprobadas por la Dirección de Proyecto. Estas planillas formarán parte del Conforme a Obra que se deberá entregar al finalizar la obra.
- Verificación de Aislamiento y sentido de Giro. Se deberá realizar las mediciones de aislamiento de línea y motor y las comprobaciones de sentido de giro del motor. La comprobación de sentido de giro del motor se realizará con el mismo totalmente desacoplado de la carga. Se deberá presentar los resultados obtenidos en una planilla, la cual formarán parte del Conforme a Obra que se deberá entregar al finalizar la obra. Se dejará tendido cable 7x1,5mm<sup>2</sup> para el arranque y parada del mismo.

---

### 3.3.7. Iluminación

- Con un luxímetro se verificarán los niveles de iluminación proyectados.

4. PLANOS.

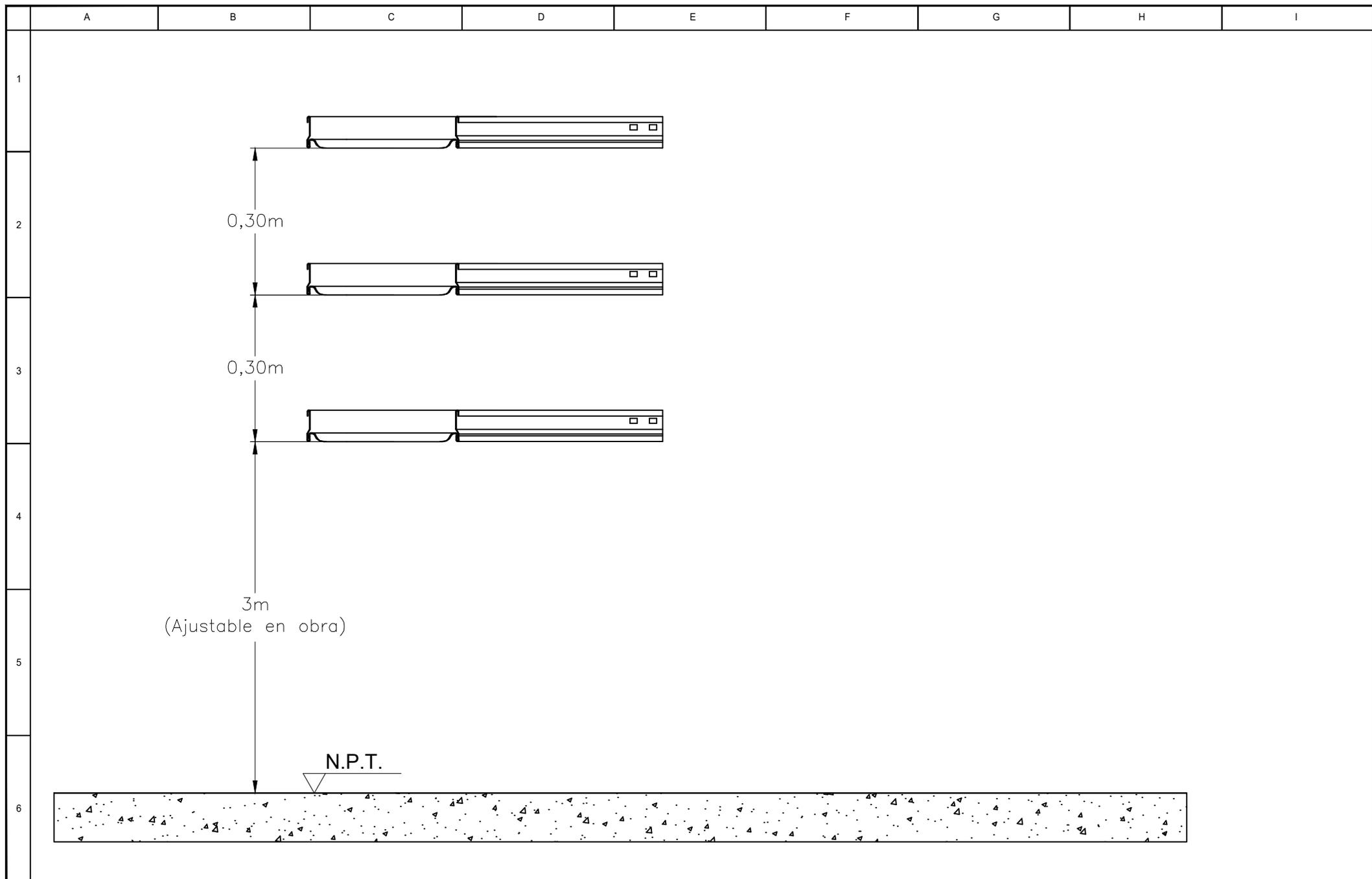
5. ANEXOS.

Realizado por:

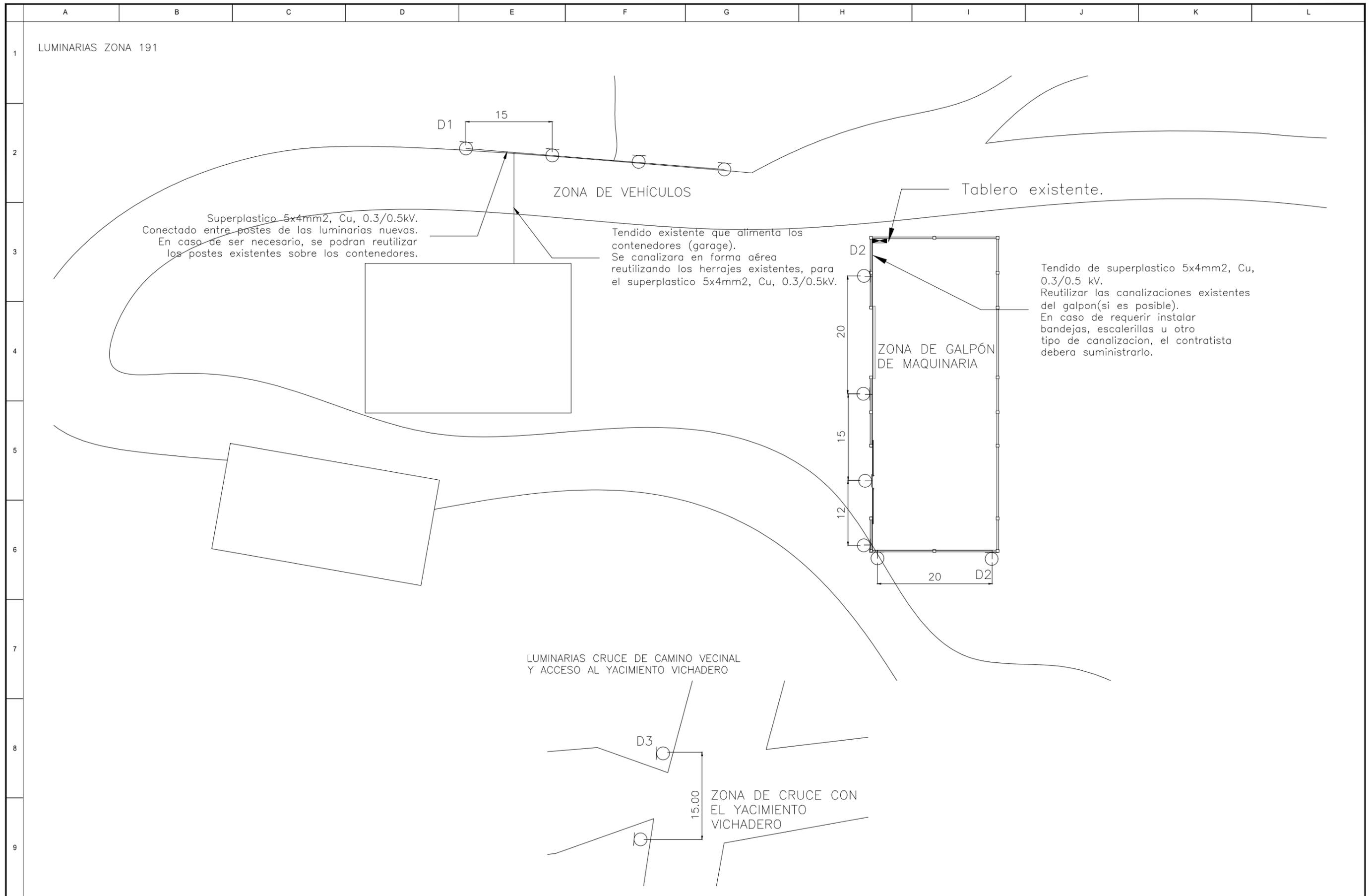
Ing. Carlos Senatore [csenatores@matriz-ats.com.uy](mailto:csenatores@matriz-ats.com.uy)

Ing. Jose Tokman [jtokman@matriz-ats.com.uy](mailto:jtokman@matriz-ats.com.uy)

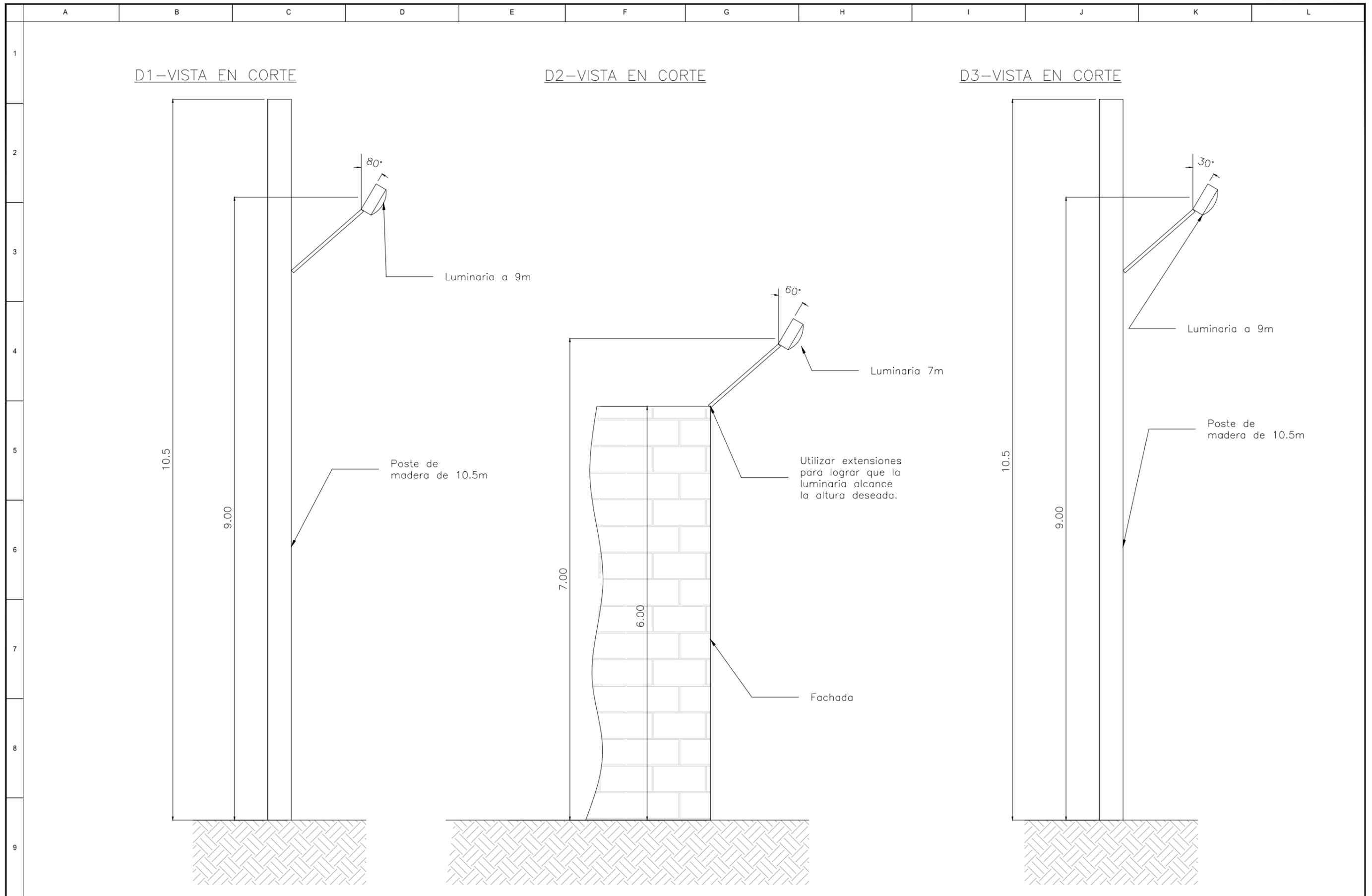
Ing. Alejandro Maldonado [amaldonado@matriz-ats.com.uy](mailto:amaldonado@matriz-ats.com.uy)



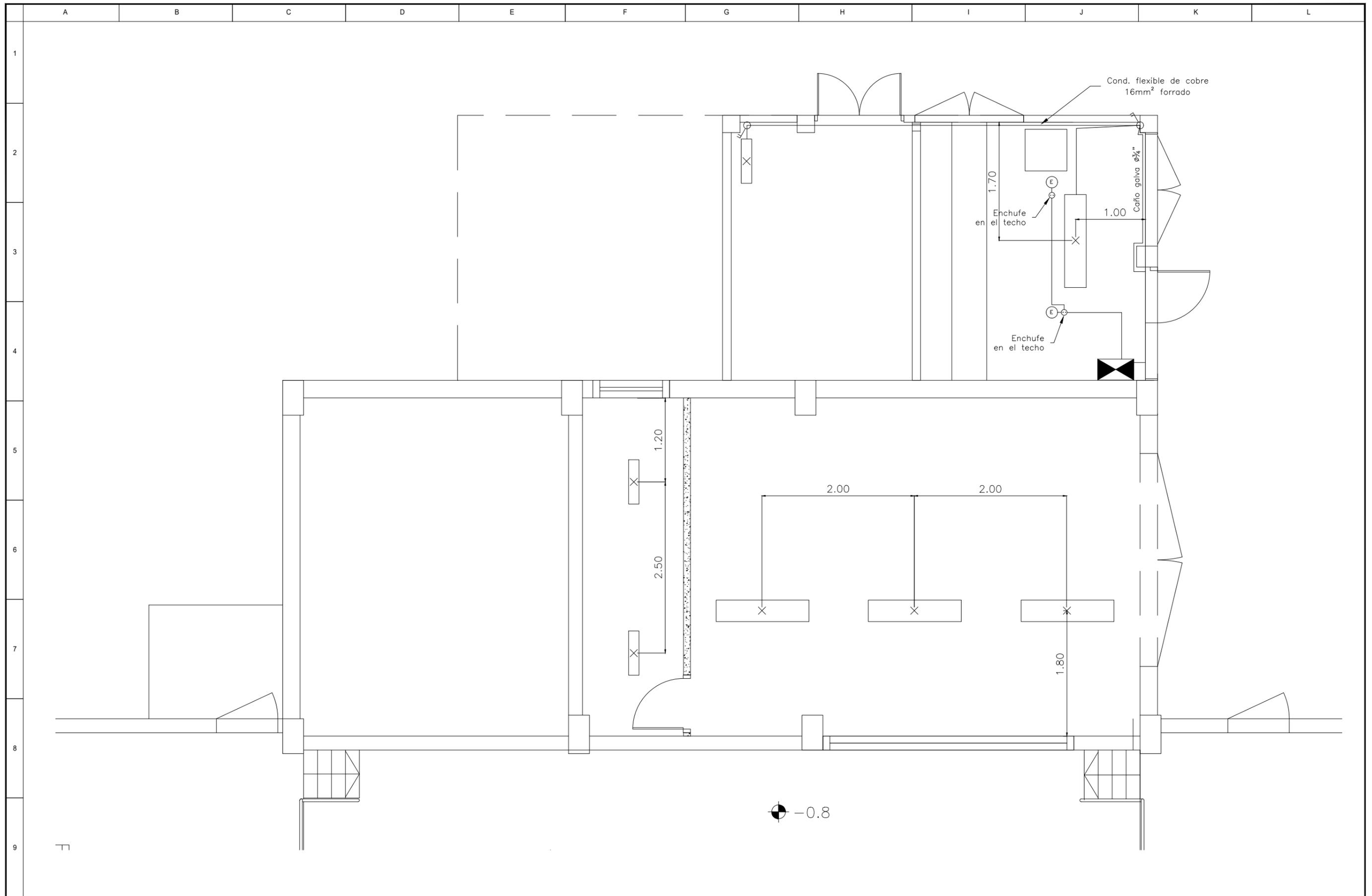
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: GC Dibujado: MB	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 100-000-TPES-001	REV. A	HOJA: 1/1	ESC.: S/E
				<b>ANCAP</b>	Aprobado: GC Archivo: 100-000-TPES-001-Típico altura escalerías.dwg	Titulo: TÍPICO ALTURA DE BANDEJAS ELÉCTRICAS	Fecha: 11/02/2019			



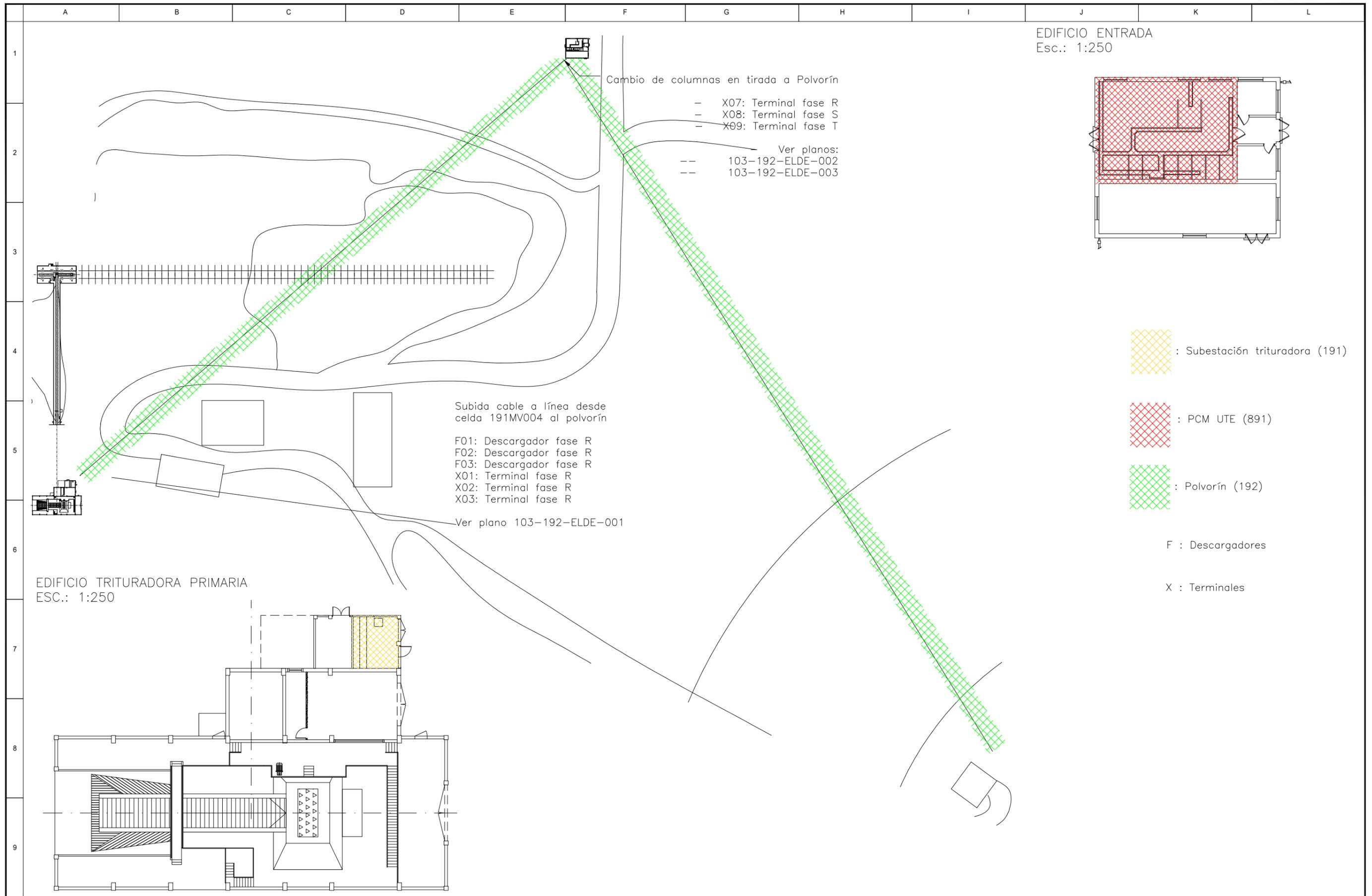
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
						Dibujado: AM	CANTERA PAYSANDÚ	103-000-POIL-001	A	1/3	1:600
						Aprobado: CS	Título: LUMINARIA EXTERIOR E INTERIOR	Fecha: 20/02/19			
						Archivo: 103-000-POIL-001_revA-Luminaria exterior e interior.dwg					



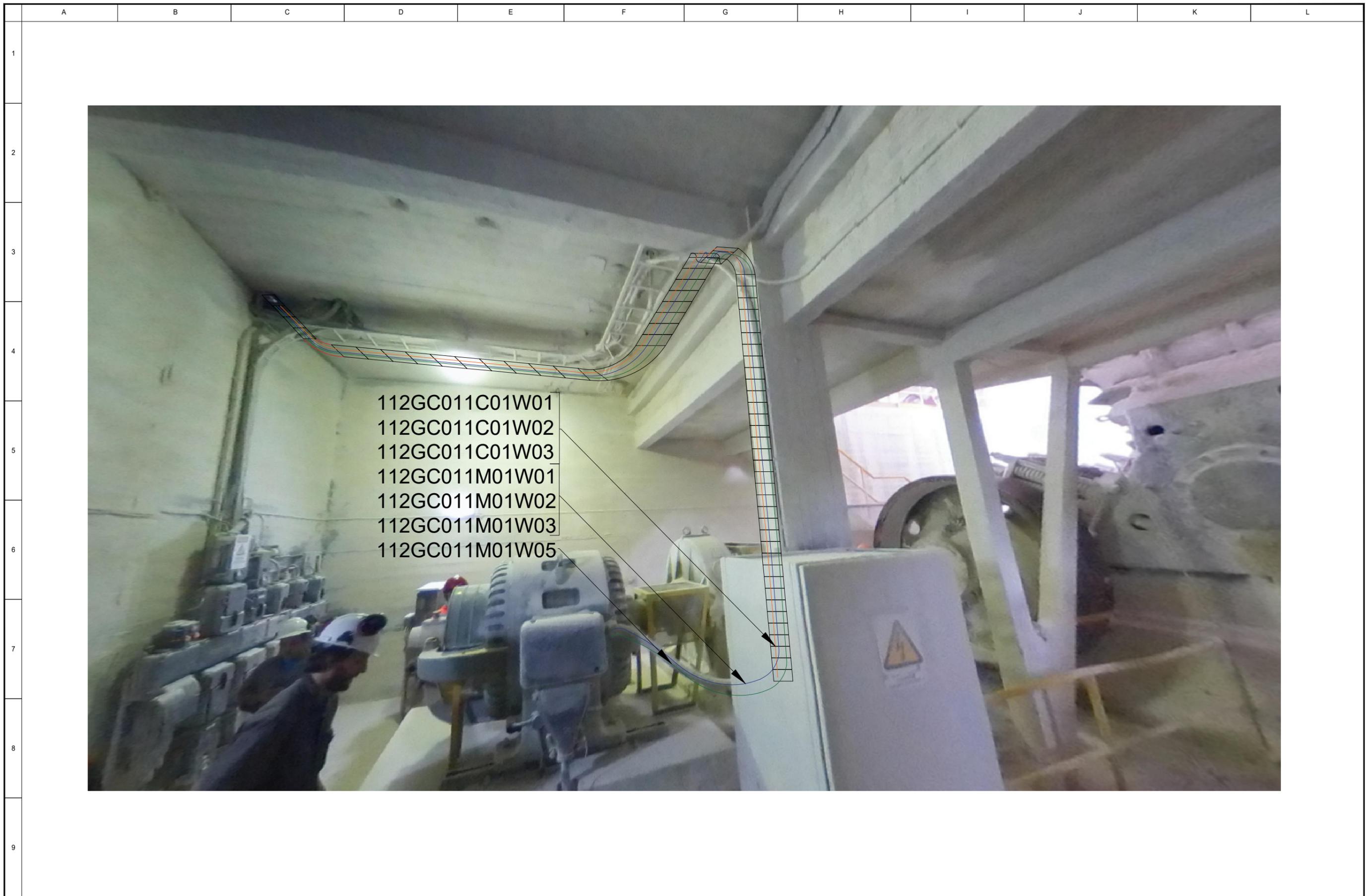
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-000-POIL-001_revA-Luminaria exterior e interior.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-000-POIL-001	REV.	HOJA:	ESC.:
							Título: LUMINARIAS EXTERIOR E INTERIOR	Fecha: 20/02/19	A	2/3	1:50



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
						Dibujado: AM	CANTERA PAYSANDÚ	103-000-POIL-001	A	3/3	1:600
						Aprobado: CS	Título:	Fecha:			
						Archivo: 103-000-POIL-001_revA-Luminaria exterior e interior.dwg	LUMINARIAS EXTERIOR E NTERIOR	20/02/19			

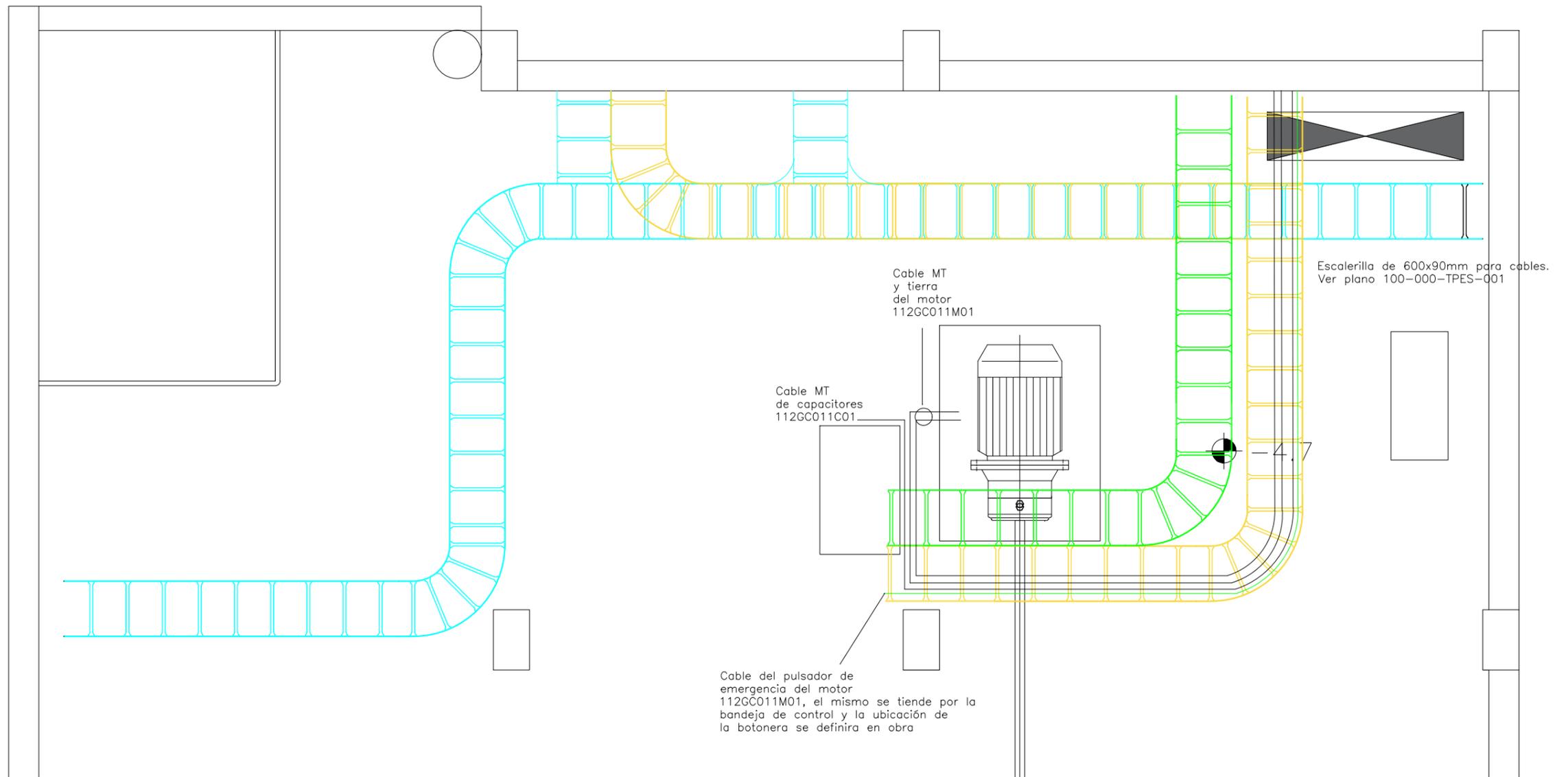


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-000-POLY-001	REV.	HOJA:	ESC.:
				<b>ANCAP</b>	Archivo: 103-000-POLY-001-Zonas de media tensión.dwg	Título: ZONAS DE MEDIA TENSIÓN	Fecha: 08/03/19	A	1/1	1:2000

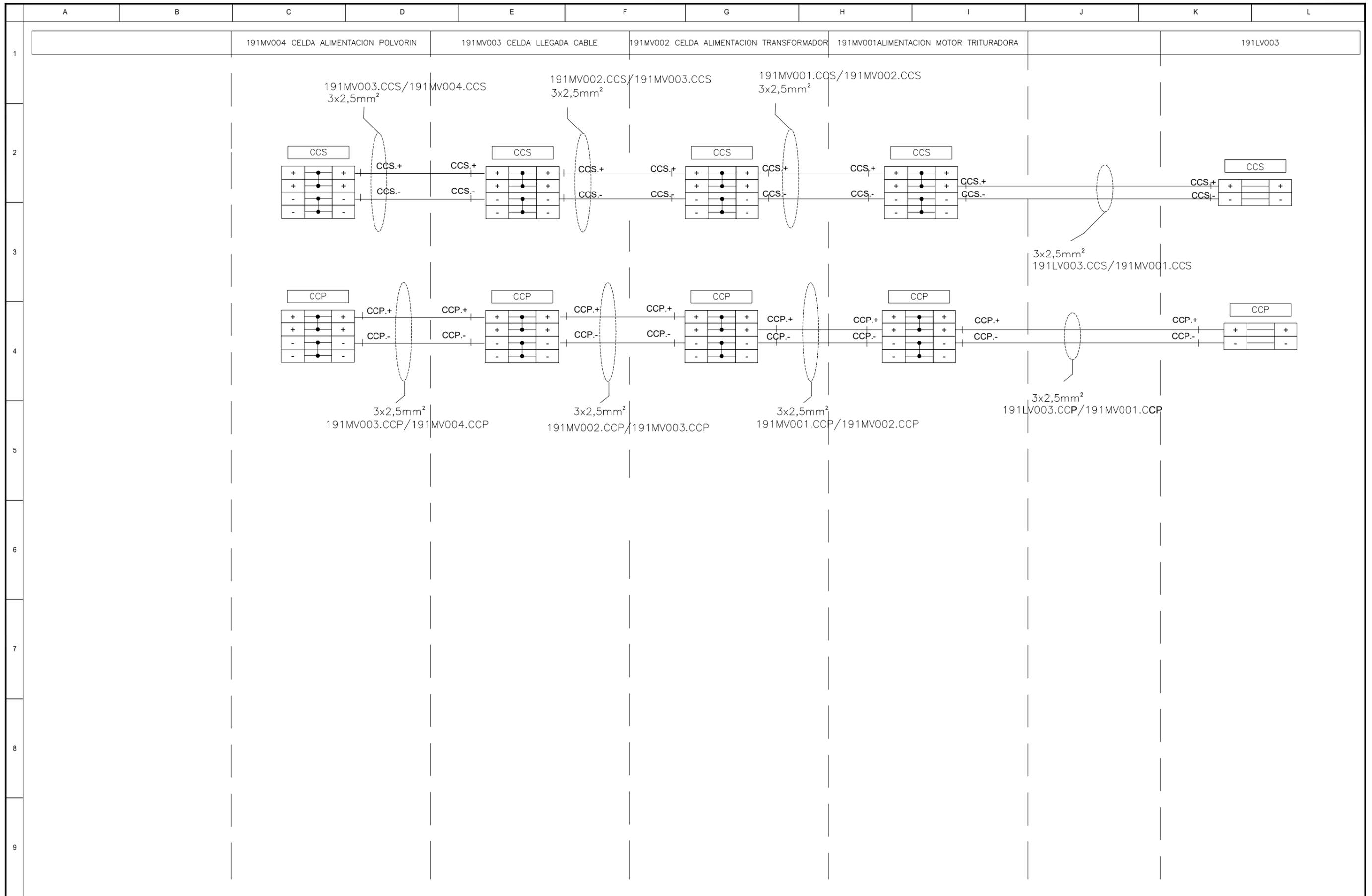


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-112-POES-001_revA-Canalización trituradora primaria.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-112-POES-001	REV. A	HOJA: 1/2	ESC.: s/e
							Título: CANALIZACIÓN TRITURADORA PRIMARIA	Fecha: 19/02/19			

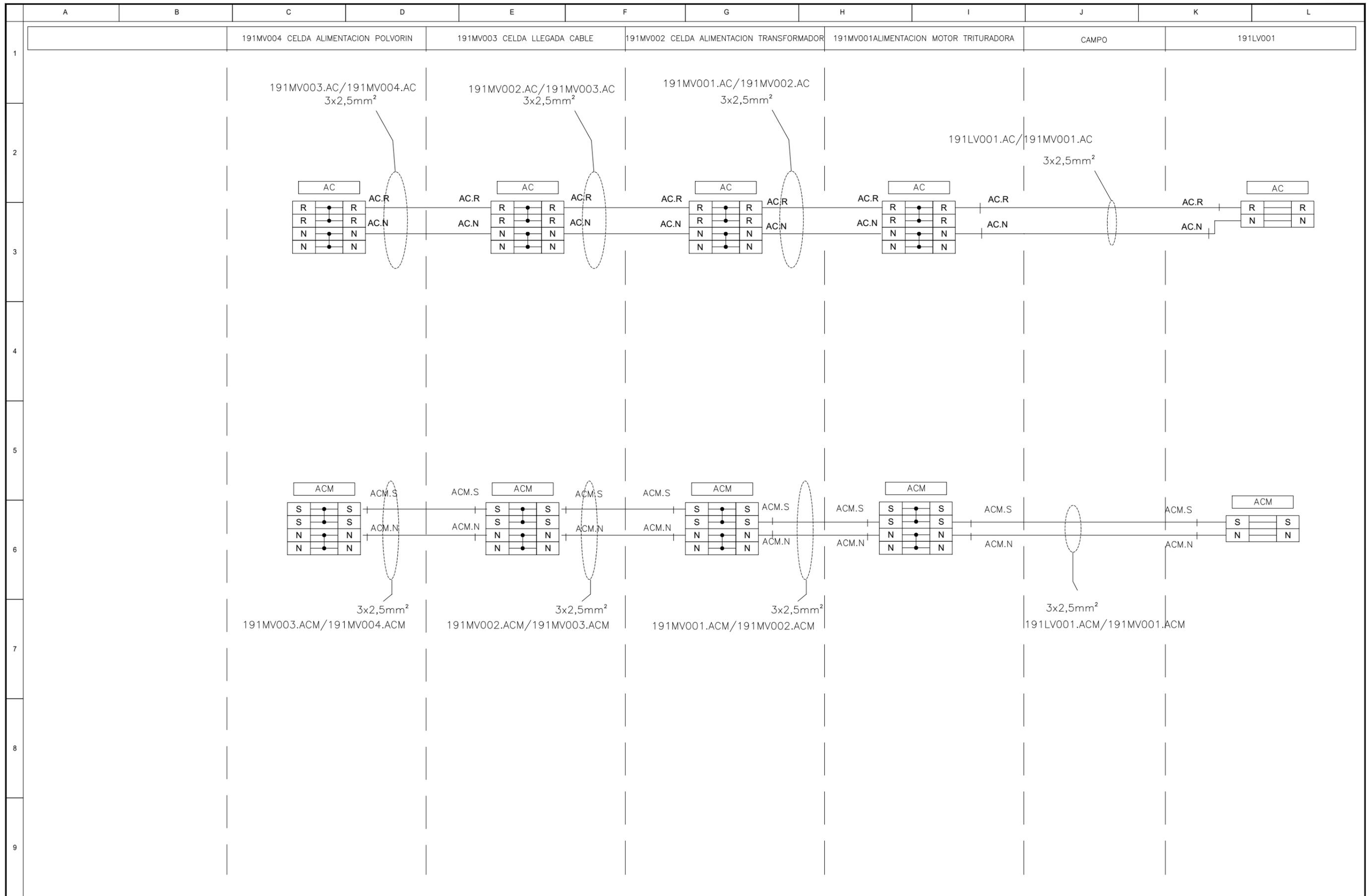
# NIVEL - 4.70



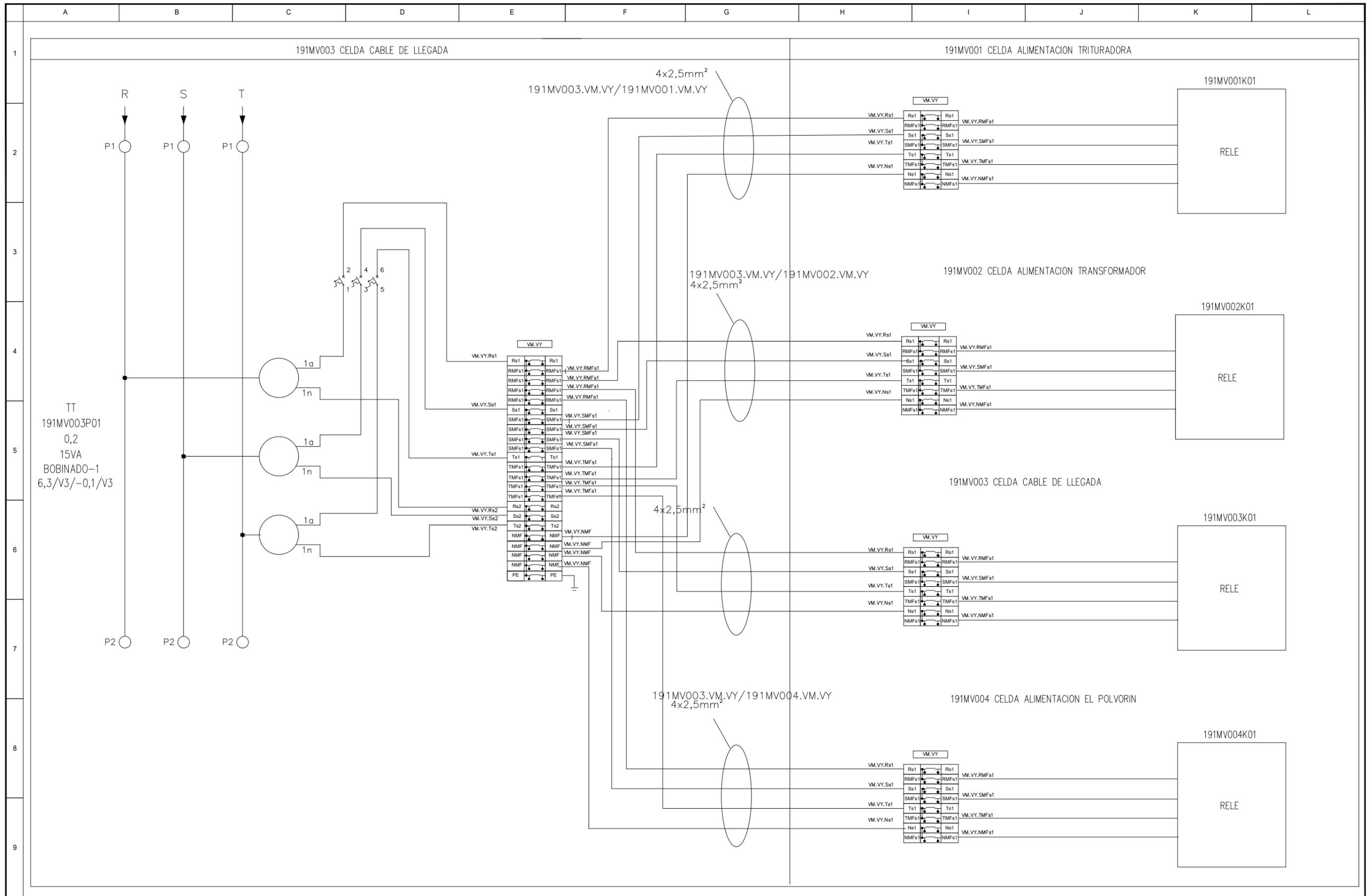
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-112-POES-001_revA-Canalización trituradora primaria.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-112-POES-001	REV. A	HOJA: 2/2	ESC.: 1:40
							Título: CANALIZACIÓN TRITURADORA PRIMARIA	Fecha: 19/02/19			



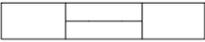
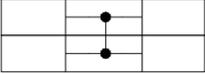
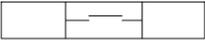
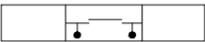
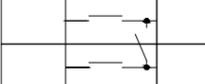
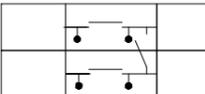
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyecto: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POCA-001-Distribucion de tensiones.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Título: DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES	Plano: 103-191-POCA-001 Fecha: 15/02/19	REV. A	HOJA: 1/3	ESC.: s/e
----------	-------	-------------	----------	------	---	---	--	--------	-----------	-----------



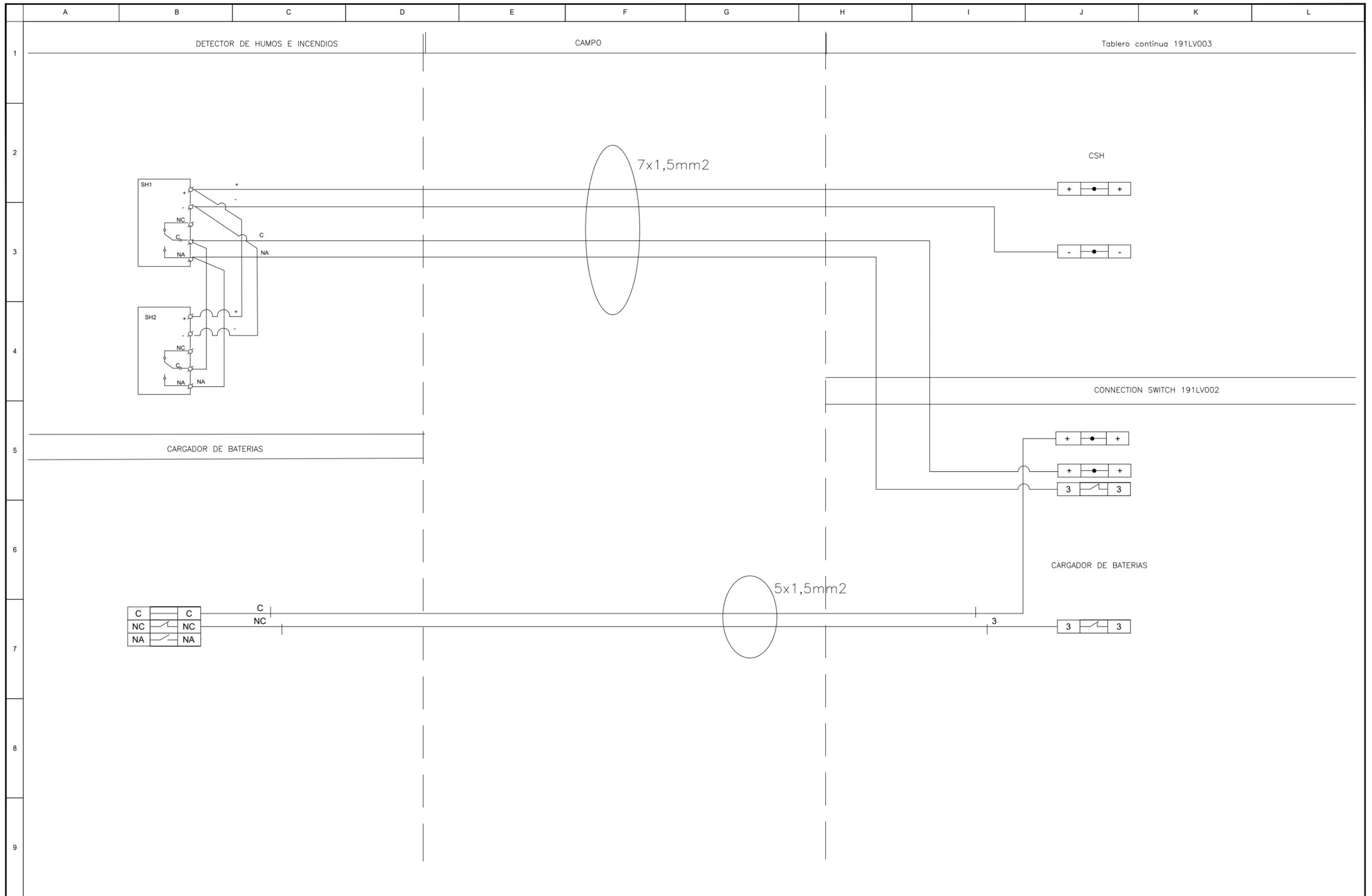
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ	Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
				ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Dibujado: JT	CANTERA PAYSANDÚ	103-191-POCA-001	A	2/3	s/e
				ANCAP	Aprobado: CS	Título: DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES	Fecha: 15/02/19			
					Archivo: 103-191-POCA-001-Distribucion de tensiones.dwg					



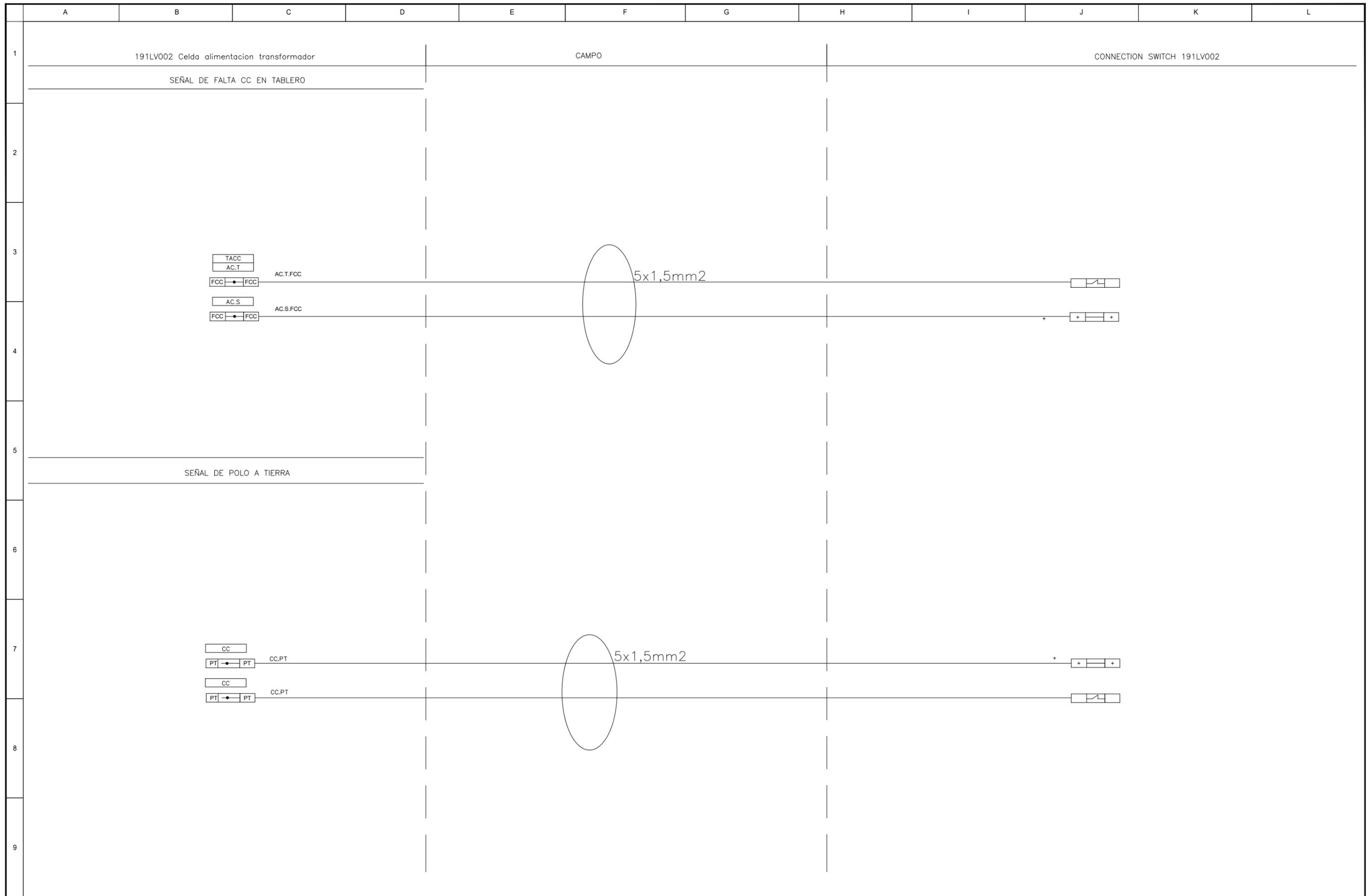
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: JT Aprobado: CS	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POCA-001	REV. A	HOJA: 3/3	ESC.: s/e
				<b>ANCAP</b>	Archivo: 103-191-POCA-001-Distribucion de tensiones.dwg	Título: DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES	Fecha: 15/02/19			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
			Conexión Directa									
2			Bones de Paso Conectados con Puente Metalico									
			Seccionable a Pivot									
			Seccionable a Corredera									
3			Seccionable a Corredera con Tomas para Medida y/o Inyeccion									
			Par Seccionable a Corredera y Cortocircuitable									
4			Par Seccionable a Corredera y cortocircuitable con tomas para medida y/o Inyeccion									
			Seccionable a Pivot con Fusible									
5												
6												
7												
8												
9												

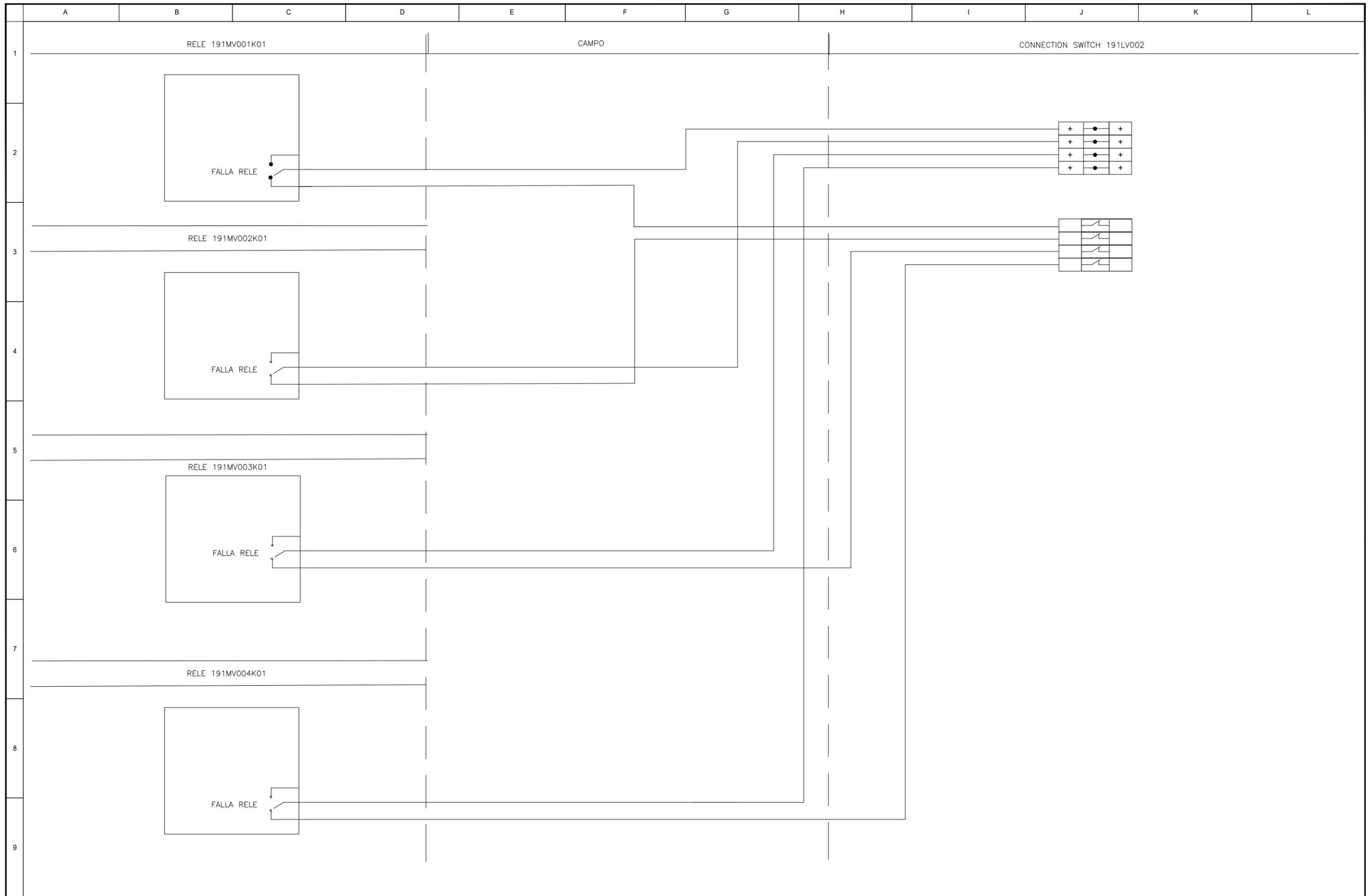
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT Dibujado: JT	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POCA-002	REV. A	HOJA: 1/4	ESC.: s/e
						Aprobado: CS	Título: Conection Switch 191LV002	Fecha: 15/02/19			
						Archivo: 103-191-POCA-002-Connection Switch 191LV002.dwg					



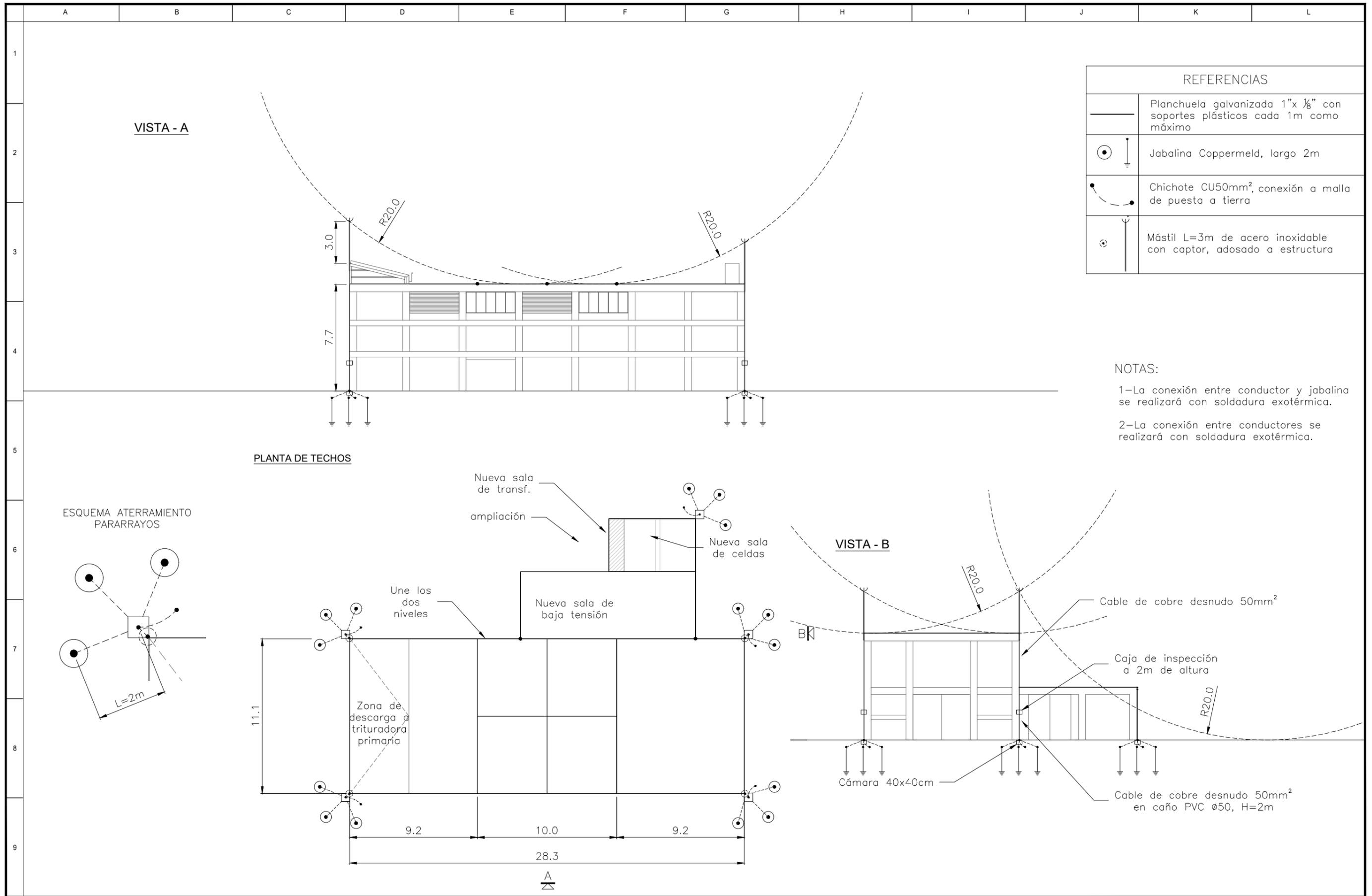
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ	Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
				ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Dibujado: JT	CANTERA PAYSANDÚ	103-191-POCA-002	A	2/4	s/e
				ANCAP	Aprobado: CS	Titulo: Conection Switch 191LV002	Fecha: 15/02/19			
					Archivo: 103-191-POCA-002-Conection Switch 191LV002.dwg					



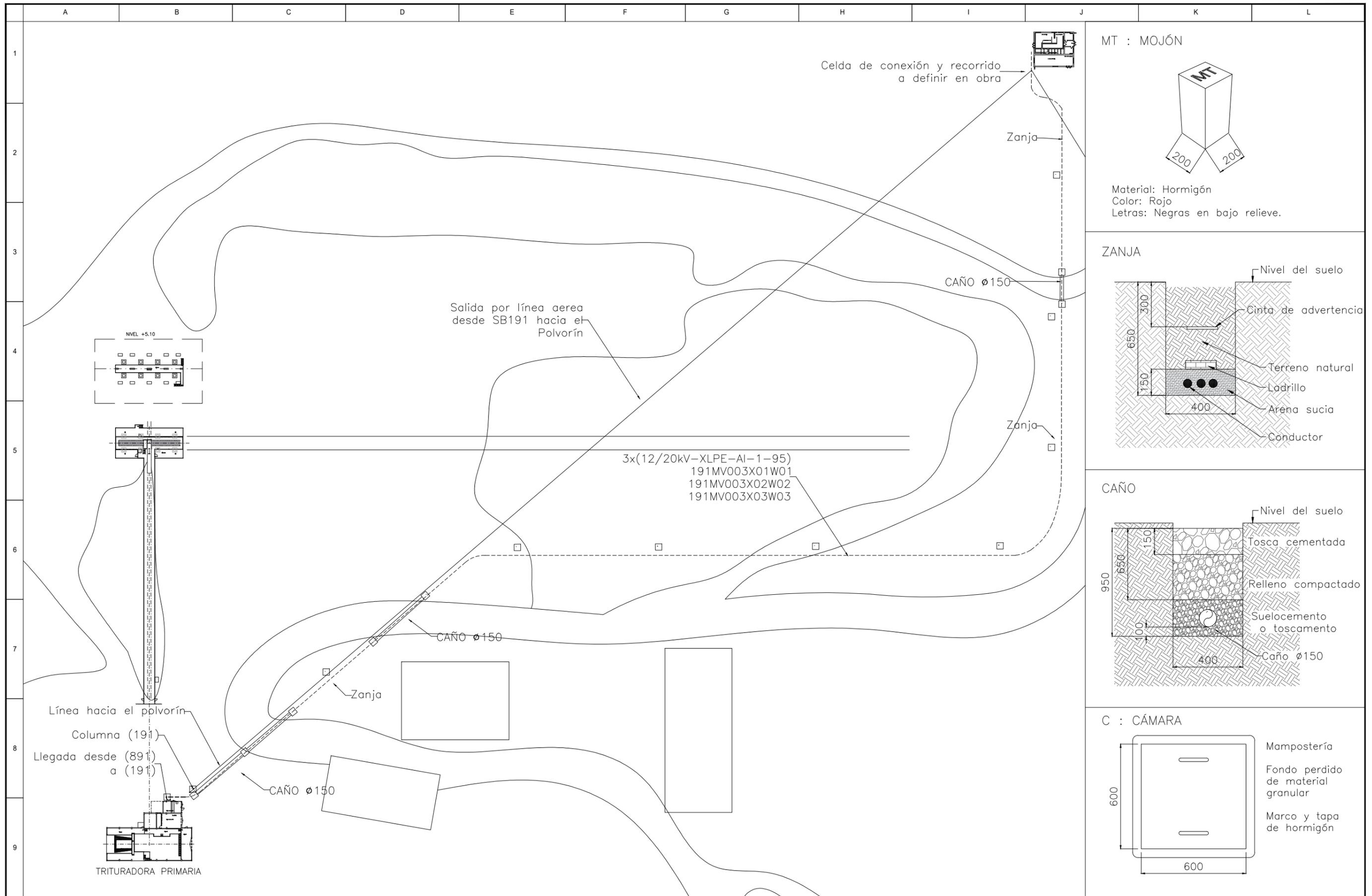
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyecto: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POCA-002-Connection Switch 191LV002.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Título: Conection Switch 191LV002	Plano: 103-191-POCA-002 Fecha: 15/02/19	REV. A	HOJA: 3/4	ESC.: s/e
----------	-------	-------------	----------	------	--	---	--	--------	-----------	-----------



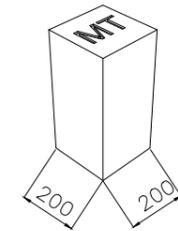
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POCA-002-Connection Switch 191LV002.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POCA-002	REV. A	HOJA: 4/4	ESC.: s/e
							Título: Conection Switch 191LV002	Fecha: 15/02/19			



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.:	HOJA:	ESC.:
						Dibujado: MB	CANTERA PAYSANDÚ	103-191-PODA-001	A	1/1	1/250
						Aprobado: CS	Título: DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	Fecha: 17/06/2019			
						Archivo: 103-191-PODA-001_revA-Descargas atmosfericas SB191.dwg					

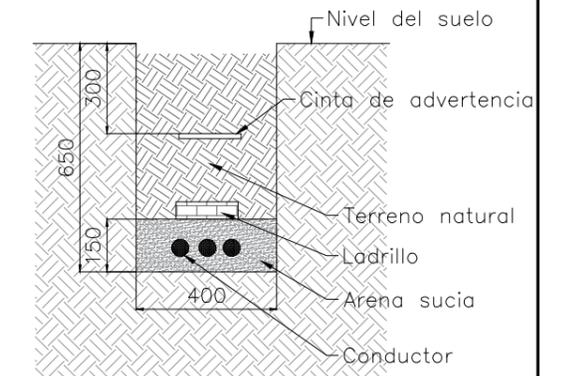


MT : MOJÓN

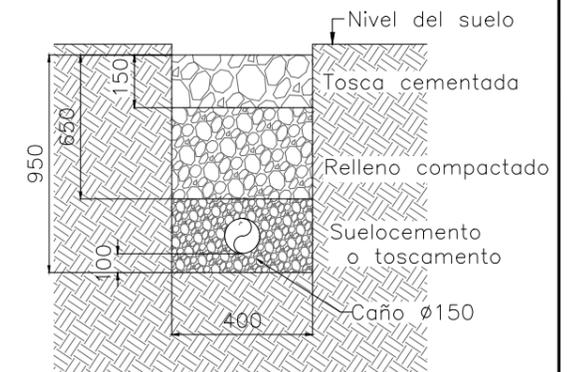


Material: Hormigón  
 Color: Rojo  
 Letras: Negras en bajo relieve.

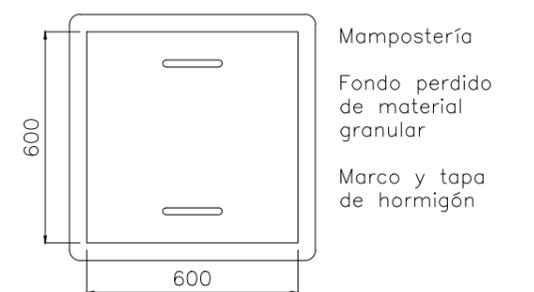
ZANJA



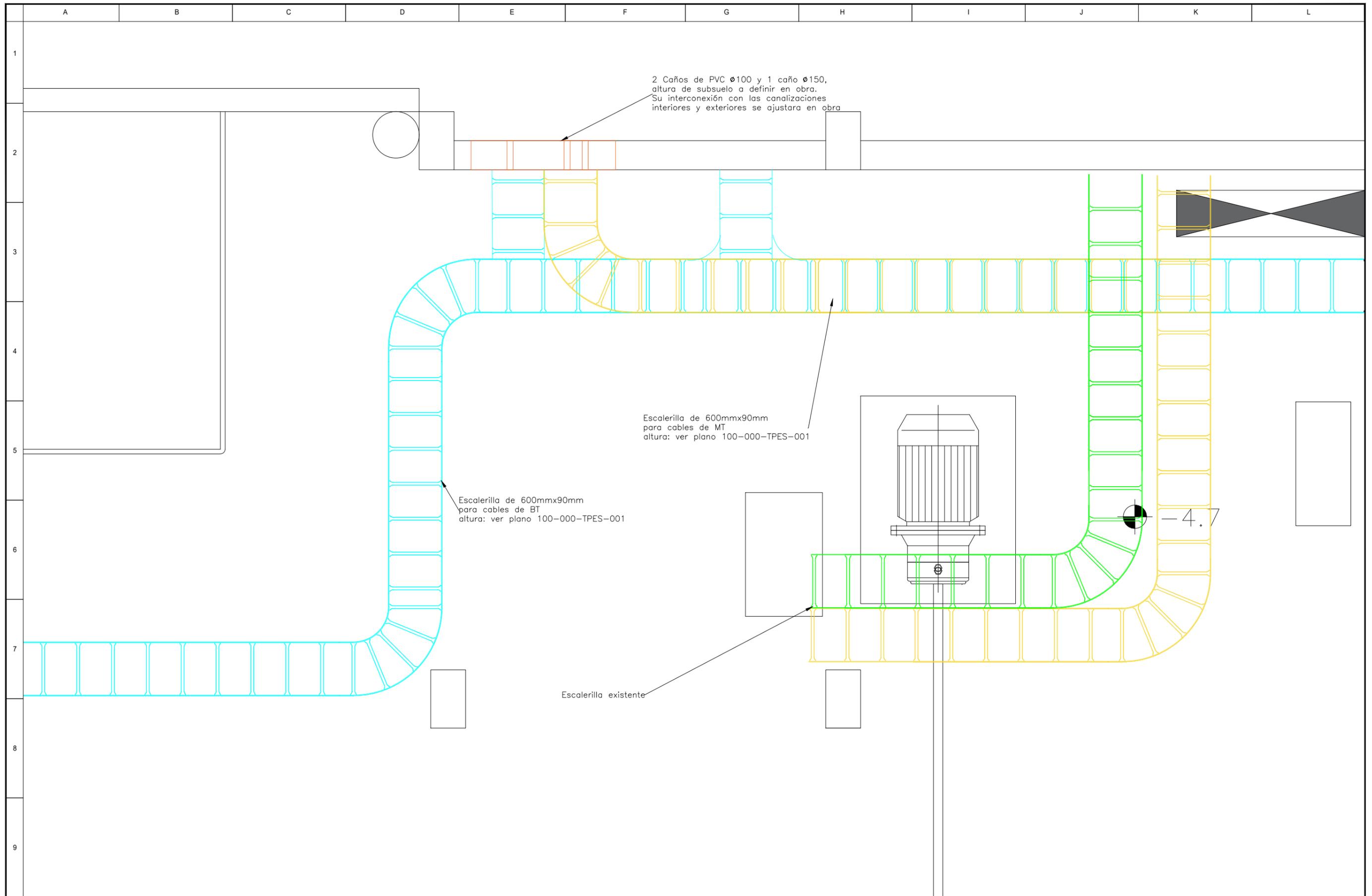
CAÑO



C : CÁMARA

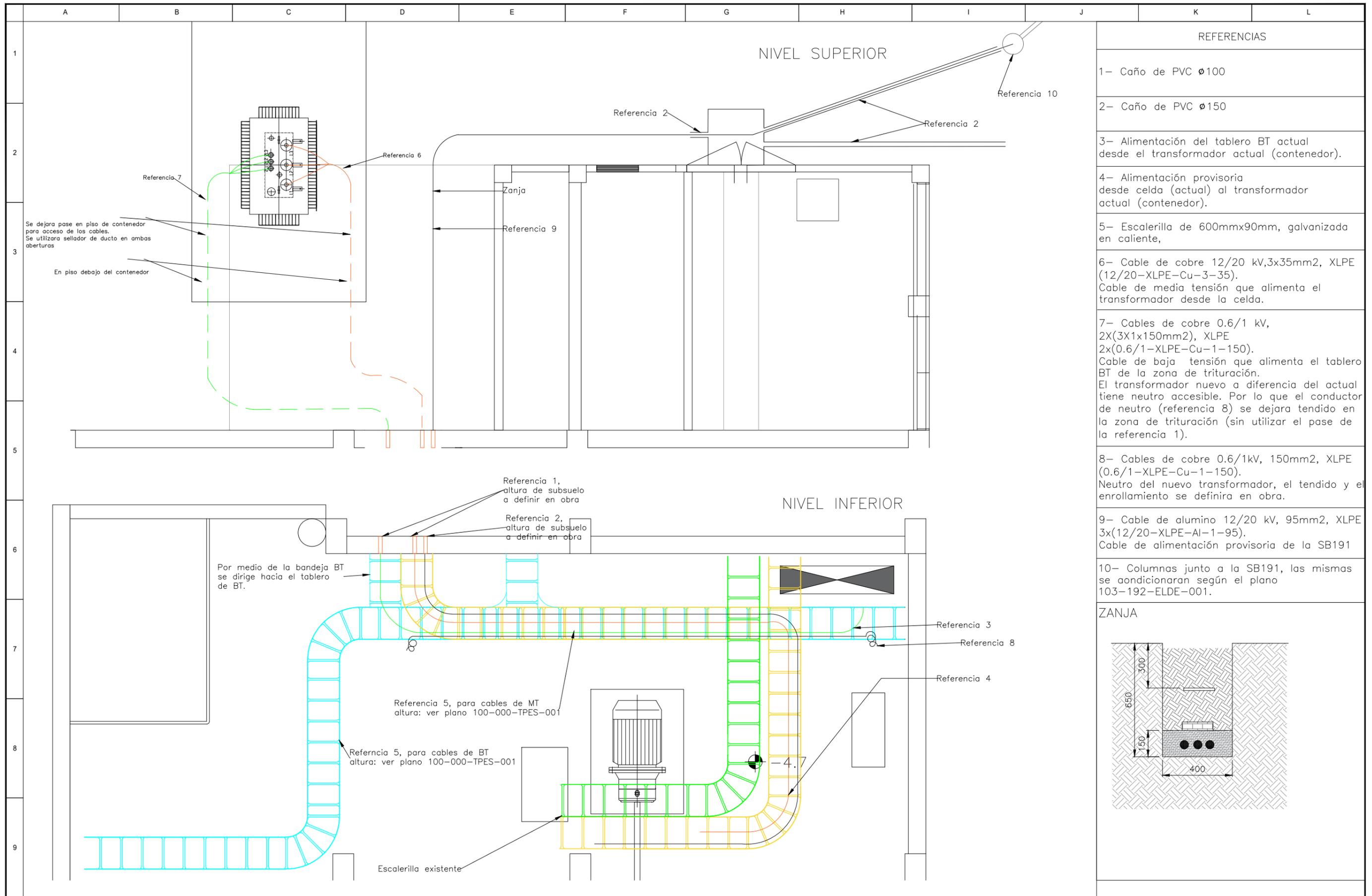


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-191-POLY-001-Cable alimentación SB191.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POLY-001	REV. A	HOJA: 1/1	ESC.: 1:1150
				ANCAP		Título: CABLE DE ALIMENTACIÓN SB191	Fecha: 19/02/19			

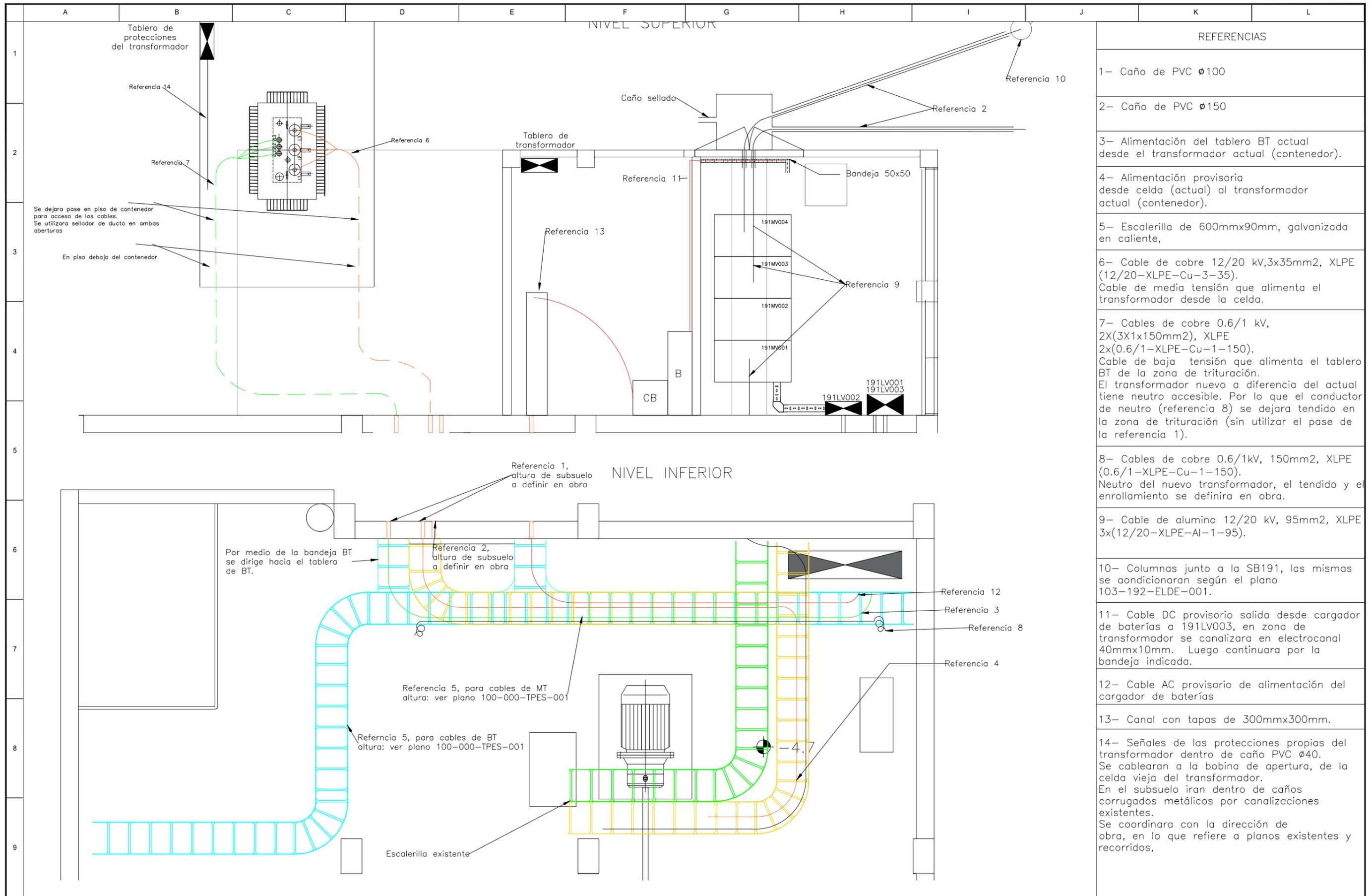


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-191-POME-001-Transitorio SB191.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POME-001	REV. A	HOJA: 1/4	ESC.: 1:30
							Título: TRANSITORIO SB191	Fecha: 13/3/19			

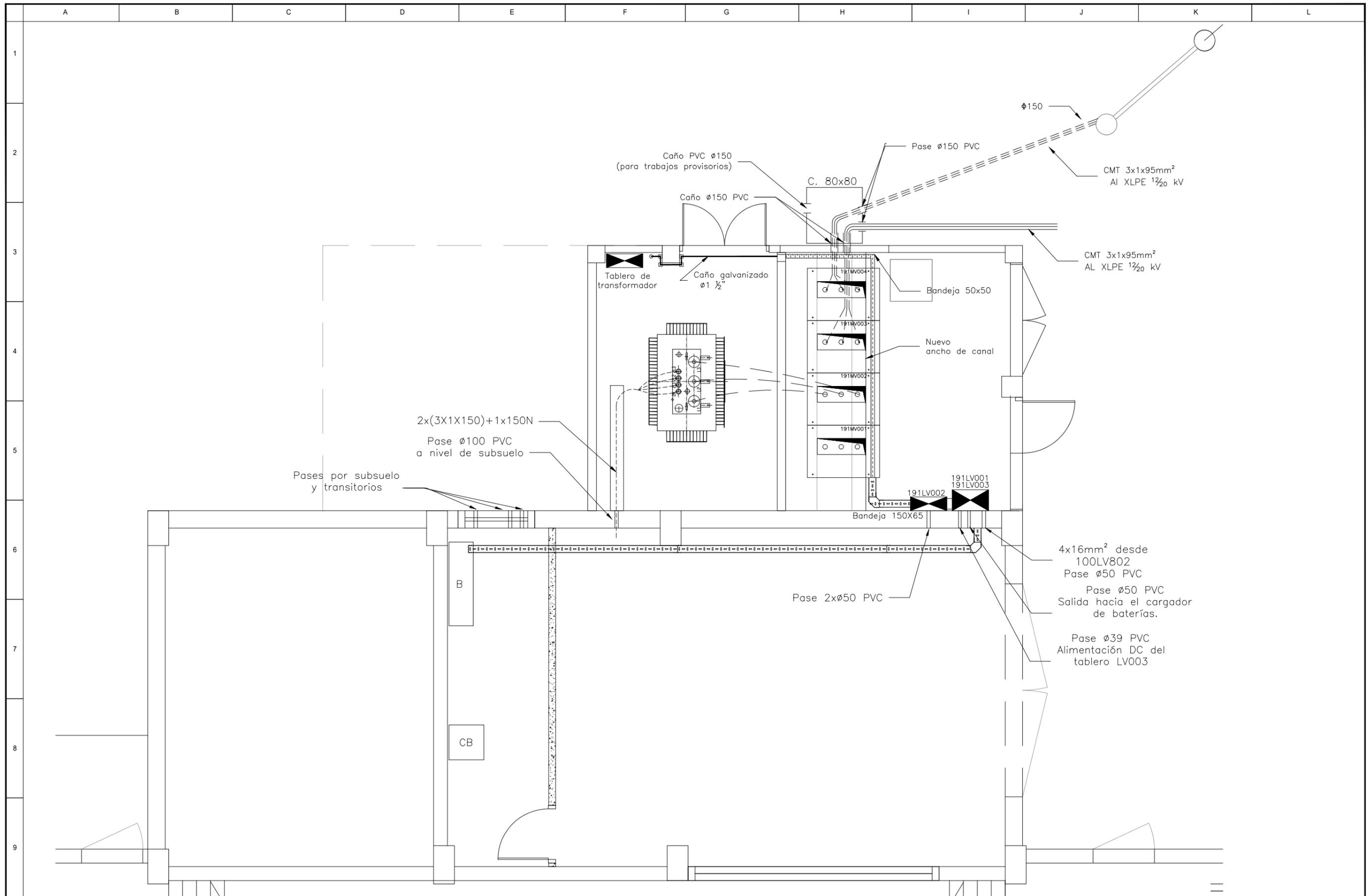




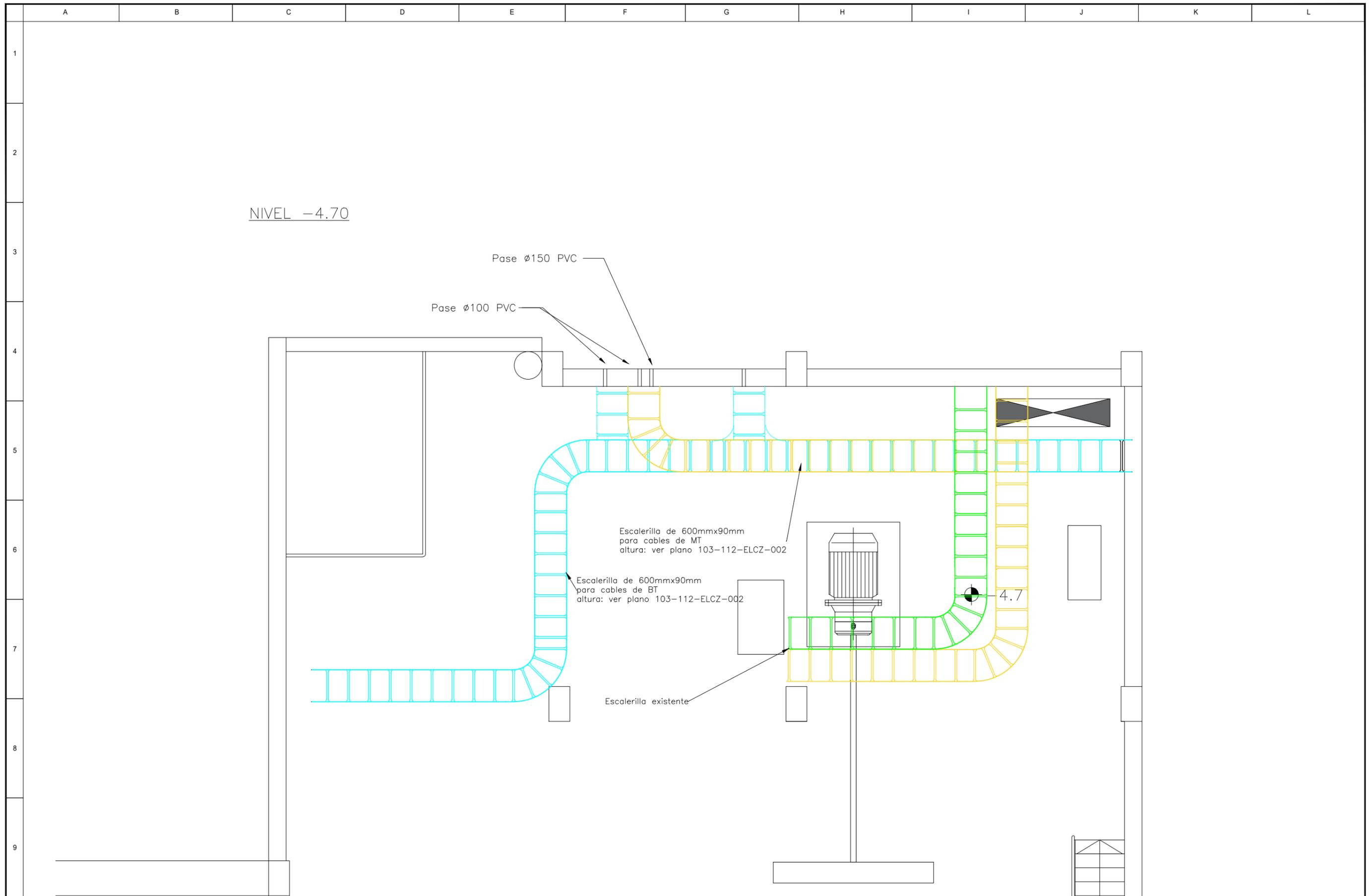
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ	Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
				ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Dibujado: AM	CANTERA PAYSANDÚ	103-191-POME-001	A	3/4	1:50
				ANCAP	Aprobado: CS	Título: TRANSITORIO SB191	Fecha: 13/3/19			
					Archivo: 103-191-POME-001-Transitorio SB191.dwg					



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-191-POME-001-Transitorio SB191.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POME-001	REV. A	HOJA: 4/4	ESC.: 1:50
				<b>ANCAP</b>		Título: TRANSITORIO SB191	Fecha: 13/3/19			

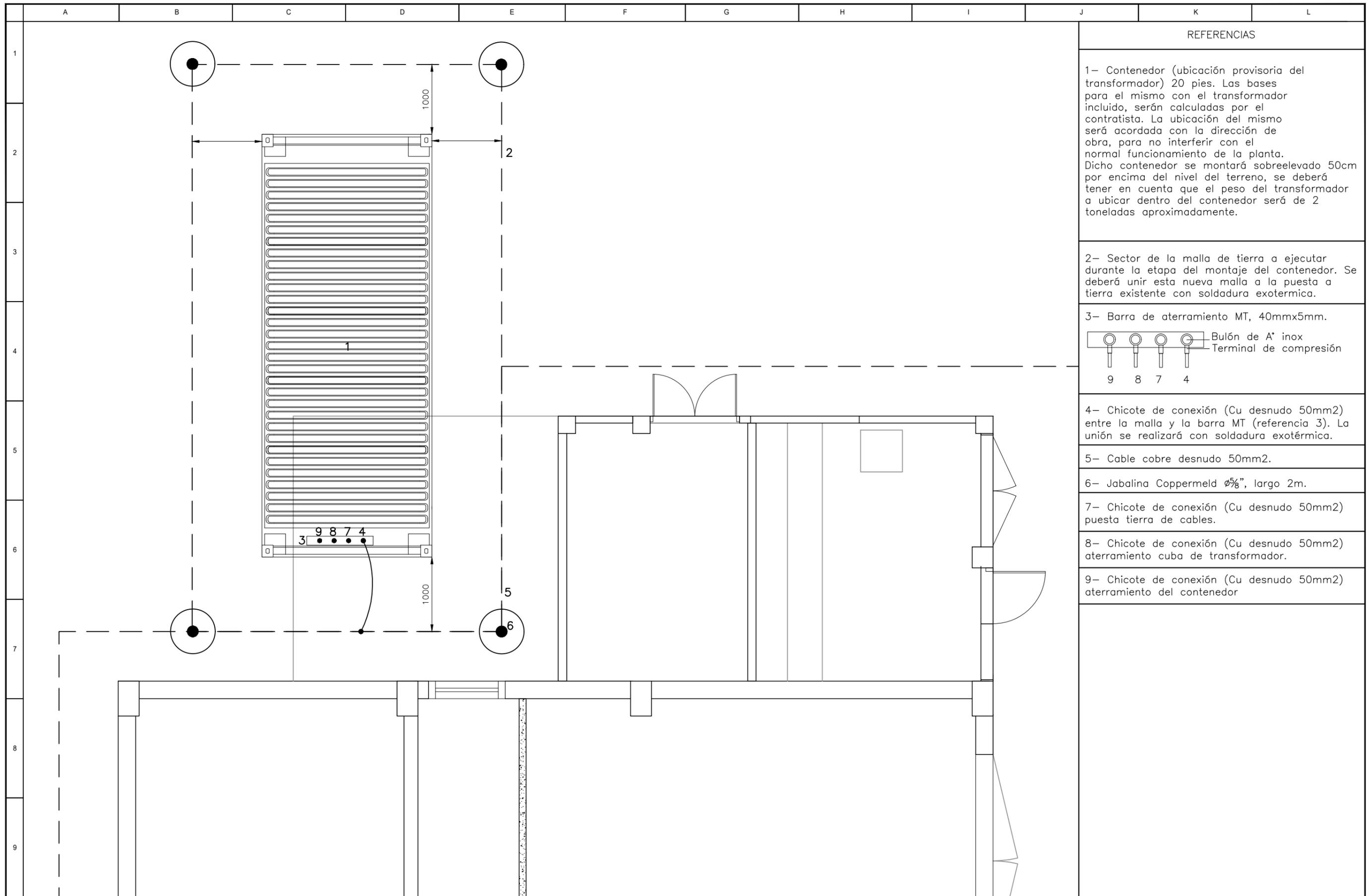


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: MB Aprobado: CS Archivo: 103-191-POME-002-Layout equipos de media tension.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POME-002	REV. A	HOJA: 1/2	ESC.: 1:50
				<b>ANCAP</b>		Título: LAYOUT EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN SUBESTACIÓN TRITURADORA CANTERA	Fecha: 25/03/19			



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: MB Aprobado: CS Archivo: 103-191-POME-002-Layout equipos de media tension.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Titulo: LAYOUT EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN SUBESTACIÓN TRITURADORA CANTERA	Plano: 103-191-POLY-003 Fecha: 25/03/19	REV. A	HOJA: 2/2	ESC.: 1:50
				<b>ANCAP</b>						



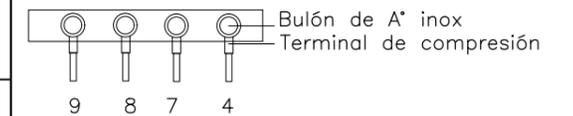


REFERENCIAS

1- Contenedor (ubicación provisoria del transformador) 20 pies. Las bases para el mismo con el transformador incluido, serán calculadas por el contratista. La ubicación del mismo será acordada con la dirección de obra, para no interferir con el normal funcionamiento de la planta. Dicho contenedor se montará sobreelevado 50cm por encima del nivel del terreno, se deberá tener en cuenta que el peso del transformador a ubicar dentro del contenedor será de 2 toneladas aproximadamente.

2- Sector de la malla de tierra a ejecutar durante la etapa del montaje del contenedor. Se deberá unir esta nueva malla a la puesta a tierra existente con soldadura exotérmica.

3- Barra de aterramiento MT, 40mmx5mm.



4- Chicote de conexión (Cu desnudo 50mm<sup>2</sup>) entre la malla y la barra MT (referencia 3). La unión se realizará con soldadura exotérmica.

5- Cable cobre desnudo 50mm<sup>2</sup>.

6- Jabalina Coppermeld  $\phi \frac{5}{8}$ ", largo 2m.

7- Chicote de conexión (Cu desnudo 50mm<sup>2</sup>) puesta tierra de cables.

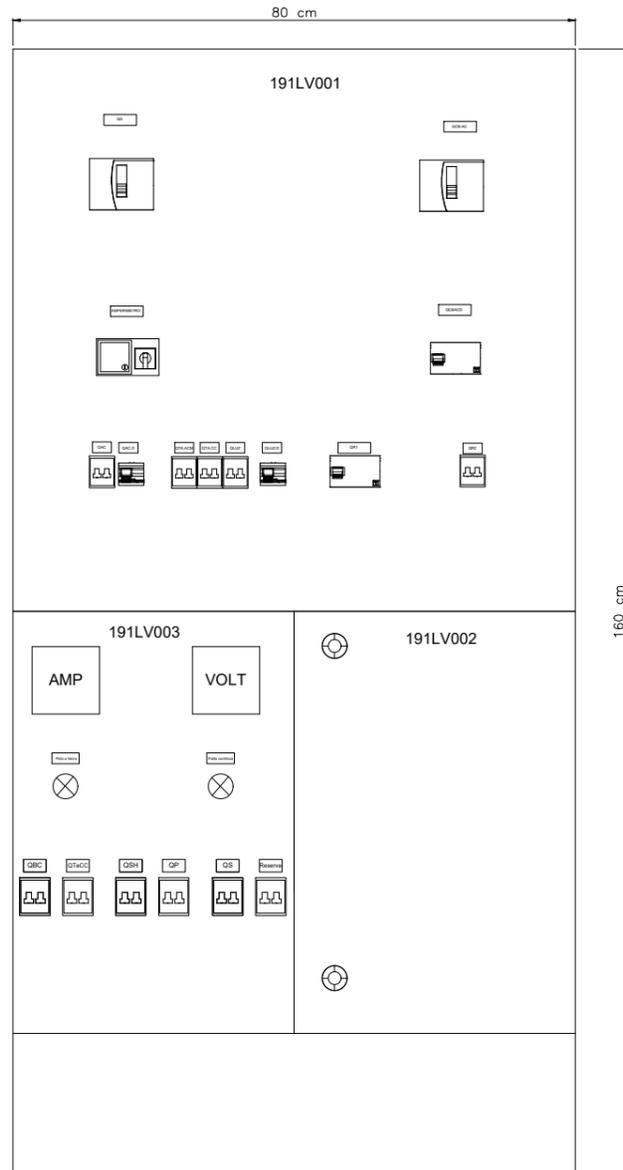
8- Chicote de conexión (Cu desnudo 50mm<sup>2</sup>) aterramiento cuba de transformador.

9- Chicote de conexión (Cu desnudo 50mm<sup>2</sup>) aterramiento del contenedor

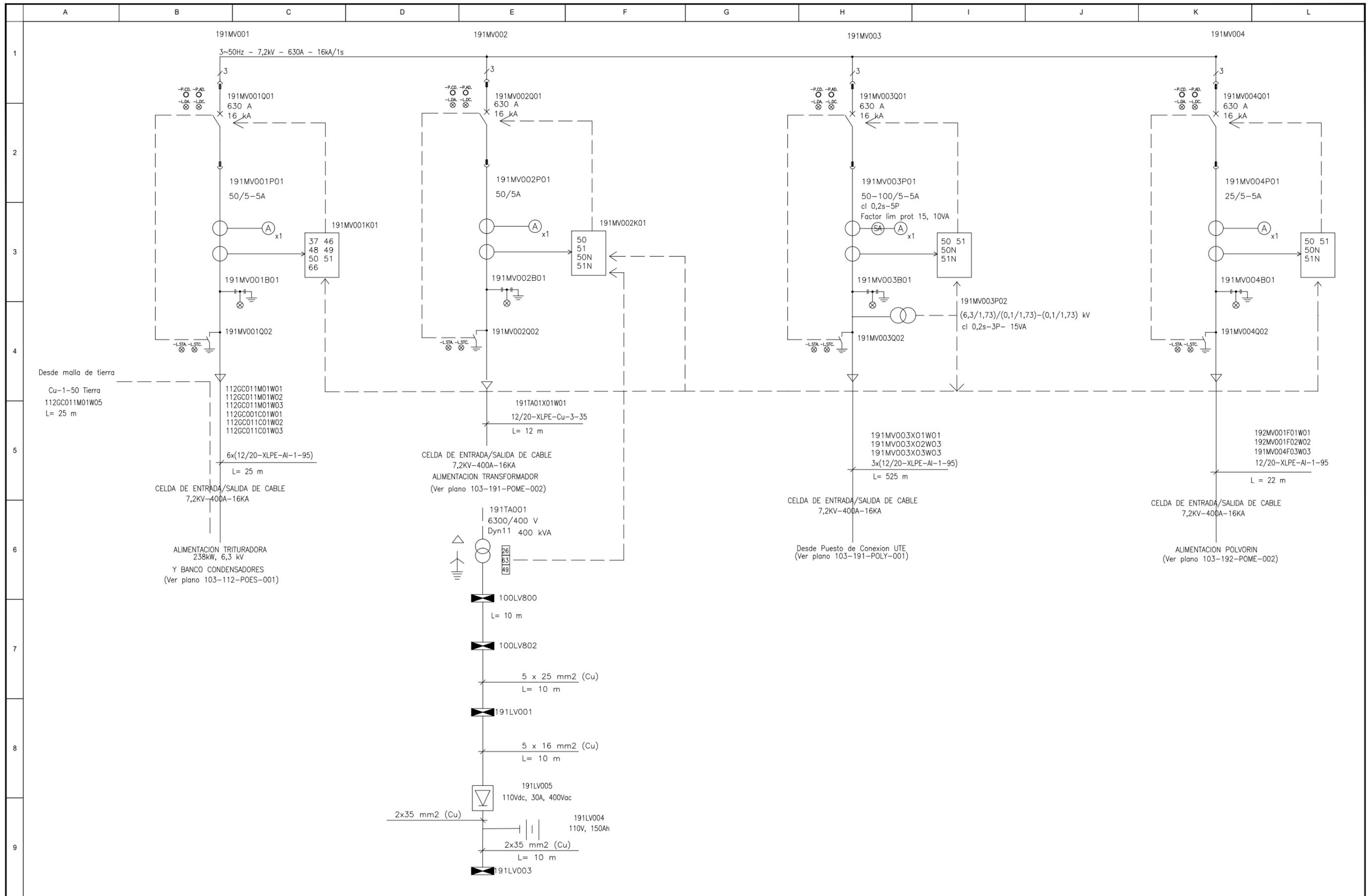
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATERIALES Y SERVICIOS		Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
						CANTERA PAYSANDÚ	103-191-POMT-001	A	2/2	1/50
						MALLA DE TIERRA Zona contenedor	Fecha: 13/3/19			

Proyectado: AM  
Dibujado: MB  
Aprobado: CS  
Archivo: 103-191-POMT-001-Malla a tierra.dwg

Arquitectura tableros BT en SB191

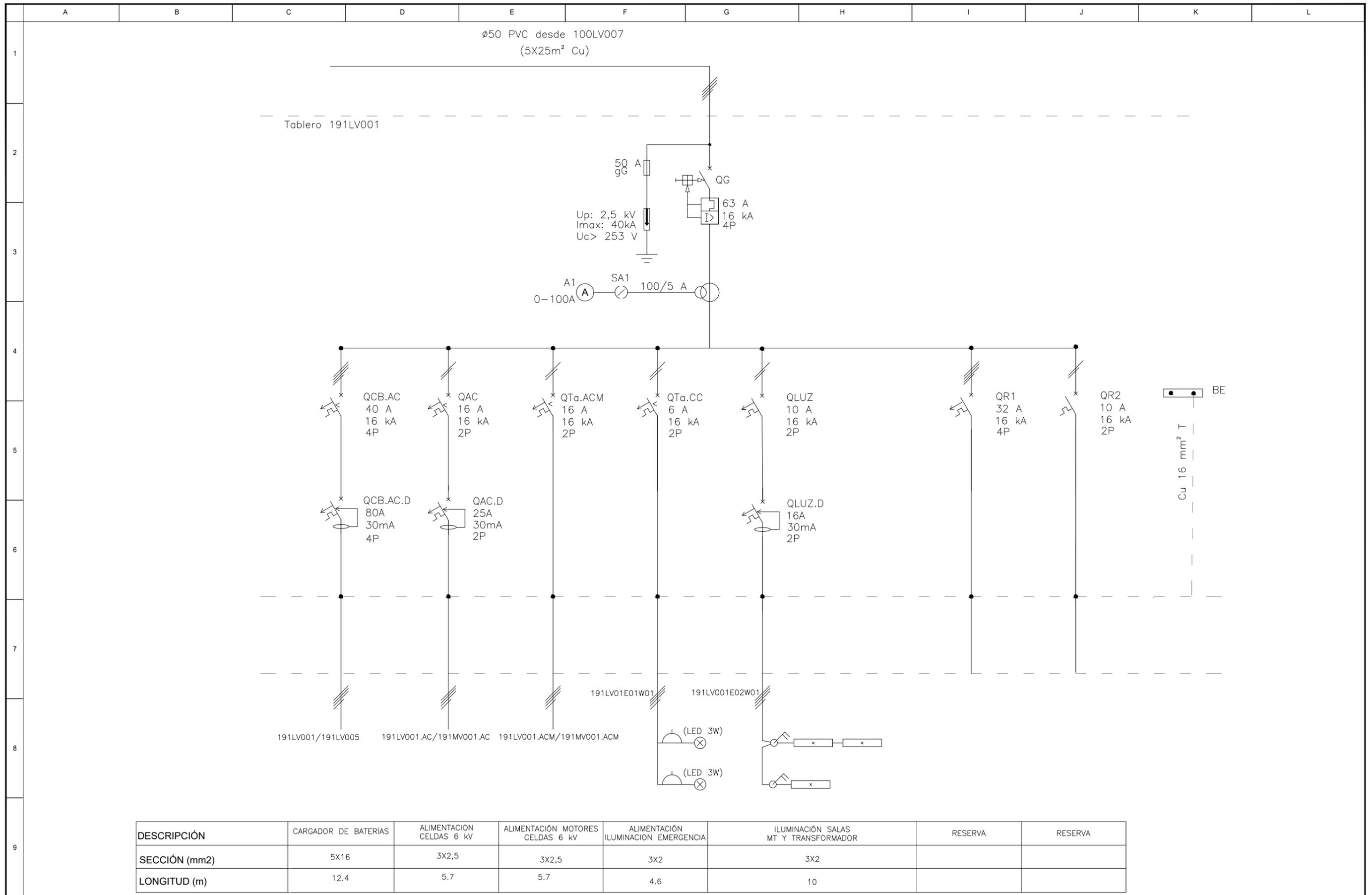


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: JT	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POTB-001	REV. A	HOJA: 1/1	ESC.: 1:10
				ANCAP	Aprobado: CS	Título: Arquitectura tableros BT en SB191	Fecha: 12/3/19			
					Archivo: 103-191-POTB-001-Arquitectura de tableros BT en SB191.dwg					

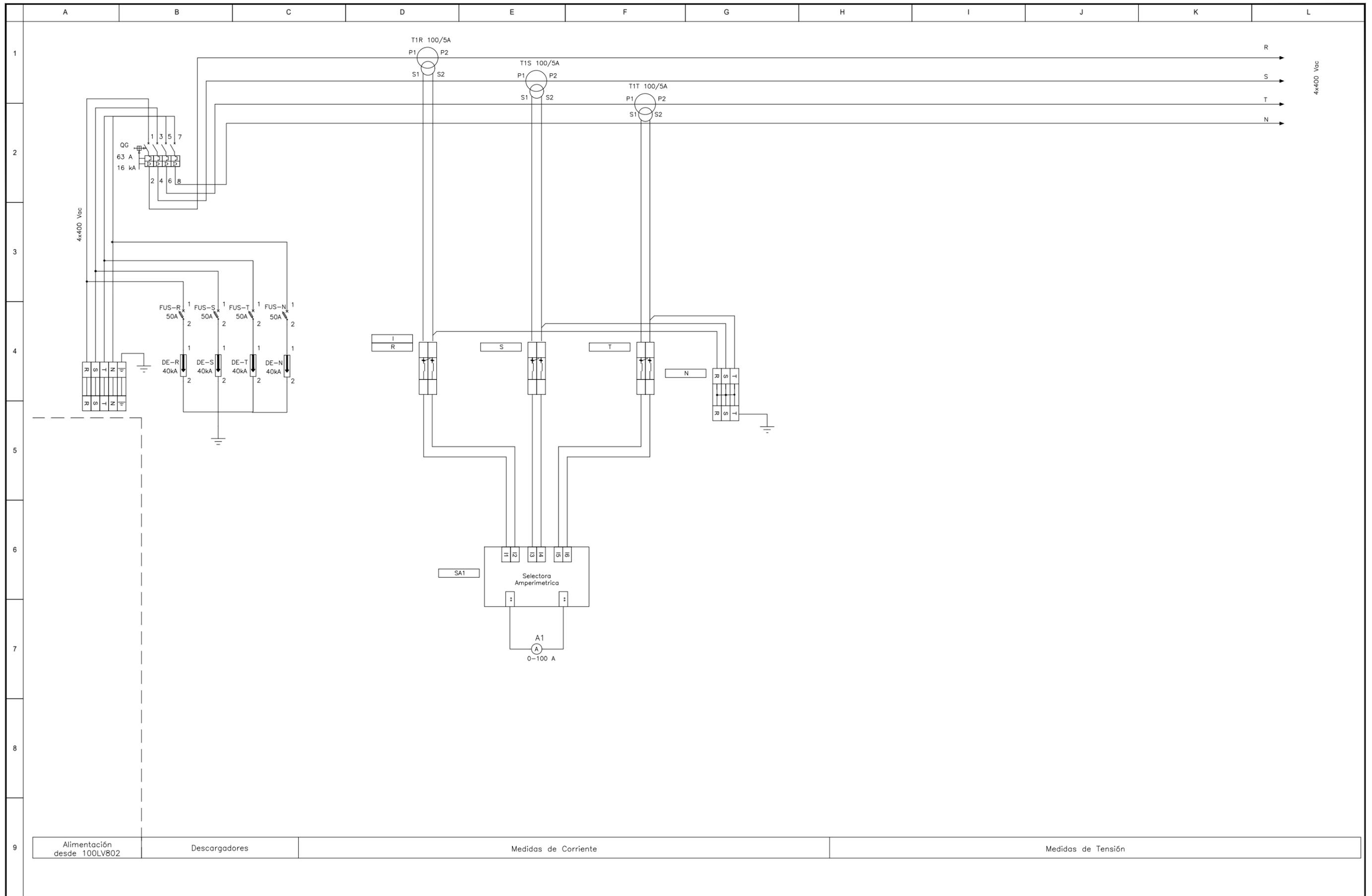


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	PROYECTADO: JT	OBRA:	PLANO:	REV.	HOJA:	ESC.:
				Dibujado: JT	CANTERA PAYSANDÚ	103-191-POUN-001	A	1/1	s/e
				Aprobado: CS	Título: ESQUEMA UNIFILAR SUBESTACIÓN TRITURADORA CANTERA	Fecha: 15/02/19			
				Archivo: 103-191-POUN-001-Unifilar media tension.dwg					

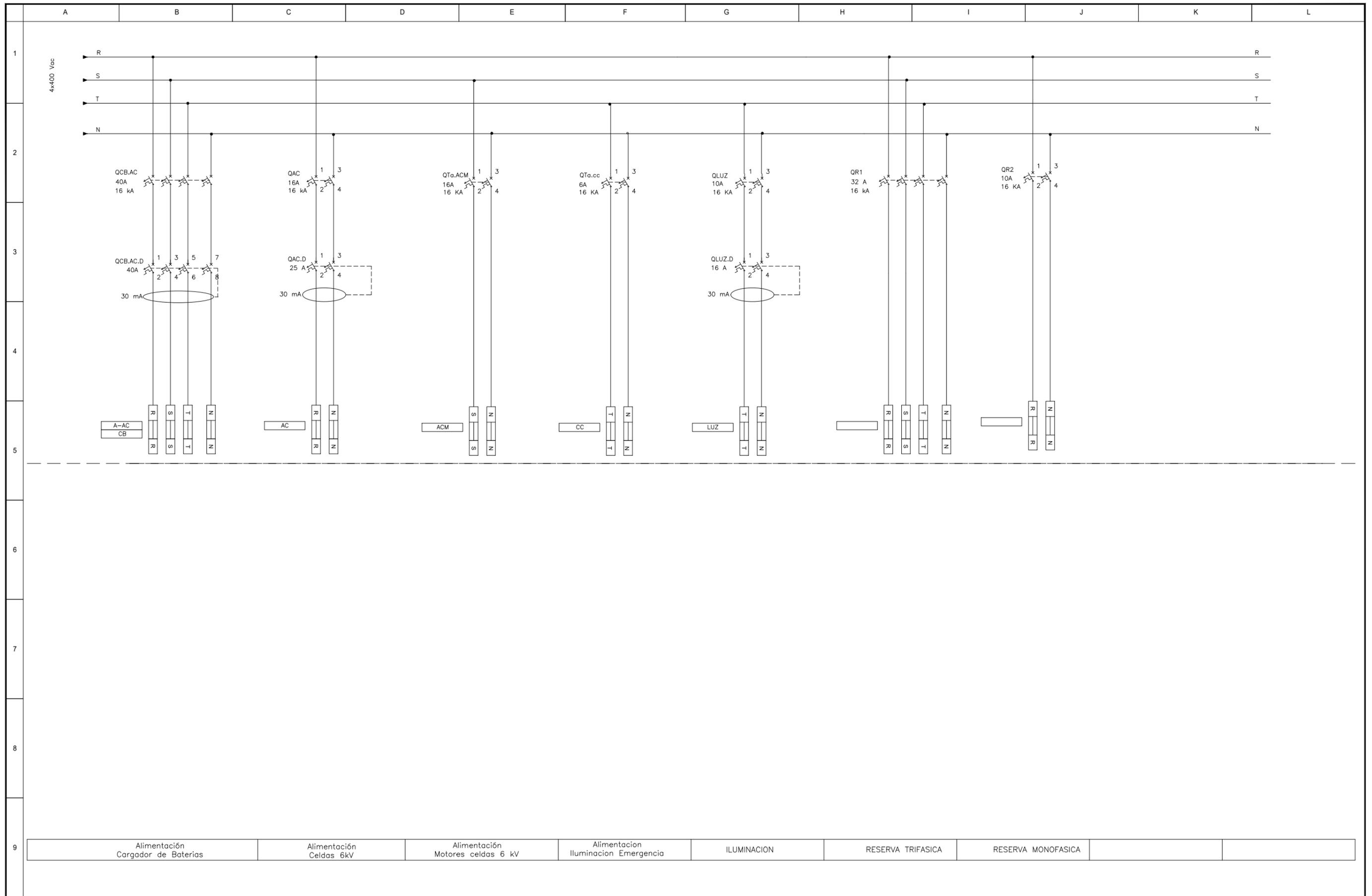




REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyectado: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POUN-002-Unifilar tablero 191LV001-Alternas.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Titulo: TABLERO 191LV001-Alternas ESQUEMA UNIFILAR	Plano: 103-191-POUN-002 Fecha: 15/02/19	REV. A	HOJA: 1/4	ESC.: s/e
----------	-------	-------------	----------	------	--	--	--	--------	-----------	-----------

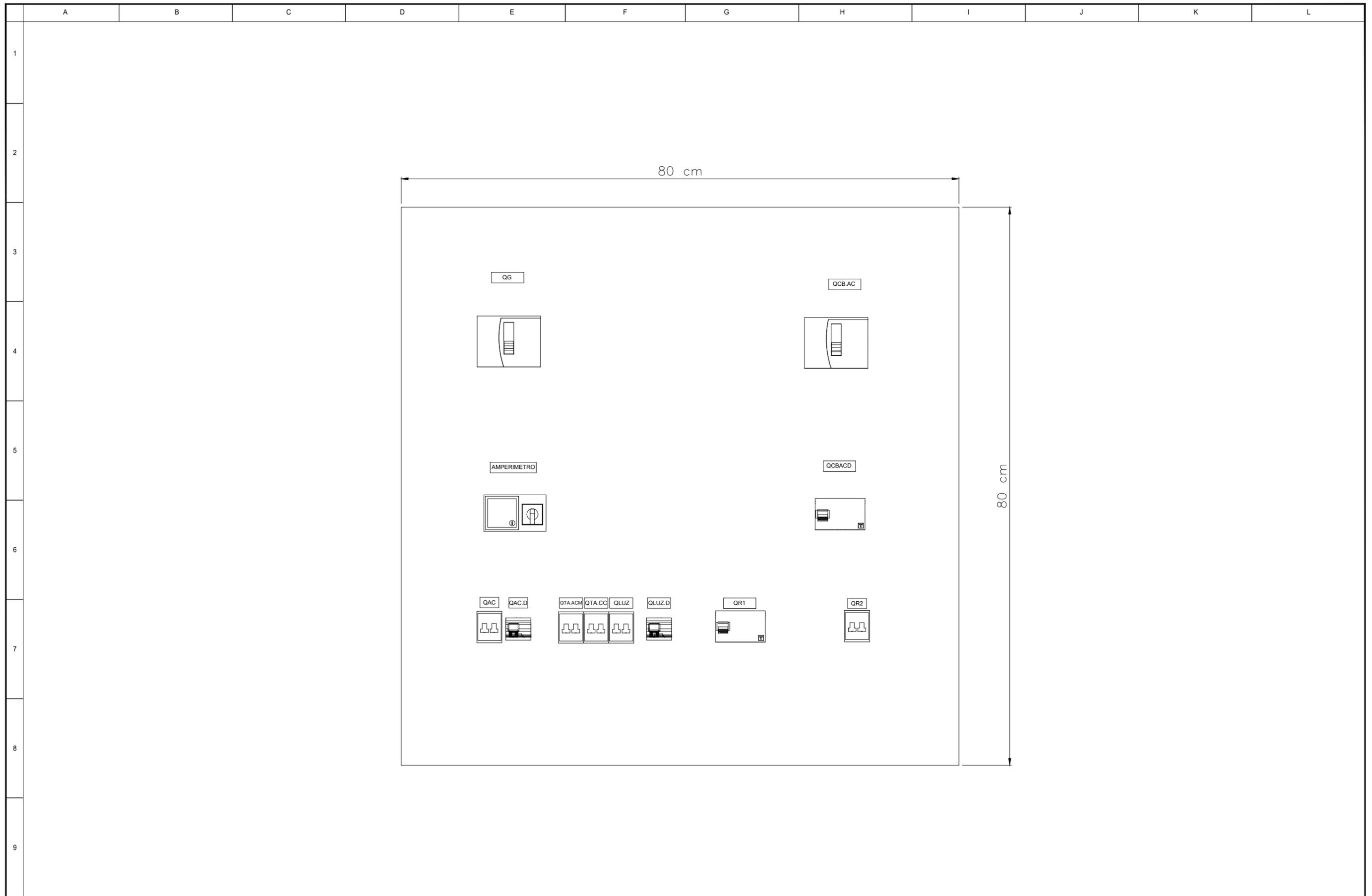


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS	Proyectado: JT Dibujado: JT	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-192-POUN-001	REV.	HOJA:	ESC.:
				ANCAP	Aprobado: CS	Título: TABLERO 191LV001-Altern ESQUEMA UNIFILAR	Fecha: 15/02/19	A	2/4	s/e
					Archivo: 103-191-POUN-002-Unifilar tablero 191LV001-Altern.dwg					

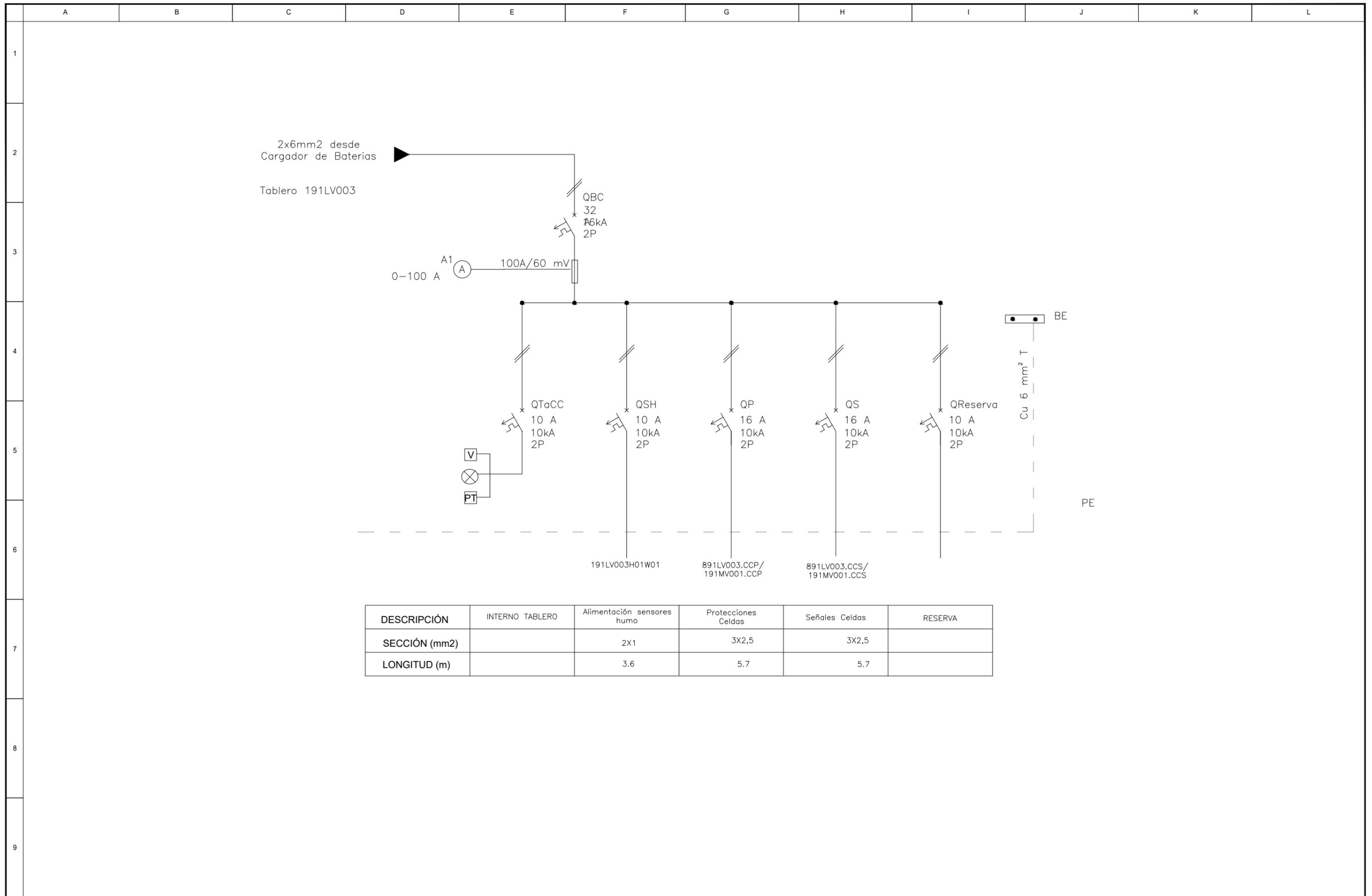


Alimentación Cargador de Baterías	Alimentación Celdas 6kV	Alimentación Motores celdas 6 kV	Alimentación Iluminación Emergencia	ILUMINACION	RESERVA TRIFASICA	RESERVA MONOFASICA	
-----------------------------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------	-------------------	--------------------	--

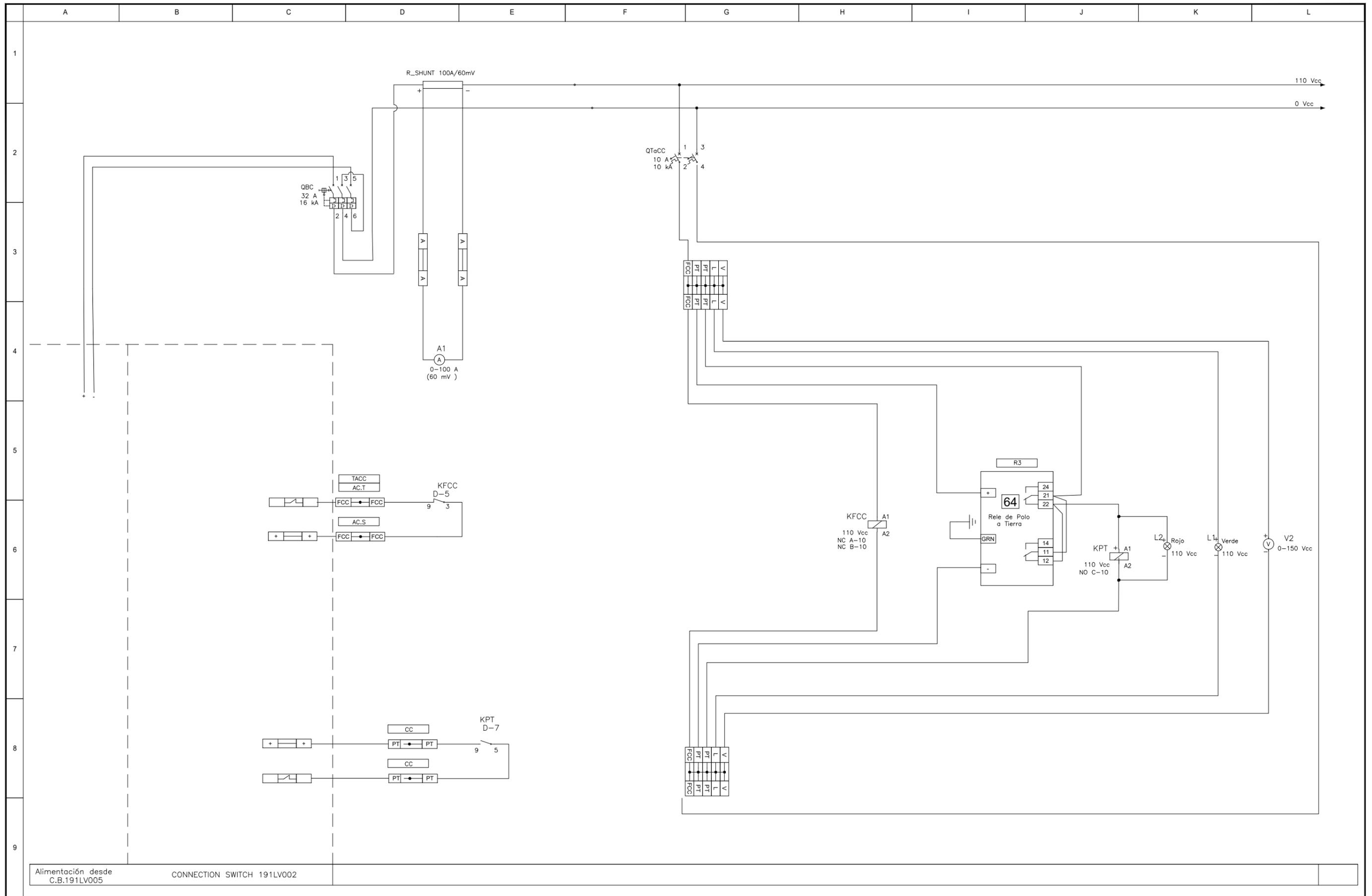
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyectado: JT	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POUN-002	REV. A	HOJA: 3/4	ESC.: s/e	
					Dibujado: JT		Título: TABLERO 191LV001-Alternativa ESQUEMA UNIFILAR				Fecha: 15/02/19
					Aprobado: CS						
					Archivo: 103-191-POUN-002-Unifilar tablero 191LV001-Alternativa.dwg						



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyecto: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POUN-002-Unifilar tablero 191LV001-Altern.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Título: TABLERO 191LV001-Altern ESQUEMA UNIFILAR	Plano: 103-191-POUN-002 Fecha: 15/02/19	REV.	HOJA:	ESC.:
								A	4/4	s/e

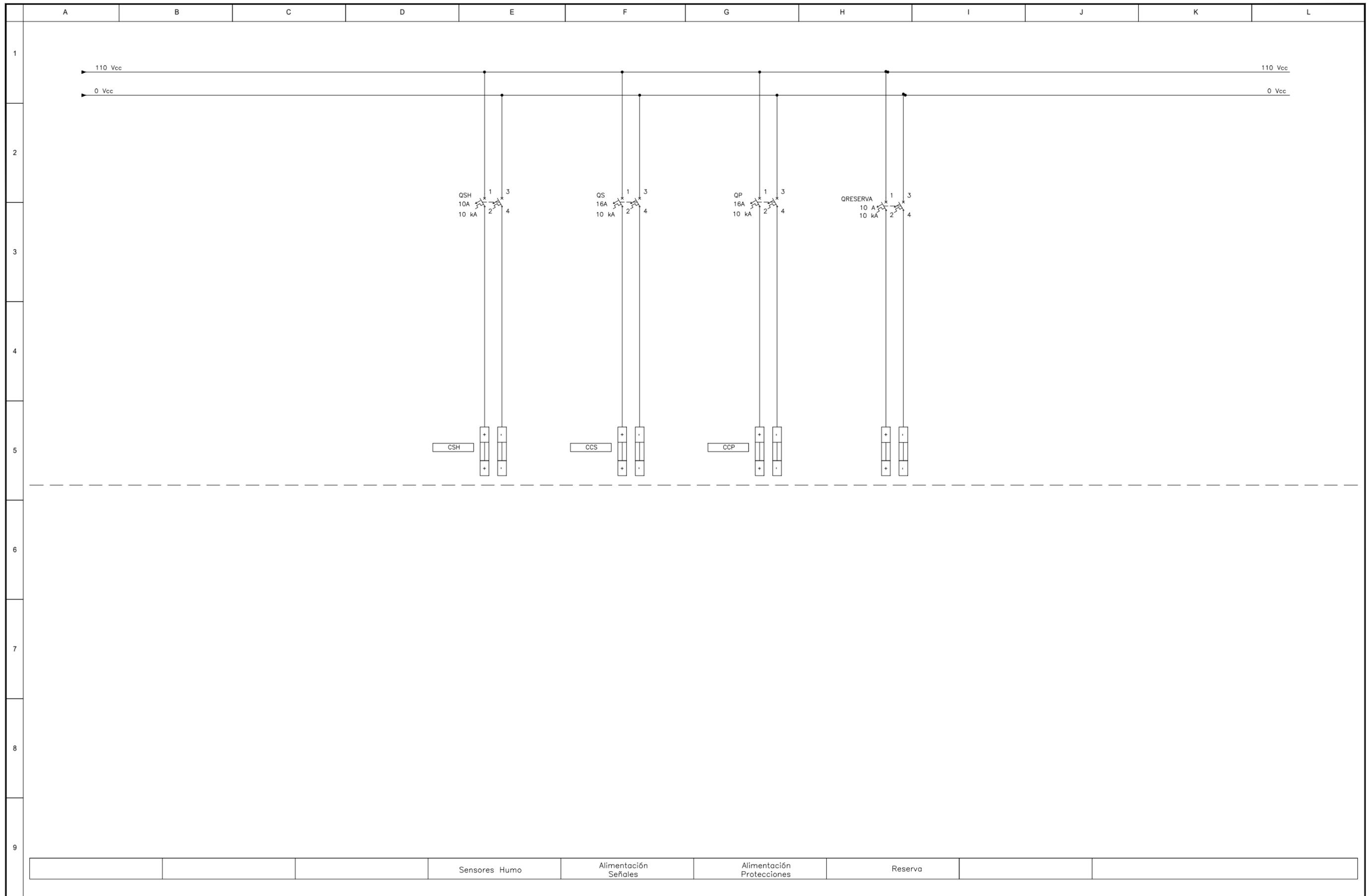


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyectado: JT Dibujado: JT	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Título: TABLERO 191LV003-Continua Esquema unifilar	Plano: 103-191-POUN-003	REV.	HOJA:	ESC.:
					Aprobado: CS Archivo: 103-191-POUN-003-Unifilar de tablero 191LV003-Continua.dwg		Fecha: 15/02/19	A	1/4	s/e

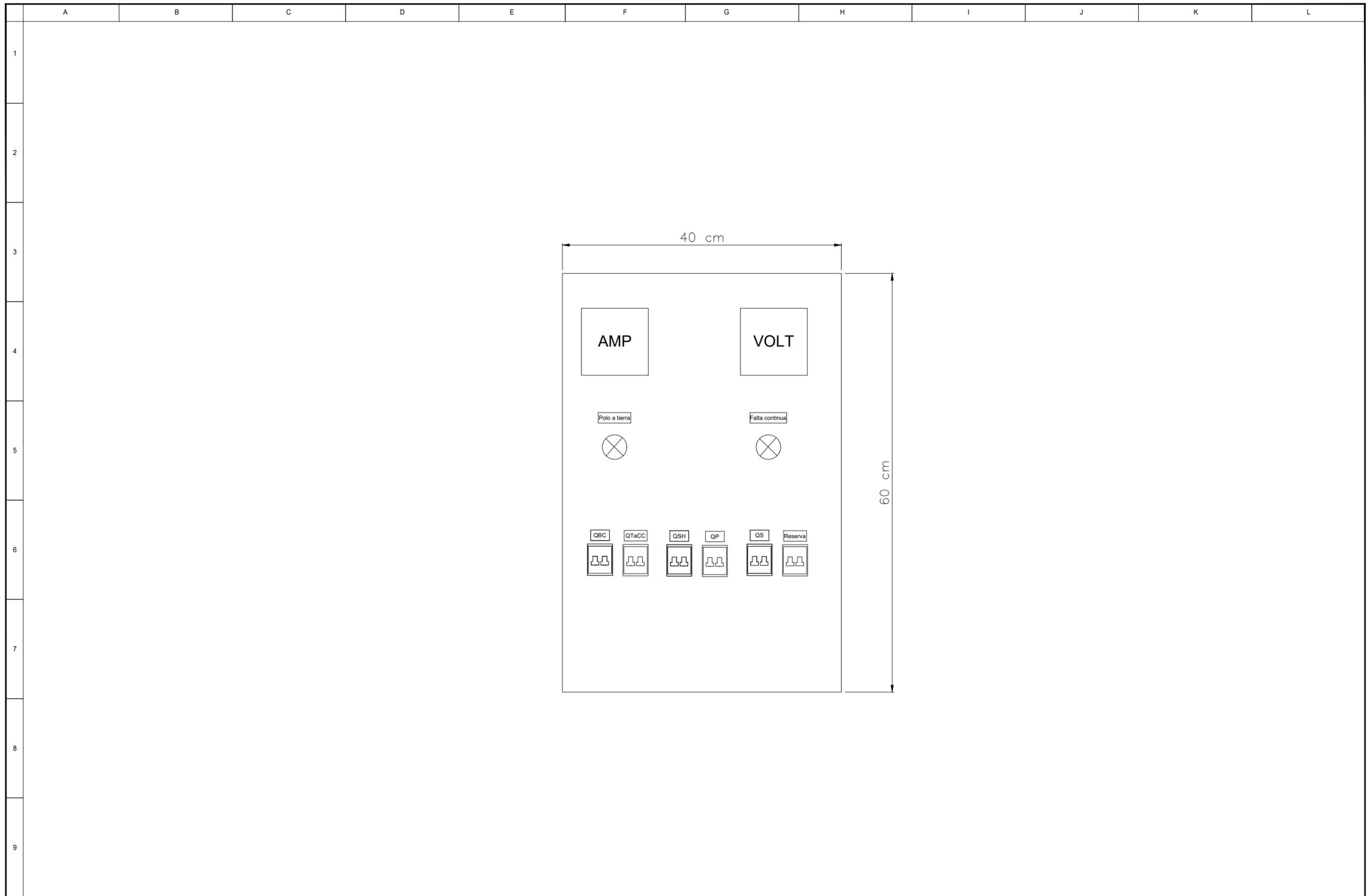


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	Proyectado: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POUN-003-Unifilar de tablero 191LV003-Continua.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Titulo: TABLERO 191LV003-Continua ESQUEMA BIFILAR	Plano: 103-191-POUN-003 Fecha: 15/02/19	REV. A	HOJA: 2/4	ESC.: s/e



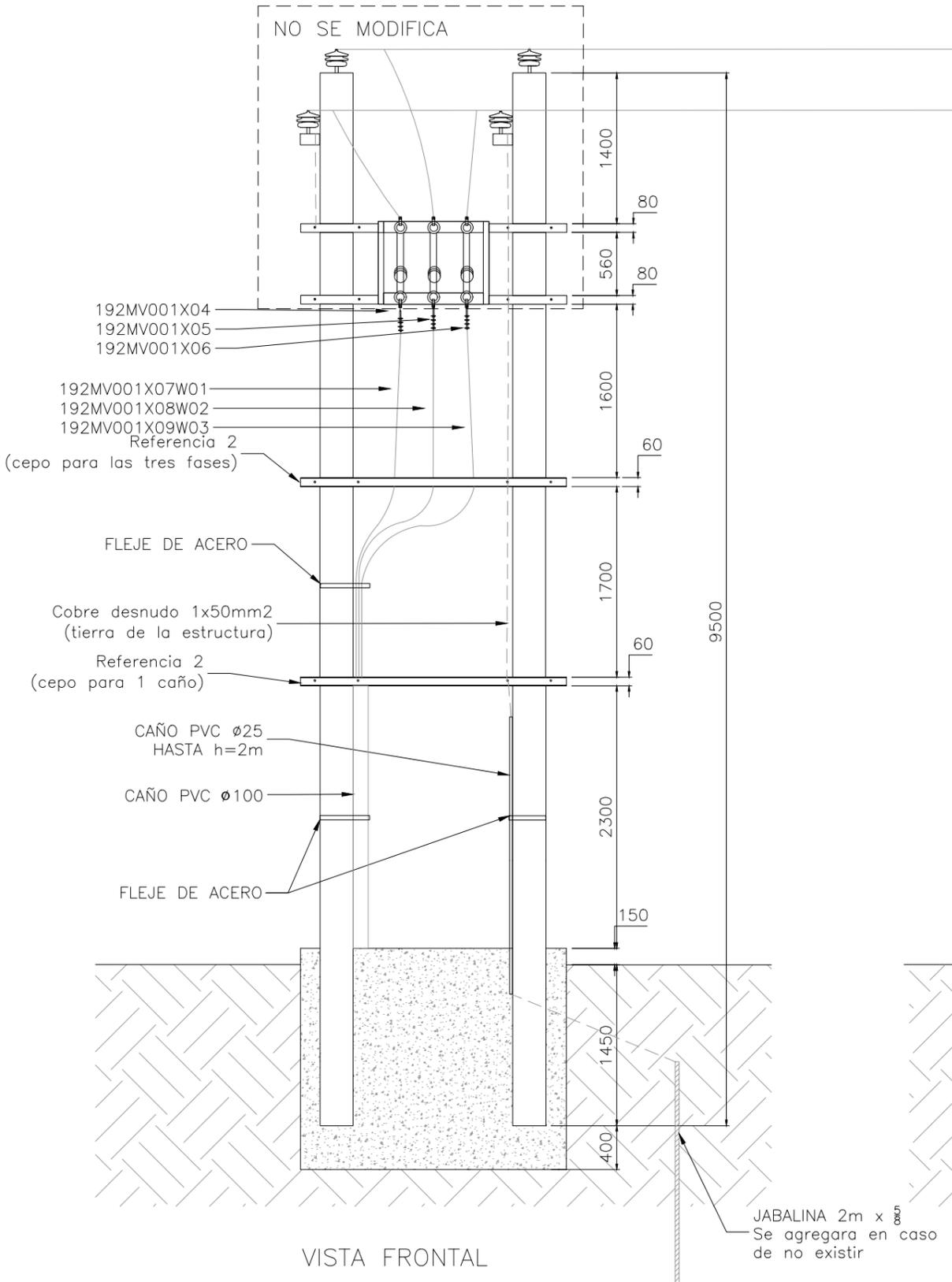


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyectado: JT Dibujado: JT	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-191-POUN-003	REV. A	HOJA: 3/4	ESC.: s/e
					Aprobado: CS Archivo: 103-191-POUN-003-Unifilar de tablero 191LV003-Continua.dwg		Título: TABLERO 191LV003-Continua ESQUEMA BIFILAR			

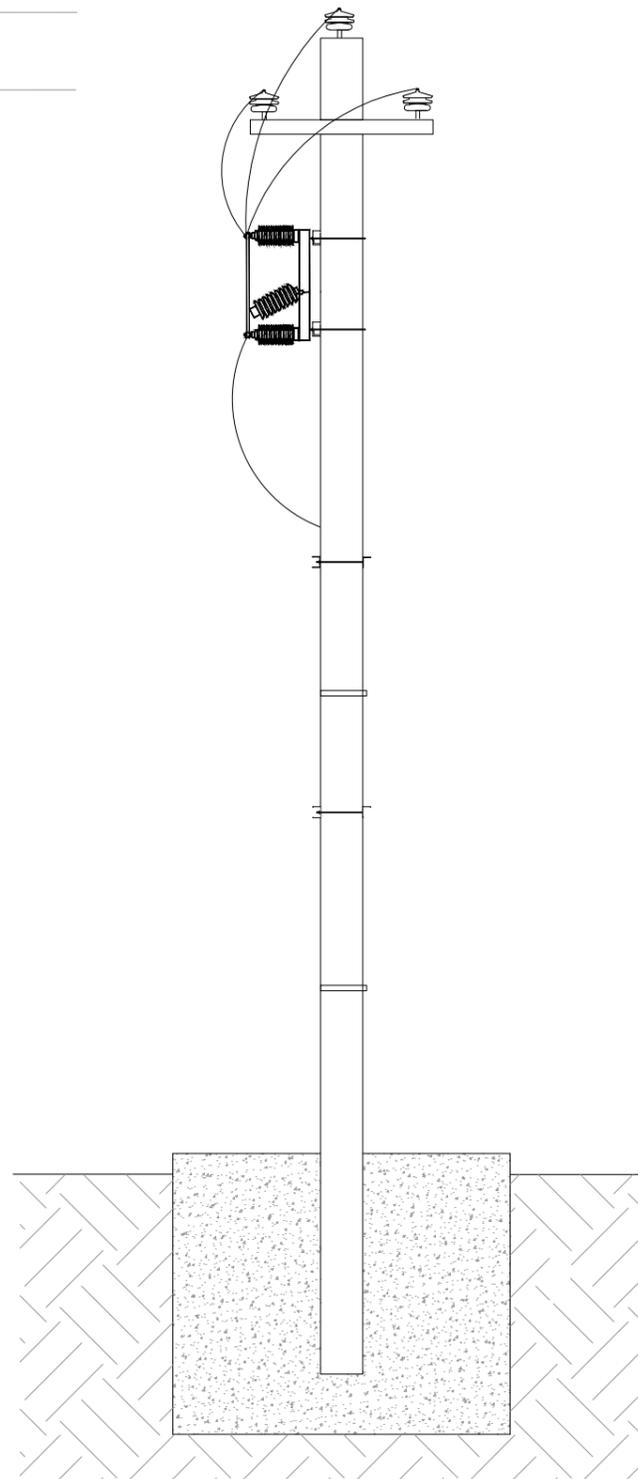


REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 	Proyecto: JT Dibujado: JT Aprobado: CS Archivo: 103-191-POUN-003-Unifilar de tablero 191LV003-Continua.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ Título: TABLERO 191LV003-Continua Vista Frontal	Plano: 103-191-POUN-003 Fecha: 15/02/19	REV.	HOJA:	ESC.:
								A	4/4	s/e

MODIFICACIONES EN COLUMNAS JUNTO PCM UTE



VISTA FRONTAL



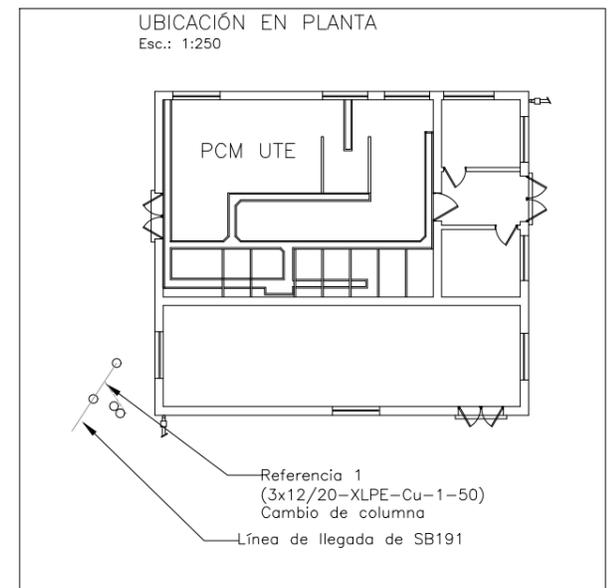
VISTA LATERAL

Referencias

N°	Descripción	Cantidad
1	Cable	3
2	Herraje	2

- El herraje N°2 se compone al conectar el cepo del herraje código de UTE 55762 al herraje código de UTE 54294.
- Se consideran los herrajes utilizados por UTE como ejemplo, debiéndose adaptar los mismos a las medidas de las columnas actuales y entre ellas.
- Los caños de PVC tendrán protección UV
- La cantidad de flejes de acero se definirán en obra.

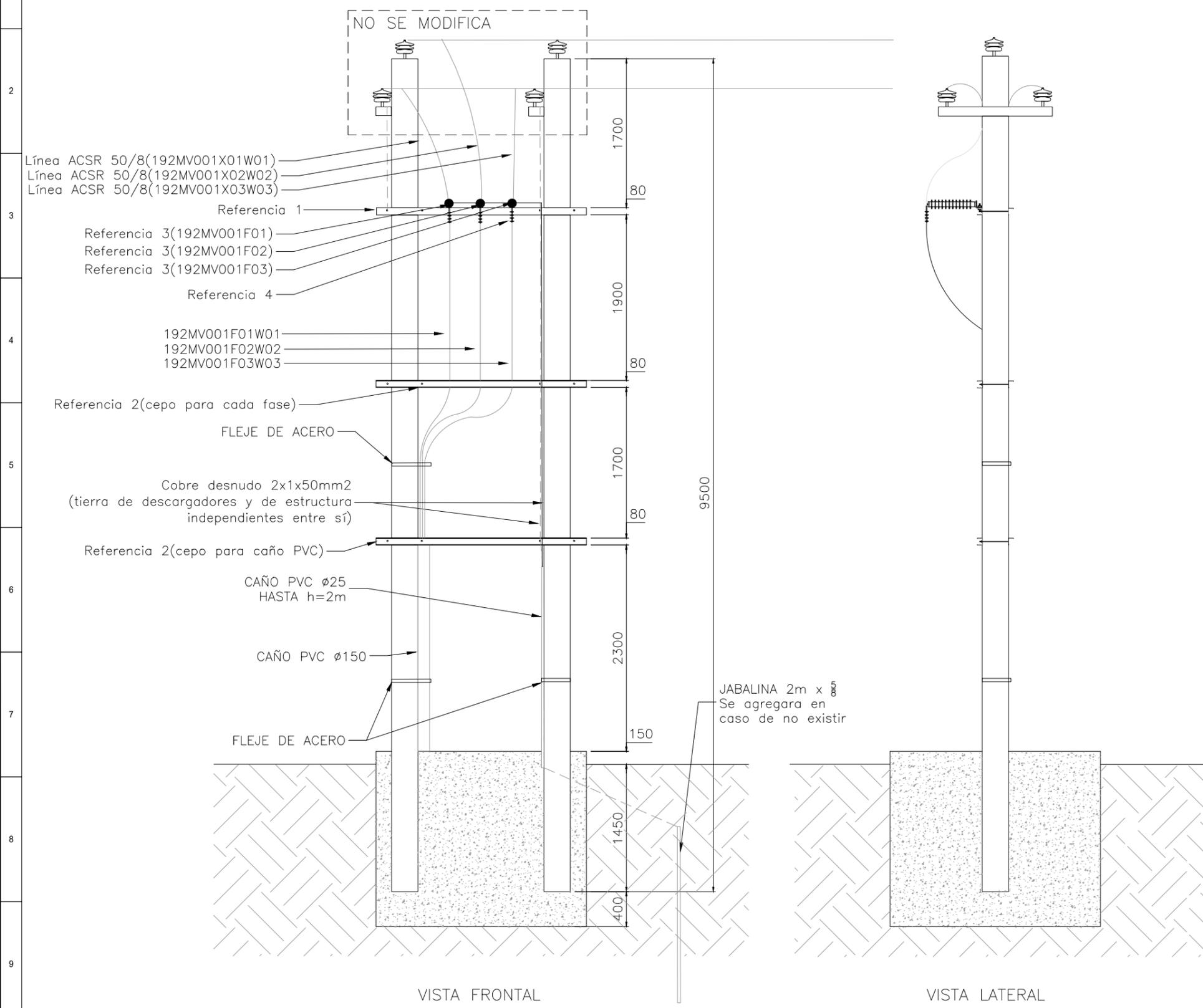
UBICACIÓN EN PLANTA  
Esc.: 1:250



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	Proyectado: JT Dibujado: AM Aprobado: CS Archivo: 103-192-POME-001-Columnas de llegada de línea desde SB191.dwg	Obra: CANTERA PAYSANDÚ	Plano: 103-192-POME-001 Fecha: 21/02/19	REV. A	HOJA: 1	ESC.: 1:50

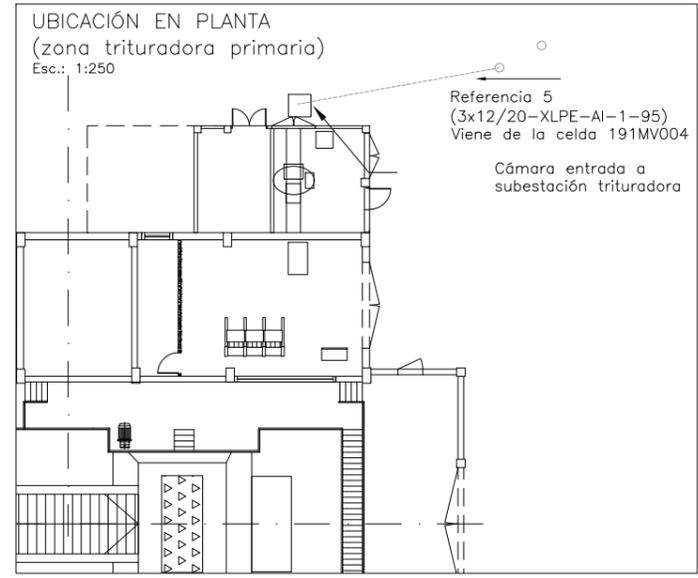


MODIFICACIONES EN TRANSICIÓN CABLE-LÍNEA EN SUBESTACIÓN TRITURADORA(191)



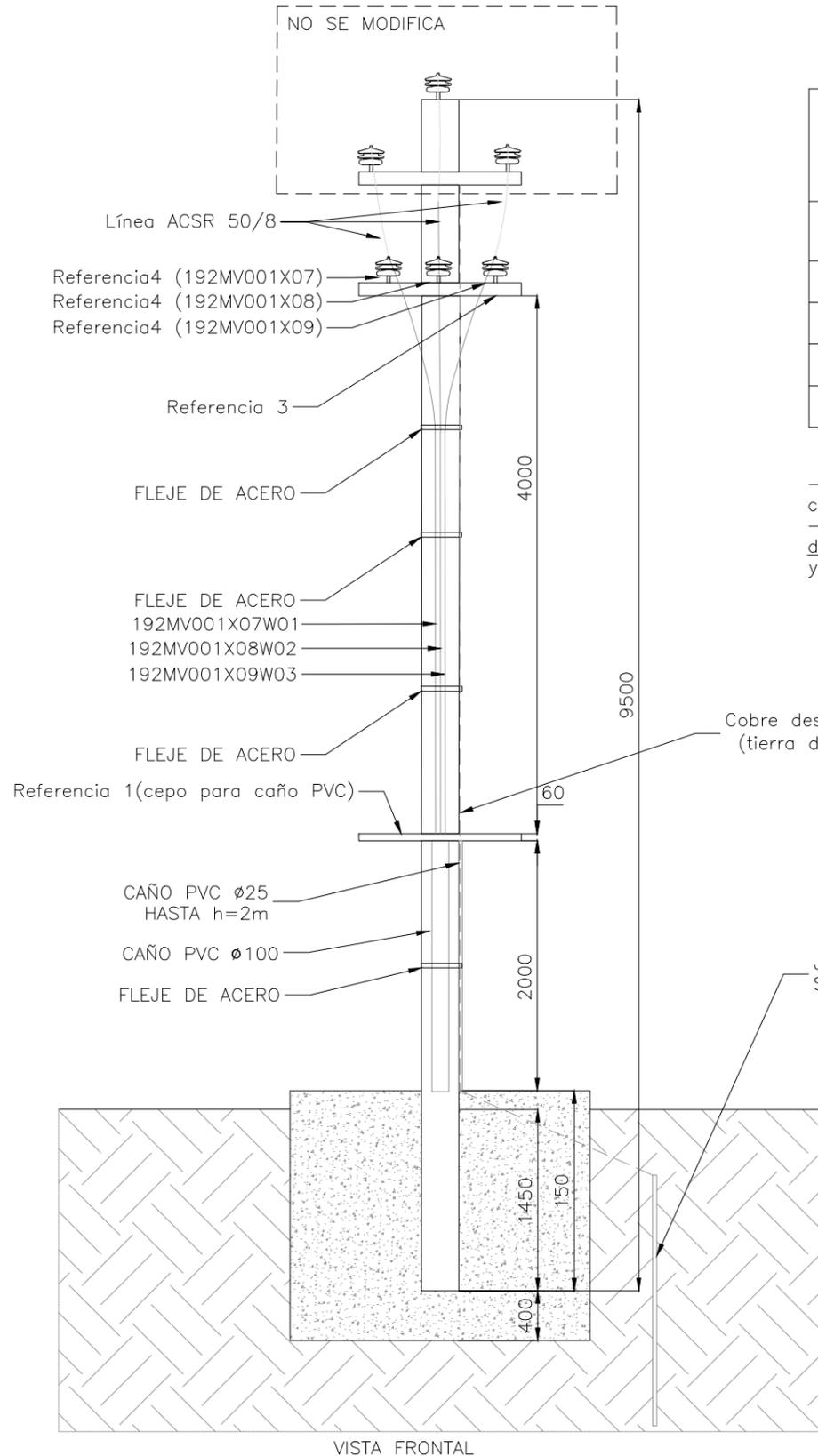
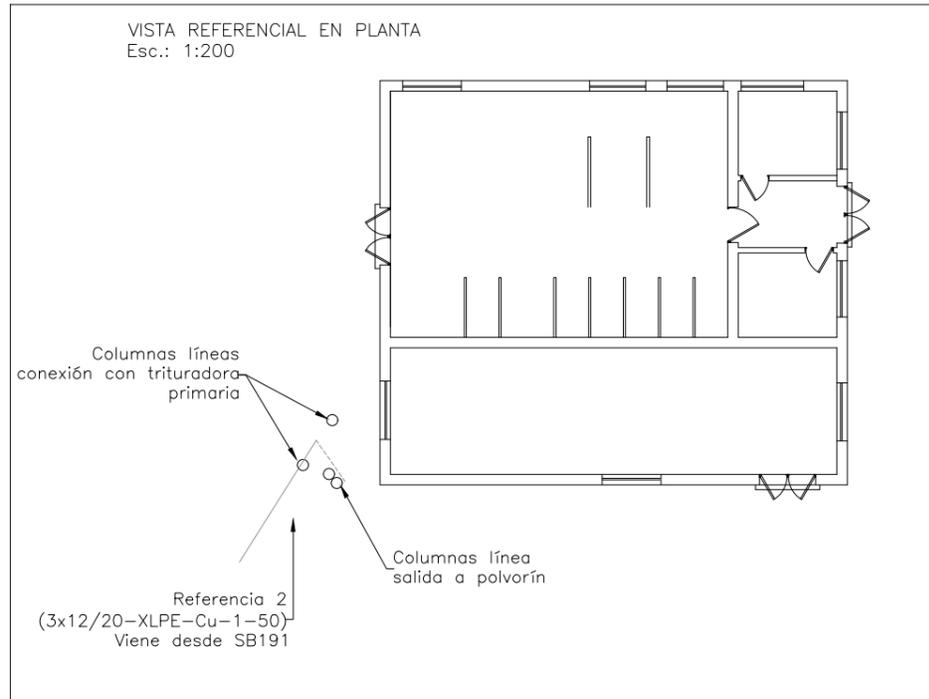
Referencias		
N°	Descripción	Cantidad
1	Herraje- Código UTE 54294	2
2	Herraje	2
3	Descargador 7.2kV/10kA Norma NO-DIS-MA-8001	3
4	Terminal exterior 1x50mm2	3
5	Cable	3

- Los descargadores podrán ser entregados por ANCAP.
- Los terminales podrán ser entregados por ANCAP.
- El herraje N°2 se compone al conectar el cepo del herraje código de UTE 55762 al herraje código de UTE 54294.
- Se consideran los herrajes utilizados por UTE como ejemplo, debiendose adaptar los mismos a las medidas de las columnas actuales y entre ellas.
- Los caños PVC a utilizar tendrán protección UV.
- La cantidad de flejes de acero de definiran en obra.



REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	 		Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
						Dibujado: AM	CANTERA PAYSANDÚ	103-192-POME-001	A	1/1	1:50
						Aprobado: CS	Título:	Fecha:			
						Archivo: 103-192-POME-002-Columnas junto a SB191.dwg	COLUMNAS JUNTO A SB191	21/02/19			

MODIFICACIONES EN SALIDA A POLVORÍN(192)



Referencias		
N°	Descripción	Cantidad
1	Herraje-Código UTE-55762	2
2	Cable	3
3	Herraje	1
4	Aisladores	3

- El herraje n°3 es una adaptación para dos columnas del herraje código 73374 .
- Se consideran los herrajes utilizados por UTE como ejemplo, debiéndose adaptar los mismos a las medidas de las columnas actuales y entre ellas.
- Los caños de PVC tendran proteccion UV.
- La cantidad de flejes de acero de definiran en obra.

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	APROBADO	MATRIZ		Proyectado: JT	Obra:	Plano:	REV.	HOJA:	ESC.:
				ASISTENCIA TÉCNICA Y SERVICIOS		Dibujado: AM	CANTERA PAYSANDÚ	103-192-POME-001	A	1	1:50
				ANCAP		Aprobado: CS	Título: COLUMNA DE SUBIDA HACIA EL POLVORÍN	Fecha: 19/02/19			
						Archivo: 103-192-POME-003_revA-Columna de subida hacia el Polvorín.dwg					

Cliente: ANCAP  
 Proyecto: Cantera Paysandu  
 Lista: De cables

Fecha: 6-Mar-19  
 Revisión: 1  
 Revisó:

Cables media tensión-XLPE								
TAG	Aislación	Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia	Longitud(m)	Plano asociado
191MV003X01W01	12/20	Al	1	95	Celdas UTE SB 891	Celda de entrada SB191, 191MV003	543	103-191-POLY-001
191MV003X02W02	12/20	Al	1	95			543	
191MV003X03W03	12/20	Al	1	95			543	
192MV001F01W01	12/20	Al	1	95	Celda polvorín SB191, 191MV004	Descargadores de columna junto a SB191	22	103-192-POME-002
192MV001F02W02	12/20	Al	1	95			22	
192MV001F03W03	12/20	Al	1	95			22	
192MV001X01W01	12/20	ACSR	1	50/8	Descargadores de columna junto a SB191	Aisladores de columna junto a SB191	2	103-192-POME-003
192MV001X02W02	12/20	ACSR	1	50/9			2	
192MV001X03W03	12/20	ACSR	1	50/10			2	
192MV001X07W01	12/20	Cu	1	50	Cambio de columnas junto a 892		22	103-192-POME-003
192MV001X08W02	12/20	Cu	1	50			22	
192MV001X09W03	12/20	Cu	1	50			22	
191TA001X01W01	12/20	Cu	3	35	Celda trafo SB191, 191MV002	Transformador, 191TA001	12	103-191-POME-002
112GC011M01W01	12/20	Al	1	95	Celda trituradora SB191, 191MV001	Motor de Trituradora primaria 112GC001M01	25	103-112-POES-001
112GC011M01W02	12/20	Al	1	95			25	
112GC011M01W03	12/20	Al	1	95			25	
112GC011C01W01	12/20	Cu	1	50	Celda trituradora SB191, 191MV001	Capacitores del motor de trituradora, 112GC001C01	25	103-112-POES-001
112GC011C01W02	12/20	Cu	1	50			25	
112GC011C01W03	12/20	Cu	1	50			25	
Tierra - XLPE forrado distinto de cable bicolor								
TAG	Tipo	Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia	Longitud(m)	Plano asociado
112GC011M01W05	12/20	Cu	1	50	Celda trituradora SB191, 191MV001	Motor de Trituradora primaria 112GC001M01	25	103-112-POME-001

BT-XLPE								
TAG	Aislación	Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia	Longitud(m)	Plano asociado
191LV001/ 191LV005	0.6/1	Cu	5	16	Tablero AC, SB191 191LV001	Cargador de baterías 191	12.4	103-191-POUN-001
19LV001.AC/ 191MV001.AC	0.6/1	Cu	3	2.5		Alimentación AC de 191MV001(Celda Trit.)	5.7	
19LV001.ACM/ 191MV001.ACM	0.6/1	Cu	3	2.5		Alimentación motor celda de 191MV001 (Celda Trit.)	5.7	
191LV802/ 191LV001	0.6/1	Cu	5	25	Tablero 100LV802, en sala de control	Tablero AC, SB191 191LV001	10	
Alimentación AC de celdas de 191-PVC								
TAG	Aislación	Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia		Plano asociado
191MV001.AC/ 191MV002.AC	0.6/1	Cu	3	2.5	Alimentación AC de 191MV001 (Celda motor trit.)	Alimentación AC de 191MV002(Celda Trafo)		103-191-POCA-001
191MV002.AC/ 191MV003.AC	0.6/1	Cu	3	2.5	Alimentación AC de 191MV002(Celda Trafo)	Alimentación AC de 191MV003 (Entrada SB191)		Hoja 2
191MV003.AC/ 191MV004.AC	0.6/1	Cu	3	2.5	Alimentación AC de 191MV003 (Entrada SB191)	Alimentación AC de 191MV004 (Celda Polvorín)		
Alimentación de motores de celdas de 191-PVC								
TAG	Aislación	Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia		Plano asociado
191MV001.ACM/ 191MV002.ACM	0.6/1	Cu	3	2.5	Alimentación motor celda de 191MV001 (Celda motor trit.)	Alimentación motor celda de 191MV002(Celda Trafo)		103-191-POCA-001
191MV002.ACM/ 191MV003.ACM	0.6/1	Cu	3	2.5	Alimentación motor celda de 191MV002(Celda Trafo)	Alimentación motor celda de 191MV003 (Entrada SB191)		Hoja 2
191MV003.ACM/ 191MV004.ACM	0.6/1	Cu	3	2.5	Alimentación motor celda de 191MV003 (Entrada SB191)	Alimentación motor celda de 191MV004 (Celda Polvorín)		

**Señales DC de señalizacion de celdas de 191-PVC**

<b>TAG</b>	<b>Aislación</b>	<b>Material</b>	<b>Venas</b>	<b>Sección(mm2)</b>	<b>Desde</b>	<b>Hacia</b>	<b>Plano asociado</b>
191MV001.CCS/ 191MV002.CCS	0.6/1	Cu	3	2.5	Señal DC (señalización), celda 191MV001 (Celda motor trit.)	Señal DC (señalización), celda 191MV002(Celda Trafo)	103-191-POCA-001
191MV002.CCS/ 191MV003.CCS	0.6/1	Cu	3	2.5	Señal DC (señalización), celda 191MV002(Celda Trafo)	Señal DC (señalización), celda 191MV003 (Entrada SB191)	Hoja 1
191MV004.CCS/ 191MV005.CCS	0.6/1	Cu	3	2.5	Señal DC (señalización), celda 191MV003 (Entrada SB191)	Señal DC (señalización), celda 191MV004 (Celda Polvorín)	

**Señales DC de protecciones de celdas de 191-PVC**

<b>TAG</b>	<b>Aislación</b>	<b>Material</b>	<b>Venas</b>	<b>Sección(mm2)</b>	<b>Desde</b>	<b>Hacia</b>	<b>Plano asociado</b>
191MV001.CCP/ 191MV002.CCP	0.6/1	Cu	3	2.5	Señal DC (proteccion), celda 191MV001 (Celda motor trit.)	Señal DC (proteccion), celda 191MV002(Celda Trafo)	103-191-POCA-001
191MV002.CCP/ 191MV003.CCP	0.6/1	Cu	3	2.5	Señal DC (proteccion), celda 191MV002(Celda Trafo)	Señal DC (proteccion), celda 191MV003 (Entrada SB191)	Hoja 1
191MV003.CCP/ 191MV004.CCP	0.6/1	Cu	3	2.5	Señal DC (proteccion), celda 191MV003 (Entrada SB191)	Señal DC (proteccion), celda 191MV004 (Celda Polvorín)	

**Cable a relé- PVC**

191MV003.VM.VY/ 191MV001.VM.VY	0.6/1	Cu	4	2.5	Transformador de tensión de celda entrada-medida 191MV003P01	Rele celda 191MV001 191MV001K01	103-191-POCA-001
191MV003.VM.VY/ 191MV002.VM.VY	0.6/1	Cu	4	2.5		Rele celda 191MV002 191MV002K01	Hoja 3
191MV003.VM.VY/ 191MV004.VM.VY	0.6/1	Cu	4	2.5		Rele celda 191MV004 191MV004K01	

Control de motores y transformadores - XLPE								
TAG		Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia	Longitud(m)	Plano asociado
112GC001A01W06	0.6/1	Cu	7	1.5	191MV001 (Celda motor Trit.)	112GC011M01, Motor Trit.	25	103-112-POES-001
DC- PVC								
TAG	Aislación	Material	Venas	Sección(mm2)	Desde	Hacia	Longitud(m)	Plano asociado
891LV005/ 891LV003	0.6/1	Cu	2	35	Cargador de baterías SB191	Tablero DC, SB891 191LV003	10	103-191-POUN-001
891LV003.CCS/ 191MV001.CCS	0.6/1	Cu	3	2.5	Tablero DC, SB191 191LV003	Señal DC (señalización), celda 191MV001 (Celda motor trit.)	25	103-191-POCA-001
891LV003.CCP/ 191MV001.CCP	0.6/1	Cu	3	2.5		Señal DC (proteccion), celda 191MV001 (Celda motor trit.)	25	Hoja 5
191LV003H01W01	0.6/1	Cu	2	1		Sensor humo	7.2	103-191-POUN-003 Hoja 1
BT-PVC								
191LV001E01W01	0.6/1	Cu	3	2	Tablero AC, SB191 191LV001	Luz de emergencia	4.6	103-191-POUN-002
191LV001E02W01	0.6/1	Cu	3	2		Luz SB191 y sala trafo.	10	Hoja 1

**ESPECIFICACION TECNICA**  
**PARA CELDAS MODULARES DE MEDIA**  
**TENSION AISLADOS EN AIRE**

## INDICE

1	ALCANCE.....	3
1.1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	NORMAS DE REFERENCIA.....	3
2.1	DATOS DEL AMBIENTE.....	4
2.2	DATOS TECNICOS.....	4
2.3	DATOS MECÁNICOS.....	5
2.4	DATOS SUPLEMENTARIOS.....	5
2.5	DATOS DIMENSIONALES.....	5
3	ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN.....	6
3.1	ARCO INTERNO.....	6
3.2	GENERAL.....	7
3.2.1	Compartimiento de barras.....	7
3.2.2	Compartimientos de alimentador y aparatos.....	8
3.2.3	Compartimiento de instrumentos.....	8
3.3	BARRAS Y CONEXIONES.....	9
3.4	CABLES.....	9
3.5	SISTEMA DE PUESTA ATIERRA EN EL TABLERO.....	9
3.6	ENCLAVAMIENTOS.....	9
3.6.1	Compartimientos con equipo extraíble LSC 2B.....	10
4	EQUIPAMIENTO.....	10
4.1	INTERRUPTORES.....	10
4.2	TRANSFORMADORES DE MEDIDA EN EL TABLERO.....	11
4.3	APARATOS Y ACCESORIOS AUXILIARES.....	11
4.4	CABLEADO Y CIRCUITO AUXILIARES.....	12
4.5	PRUEBAS Y CERTIFICACION.....	12
4.6	VARIOS.....	12
4.6.1	Datos y documentación que se suministra con la oferta.....	13
4.6.2	Datos y documentación que debe suministrarse durante el contrato.....	13
4.7	GARANTÍA Y SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....	13

# 1 ALCANCE

## 1.1 INTRODUCCIÓN

---

Estas especificaciones tienen por objetivo definir los requisitos básicos para el diseño, fabricación y ensayo de las celdas de media tensión secundarias a ser suministradas para el proyecto de ANCAP.

## 2 NORMAS DE REFERENCIA

---

El tablero y equipamiento suministrados deben ser diseñados, fabricados y testeados de acuerdo con las normas IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) actualmente en vigencia, que se detallan a continuación:

- Tablero

IEC 62271-200 IEC 60529	Tableros de media tensión Grado de protección IP
----------------------------	---
  
  - Equipamiento

IEC 62271-102 IEC 62271-100 IEC 61869-2 IEC 61869-3 IEC 60255-6 IEC 60099-4 IEC 60282-1 IEC 60376 IEC 61439	Seccionador de línea y tierra Interruptores Transformadores de corriente Transformadores de tensión Relé electrónico – Relés de protección y medida Descargadores de sobretensión Fusibles Especificaciones del hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> ) Low-voltage switchgear and controlgear assemblies. Part 1: Type-tested and partially type-tested
---	---
- assemblies.

Además, el tablero y el equipamiento principal deberán ser diseñados y testeados para una vida útil mínima de 30 años, en las condiciones de servicio definidas por la IEC 62271-1.

El diseño de la celda será responsabilidad exclusiva y específica del proveedor y deberá cumplir con las buenas prácticas actuales de ingeniería, los códigos pertinentes y la recomendación, así como los requisitos específicos del presente proyecto.

El rele deberá ser suministrado junto con la celda correspondiente, instalado dentro de la misma y con el cableado que corresponda.

# CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

## 2.1 DATOS DEL AMBIENTE

---

Temperatura ambiente:	Max. +40°C Min. -5°C (*)
Máx. humedad relativa:	95 %
Presencia de atmósfera:	Normal
Máx. altitud:	1000 m (**)

Esta información deberá estar respaldada con datos de catálogo aportados por el fabricante durante la etapa de Oferta. El oferente será responsable de instalar los equipos que sean necesarios para funcionar en las condiciones ambientales indicadas (resistencias calefactoras, etc), garantizando el correcto funcionamiento.

## 2.2 DATOS TECNICOS

Las celdas de clase de tensión 12 kV, tendrán una tensión de servicio 6,3 kV..Las celdas clase 36 kV, tendrán una tensión de servicio de 31,5 kV. Además, deberán satisfacer las siguientes características técnicas:

Tensión asignada	kV	12	36	
Tensión de servicio	kV	6,3	31,5	
Tensión de prueba (50 Hz por 1 min)	kV	28	70	
Tensión soportada a impulso (1.2/50 $\mu$ s)	kV	75	170	
Frecuencia asignada	Hz	50		
Corriente nominal de las barras principales	A	630-1250	1250	
Corriente asignada de los aparatos				
• Interruptor en vacío extraíble	A	630-1250	630	
Corriente asignada de corta duración	kA	16	25	16
Duración:	s	1		
Corriente de cresta:	kAcr	40	62,5	40
Corriente de ensayo al arco interno (IAC AFLR) para 1 segundo	kAx1"	16	25	16
Corriente de corta duración nominal 1 seg. (kA), en seccionadores de PAT	kAcr	16	25	16
Corriente de pico nominal (KAcr) y capacidad de cierre en CC, en seccionadores de PAT	kAcr	40	62,5	40
Poder de cierre sobre cortocircuito (p/unidades funcionales con seccionador - interruptor o interruptor)	kAcr	40	62.5	40

La tensión de alimentación auxiliar para comandos, señalización y alimentación del relé de protección será de 110Vdc +10-15%. La alimentación de las resistencias de calefacción e iluminación será de 230Vac+10-15%.

## 2.3 DATOS MECÁNICOS

Grado de protección (código IP)	==	=====
• Para la envolvente	==	IP 3X
• Para la segregación entre celdas	==	IP 2X
• Para el mando mecánico	==	IP 3X
Resistencia mecánica del seccionador	==	=====
• Apertura (Off) / puesta a tierra	==	M0 (1000)
Duración eléctrica del seccionador.	==	=====
• Tierra	==	E2 (5 cierres)

## 2.4 DATOS SUPLEMENTARIOS

Cierre laterales.	Pintados o Galvanizados
Ductos laterales para cables auxiliares	SI
Ductos para cables auxiliares, en la parte superior de cada unidad	No requerido
Sistema de lámparas de presencia de tensión	FIJO
Resistencia calefactora autorregulable en el compartimiento de cables	SI
Cáncamos de elevación	INCLUIDO
Color del tablero	RAL 7035 Liso

Los cables de potencia de MT accederán a las celdas por el piso, mientras que los cables de control y potencia de BT de los circuitos auxiliares de cada celda, accederán a las mismas por la parte superior

## 2.5 DATOS DIMENSIONALES

Las dimensiones máximas de cada celda deben ser de:

Clase 12kV:

- Ancho 650 mm

-Profundidad 1300 mm (sin incluir filtros en caso de ser necesario)

- Altura 2200 mm

Clase 36kV:

- Ancho 1000 mm

-Profundidad 2400 mm (sin incluir filtros en caso de ser necesario)

- Altura 2400 mm

### **3 ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN**

---

Los equipos auxiliares estarán diseñados para las siguientes tensiones:

- Tensión de alimentación motor: 230 Vca
- Tensión de comando, señalizacion y bobinas de apertura y cierre: 110 Vdc
- Tensión de iluminación y calefacción: 230 Vac

El tablero estará constituido por unidades prefabricadas modulares con aislación en aire, con celdas que admitan la posibilidad de intercambiarlas entre sí, así como las expansiones futuras. No se aceptarán bajo ningún concepto celdas que no sean modulares.

Las celdas de media tensión admitirán la conexión de las siguientes secciones de cable:

Celda	Cable
36 kV	2(3x1x240) mm <sup>2</sup> Cu
12 kV	2(3x1x400) mm <sup>2</sup> Cu

#### **3.1 ARCO INTERNO**

---

Con el fin de garantizar la máxima seguridad, los tableros de media tensión deben ser clasificados según la norma IEC 62271-200, Anexo A., accesibilidad A y deberá satisfacer la clasificación IAC AFLR 16 kA o 25kA, según el caso, 1 seg. (protección para las personas en el frente, laterales y posterior de la celda).

Debe evitarse el escape de los gases calientes en las zonas de acceso al tablero y de circulación del personal. Tampoco será aceptable soluciones en las que los gases calientes sean evacuados hacia la trinchera de cables.

Deberá existir un mecanismo de alivio de presión mediante "flaps", u otro que el fabricante crea conveniente, a efectos de liberar los gases y ondas de presión generadas en una eventual falla de Arco Interno.

En caso de necesitar las celdas ductos de gases para el cumplimiento de la soportabilidad al arco interno, en las condiciones especificadas en la presente norma, dichos ductos se considerarán parte del suministro y serán entregadas por el contratista

## **3.2 GENERAL**

---

El tablero debe estar compuesto por celdas normalizadas, cada una compuesta de módulos y elementos estandarizados.

La celda debe cumplir con LSC2B de acuerdo a la norma IEC62271-200 en el caso de aparatos extraíbles (interruptores) y será posible el acceso al compartimiento de aparatos mientras el compartimiento de cables, las barras y las celdas adyacentes se encuentren en servicio. En el caso de celdas clase 12kV se acepta el suministro de celdas LSC2A, que cumplan los requerimientos indicados en este pliego.

En el ámbito de las distintas unidades, los siguientes compartimientos deben estar presentes:

- Compartimiento de barras
- Compartimiento de aparatos
- Compartimiento de cables de media tensión
- Compartimiento de instrumentos de baja tensión

La celda será clasificada como PM (partición metálica) de acuerdo a la norma IEC62271-200 para 12 kV. No se aceptarán para celdas Clase 12 kV particiones de tipo aislación (PI).

En el caso de las celdas de 36kV, las particiones internas deberán ser metálicas y puestas a tierra; y cumplirán las cláusulas 5.103 de la norma IEC 62271-200.

La estructura de cada celda debe ser del tipo autoportante, hechas en placas de metal pre-galvanizadas y pre-formadas de 2 mm. Los paneles frontales y las puertas deben estar hechas de pre-formadas de 2 mm y placas de metal plegadas de 1.5 mm, deben estar pintadas en gris RAL 7035 con acabado liso, brillante.

La estructura de metal galvanizada de las unidades debe ser apropiadamente tratada y pintada (paneles frontales o paneles de frontales y laterales) para asegurar la resistencia óptima al desgaste. Las superficies deben tener un acabado liso. El color usado debe ser RAL 7035 (adentro/afuera).

Las superficies pintadas deben pasar la prueba de la adherencia en conformidad con las normas DIN 53151 o ISO 2409.

Las celdas deben de permitir futuras ampliaciones a ambos lados del tablero, mediante el agregado de más celdas. El tablero debe ser cerrado en los laterales con paneles de chapa los cuales deben poder ser removidos fácilmente para permitir cualquier extensión requerida. Dentro de los paneles de chapa debe haber un ducto para el pasaje de los circuitos auxiliares.

No se aceptarán celdas que no permitan las expansiones futuras en ambos lados del tablero.

Cada unidad debe presentar agujeros para la fijación en el pavimento y cerramiento en el piso, con aberturas para el pasaje de los cables de media tensión.

Debe ser proporcionada una abertura en la parte inferior para el paso de los cables auxiliares procedentes del exterior, para la realimentación de cualquier señal (que se definirá posteriormente) y para las conexiones con tensiones auxiliares externas.

Todas las unidades deben ser proporcionadas con un compartimiento de circuitos auxiliares para albergar a los instrumentos de baja tensión.

Todas las unidades tienen que ser accesibles desde la parte frontal, permitiendo que las operaciones de mantenimiento y servicio sean posibles con el tablero instalado contra la pared de la sala.

### **3.2.1 Compartimiento de barras**

---

El compartimiento de barras debe estar situado en la parte superior de la celda.

Debe contener el sistema de barras principales soportado por aisladores superiores.

Las barras deben pasar desde una celda a otra sin ningún tipo de diafragma intermedio interpuesto, a fin de constituir un conducto continuo, emplazado en toda la longitud del tablero. Las barras deberán estar divididas por tablero, siendo ensambladas en sitio, no aceptándose barras continuas.

Los cierres superiores y laterales del compartimiento deben estar hechos de paneles removibles o de chapa para permitir operaciones extraordinarias que requieran inspección de las barras.

Las barras principales serán de cobre electrolítico. El sistema está constituido por barras planas de canto redondo.

No se aceptará bajo ningún concepto ofertas en las que el ducto de barras sea en aislación sólida o similar. Se aceptarán únicamente barras aisladas en aire o en su defecto con termocontraíble.

### **3.2.2 *Compartimientos de alimentador y aparatos***

---

En el compartimiento de aparatos se alojará el interruptor extraíble, y será equipado con una puerta con bisagras, provisto de una manija.

Los siguientes componentes deben instalarse en el compartimiento del alimentador:

- Seccionador de tierra (si corresponde)
- Transformadores de corriente (en los casos que corresponda)
- Transformadores de tensión (en los casos que corresponda)
- Divisores capacitivos

La puerta del compartimiento del alimentador debe estar equipada con una mirilla para permitir el control visual de la posición del equipo con la puerta cerrada. Dicha mirilla debe ser de un material de alta resistencia mecánica que permita garantizar que se mantiene la clasificación de arco interno de las celdas (AFLR ).

Dos monobloques tripolares, deben ser instalados en el compartimiento de aparatos en cuyo interior se alojan los contactos fijos para la conexión del interruptor hacia el compartimiento de barras y cables.

Las pantallas que permiten la separación de los compartimientos de barras y cables, deben ser operadas de forma automática durante el movimiento del interruptor o contactor desde la posición extraído a insertado. La extracción o inserción del interruptor debe ser sólo posible con las puertas cerradas por medio de una palanca mecánica. Deberá existir un enclavamiento adecuado que prevenga la inserción del interruptor en el caso de que la puerta del compartimiento de aparatos se encuentre abierto.

### **3.2.3 *Compartimiento de instrumentos***

---

El compartimiento de instrumentos situado en el frente de la celda, debe ser equipado con una puerta con bisagras y tornillos o manija de cierre (si es requerida) para el acceso al equipamiento del interior.

En el compartimiento de instrumentos se alojan los siguientes equipos:

- Dispositivos de control y señalización.
- Relés microprocesadores de protección, medida, unidades de control y comunicación
- Bornes fusibles e interruptores termo-magnéticos.
- Borneras.
- Otros equipos

Los compartimientos de instrumentos son segregados de los demás compartimientos de la celda por piezas metálicas.

El acceso al compartimiento de baja tensión (instrumentos) será posible aun cuando la celda se encuentre en servicio, no existiendo ningún tipo de enclavamiento.

### **3.3 BARRAS Y CONEXIONES**

---

Las barras principales y las barras de salidas deberán ser realizadas en planchuelas de cobre electrolítico y canto redondo.

El sistema de barras debe resistir a las corrientes máximas de cortocircuito.

Las barras principales deben pasar de una celda a la adyacente sin interponer cualquier diafragma, a fin de constituir un conducto continuo.

### **3.4 CABLES**

---

Las celdas deberán ser aptas para conexión de hasta dos cables por fase de 240 mm<sup>2</sup> o 400mm<sup>2</sup> según el caso, de sección , no siendo necesario para esto la instalación de ningún elemento auxiliar ni conector especial. No se aceptarán pantallas a los efectos de lograr las distancias dieléctricas entre cables de diferentes fases.

Los cables podrán ser instalados aun cuando el tablero se encuentre contra la pared, para lo cual será posible acceder al compartimiento de cables desde el frente de la celda.

### **3.5 SISTEMA DE PUESTA ATIERRA EN EL TABLERO**

---

El tablero debe poseer una barra de puesta a tierra en cobre, firmemente atornillada a la estructura de metal y con una mínima sección de 75 mm<sup>2</sup> recorriendo longitudinalmente todo el tablero.

Todo el cuadro y las partes de las estructuras deben estar conectadas directamente entre sí por tornillos o remaches, para asegurar un buen contacto eléctrico entre las partes.

Las puertas deben ser conectadas a la estructura de metal mediante un cable de cobre flexible de sección 10 mm<sup>2</sup>.

La tierra del interruptor y la estructura del seccionador deben ser conectadas al circuito de tierra. Todos los componentes principales deben conectarse a tierra.

Al final del tablero, la barra de tierra debe tener una conexión al cable del sistema de puesta a tierra de la subestación.

### **3.6 ENCLAVAMIENTOS**

---

El tablero debe estar provisto de todos los enclavamientos necesarios para evitar operaciones incorrectas que podrían poner en peligro la seguridad del personal operativo o de la eficiencia y la fiabilidad de la instalación.

La presencia de los enclavamientos mandatorios de seguridad, debe garantizar los máximos niveles de fiabilidad, incluso en caso de error accidental, y permitir la creación de un sistema "libre de errores".

Además de los enclavamientos mandatorios de seguridad se valorará la posibilidad de incluir enclavamientos opcionales, los cuales podrán ser resueltos por medio de llaves o candados, que deberán ser instaladas en el mando de operación del seccionador de puesta a tierra. Dependiendo de la posición de las llaves la inserción de la palanca de operación será permitido o no. Permitirán la utilización de candados de 4-8 mm de diámetro.

### 3.6.1 Compartimientos con equipo extraíble LSC 2B

---

Tipo	Descripción	Condición	
1	A	Inserción/extracción de los aparatos	Aparato en posición de "abierto"
	B	Cierre de los aparatos	Carro en posición definida
2	A	Inserción de los aparatos	Enchufe multicontacto de los aparatos insertado
	B	Extracción del enchufe multicontacto de los aparatos	Carro en posición de prueba
3	A	Cierre del seccionador de tierra	Carro en posición de prueba
	B	Inserción de los aparatos	Seccionador de tierra en posición "abierto"
4	A	Apertura de la puerta del compartimiento aparatos	Carro en posición de prueba
	B	Inserción de los aparatos	Puerta del compartimiento aparatos cerrada
5	A	Apertura de la puerta del compartimiento línea	Seccionador de tierra en posición "cerrado"
	B	Apertura del seccionador de tierra	Puerta del compartimiento de línea cerrada

## 4 EQUIPAMIENTO

---

### 4.1 INTERRUPTORES

---

El equipo principal, montado en el tablero, debe adecuarse a las características del proyecto que se indican en las especificaciones generales para el tablero, y deberán cumplir con las disposiciones de las normas de los productos estándar.

Los interruptores deberán cumplir las características indicadas en la norma IEC 62271-100, y las características indicadas en los unifilares y en el rubrado correspondiente

El equipo instalado en el tablero debe, además, cumplir con los requisitos específicos que se describen a continuación.

Los interruptores deberán ser de corte en vacío, no aceptándose interruptores cuyo medio de corte sea el SF6.

Los interruptores deben contar con botellas de vacío encapsuladas en los polos de estructura externa constituida por un aislador cerámico cerrado en los extremos por revestimientos de acero inoxidable. Dicho encapsulamiento ofrecerá una gran resistencia al interruptor y lo protegerá de los choques, depósito de polvo y humedad. Cada botella de vacío deberá alojar los contactos y constituye la cámara de interrupción.

El mecanismo de funcionamiento y los polos deben ser fijados a una estructura de metal que actúa también como un soporte para el interruptor

La estructura compacta debe garantizar robustez y fiabilidad mecánica.

Los polos y el mando deben estar fijados sobre un carro metálico de soporte de desplazamiento para la extracción e inserción del aparato en el compartimiento del tablero con la puerta cerrada.

El carro debe permitir la puesta a tierra eficaz del interruptor a través de la estructura metálica de la celda.

El control de los interruptores debe ser un mando mecánico con acumulación de energía, de disparo libre y debe permitir, por lo tanto, maniobras de apertura y cierre independientemente de la intervención del operador. El control mecánico manual debe ser conceptualmente simple y fácil de usar, y debe permitir la personalización con una amplia gama de accesorios que sean rápidos y fáciles de instalar, incluyendo al menos en su versión básica:

- Control manual, mediante pulsadores mecánicos.
- Indicador mecánico del estado de los resortes de mando cargado/descargado
- Indicador mecánico del estado del interruptor abierto(off) / cerrado(on)
- Pulsador de cierre
- Pulsador de apertura
- Bobina de apertura
- Bobina de cierre
- Contador de operaciones
- Set de diez contactos auxiliares, interruptor abierto (off) / cerrado (on)
- Palanca para carga manual de resortes
- Mando motorizado para carga de resortes
- Contactos de aislación
- Cable multipolar para los circuitos auxiliares con ficha multicontacto, que previene la inserción de la ficha en el conector interior de la celda, si la corriente nominal del interruptor es diferente a la corriente nominal de dicha celda.
- Palanca de inserción/extracción (la cantidad debe ser definida de acuerdo al número de aparatos ordenados)
- Bloqueo electromagnético en el carro. Previene la inserción del interruptor en la celda con los circuitos auxiliares desconectados (ficha no insertada en el conector)
- Dispositivo de candado en los pulsadores de apertura y cierre
- Contactos de insertado extraído

## **4.2 TRANSFORMADORES DE MEDIDA EN EL TABLERO**

---

Los transformadores de corriente y de tensión serán de la clase de precisión y tendrán la potencia de precisión que se indica en los planos adjuntos y en el rubrado. Los transformadores de corriente en particular, deben ser dimensionados para soportar un máximo nivel de corriente de corto circuito igual a la indicada en el tablero.

Los transformadores de corriente y de tensión, deben estar aislados en resina, apta para la instalación permanente dentro de las celdas.

Los transformadores de corriente deben ser del tipo DIN con divisor capacitivo o del tipo Toroide en ambos casos deben cumplir con la norma IEC 61869-2.

Los transformadores de tensión deben cumplir IEC 61869-3.

En el caso de transformadores de corriente y de tensión del tipo DIN, sus dimensiones deberán cumplir la norma DIN 42600.

## **4.3 APARATOS Y ACCESORIOS AUXILIARES**

---

El tablero deberá estar completo con todas las protecciones, aparatos de medida y señalización indicada, necesaria para su operación inmediata (previo ajuste final de protecciones no incluido en la provisión).

De acuerdo con lo dispuesto en las normas IEC 60750, todos los componentes eléctricos deben ser indicados por un nombre eléctrico correspondiente a la utilizada en los respectivos diagramas de los circuitos eléctricos.

El tablero debe, además, estar equipado con los siguientes accesorios:

- Placa de características del equipo de maniobra.

- Cáncamos de elevación.
- Serie de palancas y utensilios especiales.
- Instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento del equipo de maniobra.

## 4.4 CABLEADO Y CIRCUITO AUXILIARES

---

Todo el control auxiliar y los circuitos de señalización deben ser hechos con conductor negros resistentes al fuego, con las siguientes secciones:

2.5 mm <sup>2</sup>	Circuito de tensión (TP) Circuito de corriente (TC) Circuito del motor Circuito de interconexión de comando Circuito de interconexión motor Circuito de interconexión de calefacción
1.5 mm <sup>2</sup>	Circuito de calefacción Comando/Señalización

Para los conductores de puesta a tierra en cumplimiento a la norma IEC 60446, deberá ser de dos colores amarillo-verde con una sección de 2.5 mm<sup>2</sup>.

Todos los circuitos auxiliares que cruzan zonas de media tensión deberán estar protegidos por conductos metálicos conectados a tierra adecuadamente.

Todos los conductores de los circuitos de los equipos contenidos en las celdas deberán estar guiados a los bornes modulares, numerados.

Identificación de los conductores deben cumplir con la norma IEC 62491 (etiquetado conexión de extremo local) y el conductor debe ser identificado de acuerdo con la norma IEC 61666.

Las placas de bornes previstos para la conexión de los cables fuera de la celda deben ser de un tamaño tal como para permitir el montaje de un solo conductor a cada terminal.

## 4.5 PRUEBAS Y CERTIFICACION

---

Las celdas estarán sujetas a la aceptación y las pruebas en la fábrica como lo exigen las normas relativas IEC, éstas pueden requerirse en presencia del cliente o un representante del mismo.

El tablero debe cumplir con los ensayos de tipo establecidos en la norma IEC 62271-200. En particular, los certificados relativos a los siguientes ensayos de tipo, realizados en celdas similares a los de esta oferta, también se deben proporcionar:

- Prueba de corriente de corta duración.
- Prueba de aumento de temperatura.
- Prueba de aislación.
- Prueba de resistencia al arco interno (sólo para tableros a prueba de arco interno).

## 4.6 VARIOS

---

#### **4.6.1 Datos y documentación que se suministra con la oferta**

---

- Información sobre el tipo de tablero y equipos.
- Diagrama del frente del tablero que muestra las dimensiones generales (preliminar).
- Diagrama unifilar básico.

#### **4.6.2 Datos y documentación que debe suministrarse durante el contrato**

---

- Esquemas de conexión eléctrica( quedaran sujetos a la la aprobación por parte de Ancap)
- Bases y anclajes.
- Esquema unifilar.
- Manual de instalación y mantenimiento del tablero.
- Manual de instalación y mantenimiento de los equipos principales.
- Los certificados de pruebas del tablero realizados en fábrica.

### **4.7 GARANTÍA Y SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

---

Duración de la garantía: 18 meses desde la puesta en servicio.

La buena calidad de los materiales y la fabricación deben ser garantizadas. Cualquier parte que a causa de la mala calidad de los materiales, defectos de fabricación o ensamble de los componentes, resulta defectuoso durante el período antes mencionado, deben ser reparadas o reemplazadas en el menor tiempo posible y de forma gratuita.

Este tipo de trabajo debe realizarse en las instalaciones del fabricante o en el lugar de instalación.

El fabricante del tablero debe demostrar la aplicación de un sistema de aseguramiento de calidad que satisfagan las más estrictas normas internacionales a fin de garantizar la calidad del producto. En concreto, el sistema de aseguramiento de calidad del fabricante debe cumplir con la norma ISO9001.

El fabricante, además, debe estar en posesión de utilización de un sistema de gestión ambiental que cumpla con la norma ISO 14001, a fin de confirmar el compromiso de salvaguardar el medio ambiente.

Rubrado: Cantera del Queguay

ITEM	DESCRIPCION: EQUIPAMIENTO Y MONTAJE SALA DE MEDIA TENSIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO SUMINISTROS USD	PRECIO UNITARIO SUMINISTROS \$U	PRECIO UNITARIO MONTAJE \$U	MONTO IMPONIBLE UNITARIO \$U
1	Obras en S.E. 191						
1.1	Movimiento del Trafo actual a la ubicación transitoria para las obras en el local y conexionado de la alimentación, la salida y protecciones	gl	1				
1.2	Movimiento de los Tableros de BT y conexionado de los mismos	gl	1				
1.3	Suministro y Montaje Transformador 6,3/0.4kV, 400kVA, DYn11, llenado integral, caja estanca en las conexiones	Un	1				
1.4	Suministro y Montaje celdas modulares 7,2 KV y conexionado	Un	4				
1.5	Suministro y montaje Iluminación dentro de la S.E. 191 y Sala de Control	gl	1				
1.6	Banco de baterías 110Vdc, 65 Ah	Un	1				
1.7	Cargador de baterías 110Vdc, 15A, 400Vac	Un	1				
1.8	Suministro y montaje tablero 191LV001 - Alterna	Un	1				
1.9	Suministro y montaje tablero 191LV002- Connection Switch	Un	1				
1.10	Suministro y montaje tablero 191LV003- Continua	Un	1				
1.11	Suministros, Trabajos y modificaciones en las Líneas Aéreas de AT, incluyendo descargadores	gl	1				
1.12	Suministro, Tendido y conexionado de cables de MT (3x1x95mm2, Al, XLPE, 12/20KV) desde Puesto de UTE a celda 191MV003	mt	600				
1.13	Suministro y montaje proteccion descargas atmosfericas-S.E.191	gl	1				
1.14	Suministro y montaje malla de tierra S.E. 191, en Cu 50mm2	mt	100				
1.15	Suministro y Montaje cable de MT ( 3x35mm2, Cu,XLPE,12/20KV) entre la celda 191MV002 y el transformador	mt	20				
1.16	Suministro y Montaje cable de MT ( 3x1x95mm2, Al,XLPE,12/20KV) entre la celda 191MV001 y el motor + 1x50mm2 Cu desnudo	mt	40				
1.17	Caño Fe galvanizado 1"	mt	50				
1.18	Escalerilla galvanizada en caliente 600 x 90 mm y accesorios (suministro y montaje)	mt	50				
1.19	Bandeja perforada 50 x 50 mm y accesorios, galvanizada (suministro y montaje)	mt	20				
1.20	Bandeja perforada con tapa 150 x 65 mm y accesorios, galvanizada (suministro y montaje)	mt	20				
1.21	Caño Fe galvanizado 2" (suministro y montaje)	mt	20				
1.22	Suministro, montaje y conexionado de luminarias y líneas de alimentación	Un	17				
1.23	Suministro y Montaje de Lampara y luminaria de alimentación solar de camino, de 60W y 6000 a 9000 Lm (o similar), incluyendo accesorios	Un	2				
1.24	Bases de fundación y montaje del contenedor para la instalación del Transformador	gl	1				

**MONTO TOTAL:**  
SUMATORIA (CANTIDAD X PRECIO) DE CADA ITEM

USD	\$U	\$U	\$U

gl Global  
un Unitario  
mt2 metros cuadrados  
mt metro lineal  
HsP Horas Persona  
Suministros Materiales + Equipos

NOTA 1	<b>En los tendidos quedan incluidas:</b> - Las zanjas, - El acondicionamiento de las mismas, - Camaras, - Mojones, etc.
NOTA 2	<b>El precio del suministro y montaje de los Transformadores incluye, además:</b> Aterramiento cuba transformador a puesta a tierra existente Aterramiento de neutro según memoria Ensayos de puesta en servicio transformador (ver Memoria) Montaje descargadores de sobretension 7,2kV y/o 36 KV, según corresponda. Suministro y montaje caja IP67 ,200x200mm con Pulsador de Parada de emergencia Cableado, conexionado y Ensayo de las protecciones del transformador hasta la celda de MT.
NOTA 3:	<b>En los locales de MT y BT se incluye:</b> Medida de la resistencia de puesta a tierra asociada a las descargas atmosféricas. Ensayo de continuidad de los cables de bajada asociados a las descargas atmosféricas Iluminacion exterior Medida de resistencia de puesta a tierra de la malla a construir Medida tensiones de paso y toque dentro y en los alrededores del local Montaje de Foto celulas (donde corresponda). Suministro y montaje de artefactos de iluminación completos. Suministro y montaje de los Sensores de humo, cableados y operativos (donde corresponda).
NOTA 4:	<b>El suministro y montaje de las celdas de MT incluye:</b> Ensayo celdas modulares Estudio coordinacion de protecciones y ajustes en campo Montaje de los cables, ejecución de los Terminales en los cables de MT y BT Perfil adicional para sujecion celdas al piso (en caso de ser necesario) Suministro y montaje ducto escape de gases (en caso de ser necesario)
NOTA 5:	<b>El suministro y montaje de los Tableros de Baja Tensión (TBT) incluye:</b> <b>Conexionado de los cables BT que se conectan al tablero.</b> <b>Realización de los ensayos correspondientes (ver Memoria)</b> <b>Parametrización y Puesta en Marcha de los equipos instalados en el Tablero.</b>