

**ANEXO1: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y  
RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN PARA CONEXIÓN DEL LABORATORIO E-  
20 A LA RED DE MEDIA TENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE  
PEREIRA.**

## **GENERALIDADES**

Las presentes especificaciones técnicas y recomendaciones, suministran información adicional, que junto con la visita al sitio, forman parte integral del diseño e interconexión del laboratorio E-20 a la red de media tensión de la Universidad.

**Cualquier omisión en estas especificaciones, no eximirá de responsabilidad al contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones, pues se entiende que el profesional que dirija la obra está técnicamente capacitado y especializado en la materia y que el contratista al firmar el contrato correspondiente, ha examinado cuidadosamente todos los documentos y se ha informado de todas las condiciones que pueden afectar su obra, su costo y su plazo de entrega.**

## **CÓDIGOS Y NORMAS**

Normas nacionales e internacionales (NTC 2050, NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL SISTEMA ELÉTRICO DE LA EMPRESA DE ENERGIA). Además deben tenerse en cuenta las nuevas disposiciones del RETIE versión 2008.

Para todos los materiales instalados se solicitara el respectivo certificado de conformidad

## **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

El proponente deberá entregar los análisis y precios de los unitarios de todos los ítems, e incluir en estos las marcas de los artículos a utilizar.

## **ALCANCE DE LAS OBRAS**

El alcance de las obras comprende:

- Dirección técnica de las obras.
- Suministro de materiales de primera calidad, libre de imperfecciones, sin uso y de manufactura reciente.
- Herramientas
- Transportes
- Mano de obra para la totalidad de instalación, montajes y pruebas.

Serán por cuenta del contratista todos los sueldos y/o prestaciones del personal a su servicio; así como también el costo de alquiler de los equipos, herramientas e instrumentos de prueba necesarios para la ejecución total de la obra eléctrica y de comunicaciones.

### **1.1. Canalización de dos vías en prado**

### **1.2. Canalización de dos vías en concreto**

Consiste en la excavación de zanjas en prado de 0.5 m de ancho y 0.85 m de profundidad, donde las paredes deberán ser totalmente verticales, evitando de este modo ampliar la sección de la excavación. Todas las sobreexcavaciones que no obedezcan a dificultades técnicas deberán ser asumidas por el contratista

Para la instalación de las tuberías, en el fondo de la zanja se adecuará un lecho de arena de 10 cm, el lleno de la excavación se realizara con el mismo material del sitio, compactado este de manera manual o mecánica. La instalación de la tubería se debe realizar tal como lo muestran los detalles y se debe colocar de manera uniforme y pareja, de tal forma que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

Dentro de esta actividad debe contemplar el retiro y la reinstalación del prado, en caso de daño debe reponerlo el constructor.

Para la canalización en concreto el contratista debe tener en cuenta la demolición de la loza de concreto y su reposición.

#### **Ductos.**

El ducto de PVC es un protector de la clase monotubular, compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto la tubería como los accesorios deberán cumplir la norma ICONTEC 1630, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA en sus últimas versiones o revisiones.

Para la construcción de las canalizaciones se utilizarán tubos de PVC rígidos - Tipo pesado (DB), diseñados para instalaciones subterráneas sin protecciones y/o revestimientos especiales.

Las canalizaciones tendrán tubos tipo DB de 4", según se muestra en el plano de detalles.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de canalización, debe incluir la excavación, en cualquier tipo de material (tierra, conglomerado o similares) y a cualquier profundidad, están incluidas todas las actividades necesarias para ejecutar las zanjas de canalizaciones, cámaras, cajas, galerías subterráneas, drenes, empotramientos, sobre excavaciones, estructuras de protección, etc. Incluirá, además, suministro, acarreo, suministro e instalación de ductos, lleno de las zanjas, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para

ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

### **1.3. Construcción de recamara para cambio de giro 1.6x1.6x1**

### **1.4. Construcción de recamara de paso 1.2x1.2x1**

Esta actividad consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en las figuras respectivas. En la ejecución de las cámaras eléctricas se tendrán en cuenta las especificaciones siguientes:

#### **Excavaciones**

Es una condición indispensable que la excavación de cada cámara esté completamente terminada, para iniciar la colocación de hormigones para las cimentaciones y la losa de fondo. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa de cubierta, sólo hayan quedado al rededor de ellas los suficientes escombros como protecciones adicionales.

#### **Hormigones**

Para iniciar la construcción de las cimentaciones y el vaciado de la losa de fondo, es necesario que esté terminada la zanja de la canalización que conecta las cámaras consecutivas del tramo.

La losa de fondo y las cimentaciones se construirán con profundidades mínimas mostradas en los planos, utilizando hormigones de 210kg/cm<sup>2</sup> con tamaños máximos de 3/4" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente las cimentaciones y dando a la losa de fondo una ligera pendiente hacia el desagüe. Su ejecución se llevará a cabo previa autorización de la Interventoría.

El hormigón para la losa de cubierta será de 245kg/cm<sup>2</sup> en andén y 280 Kg./cm en vía y debe ser en concreto premezclado (Para esos poquitos es casi imposible conseguir concreto premezclado, es mejor exigir prueba de resistencia con cilindros de concreto, especialmente para las tapas en vías vehiculares). La formaleta para esta losa sólo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, garantizando la resistencia solicitada.. La losa se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro de tal manera que queden correctamente niveladas, estables y enrasadas con el nivel de acabado de la vía existente.

#### **Paredes**

Los muros de las cámaras se construirán con bloques de hormigón. Las dimensiones nominales de los bloques será 20 cm x 20 cm x 40 cm. y refuerzo en varilla de 1/4" dovela de por medio.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figura en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento, de 1 cm, dosificado por peso o por el volumen seco correspondiente y se pulirán las juntas horizontales y verticales, tanto en el interior como en el exterior de los muros. La dosificación de la mezcla por peso deberá tener una relación mínima 1:3.

Durante la construcción de las paredes y a medida que los morteros colocados vayan fraguando, los bloques se rellenarán en concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Hierros**

El hierro de refuerzo para la losa debe ser instalado y figurado de acuerdo al detalle anexo (1/2").

### **Tapas y Aros**

Las tapas y los aros de la recámara deben ser en hierro fundido tipo manhol aptos para ser instalados en andenes peatonales, además deben contar con elementos de seguridad (Tornillos, platinas etc) que no permitan la remoción. La tapa debe identificarse con las inscripciones que aparecen en los detalles.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será la unidad (UN), terminada bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

El costo incluirá el suministro de todos los materiales, excavaciones, mano de obra, equipos, barreras de protección concretos, hierro de refuerzo, tapas, aros etc y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

## **1.5. Tubería IMC de 3"**

## **1.6. Tubería IMC de 4"**

Consiste en el suministro e instalación de tubos conduit galvanizados, los cuales se usaran de la siguiente forma:

1. La tubería de 4" pulgadas se utilizara como afloramiento de la red de media tensión.
2. La tubería de 3" se utilizara como bajante del cableado de baja tensión (460 y 220 v). para este ítem se debe tener en cuenta el capacete.

La sujeción de la tubería al poste se realizara mediante cinta y hebillas de acero galvanizado de 5/8.

En caso que a la salida o entrada de las recamaras, la ductería metálica quede en contacto directo con la tierra, es necesario a este tramo aplicarle dos capas de pintura anticorrosivo.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de tubería instalada medidos. El costo de la incluirá, además, suministro, acarreo, instalación de ductos, retiro total de escombros. Incluye también los costos de equipos, materiales y mano de obra, y cuanto sea necesario para ejecutar este ítem a satisfacción de la Universidad.

## **1.7. Suministro e instalación de terminales premoldeados**

Se deben suministrar e instalar al extremo del cable de media tensión, terminales premoldeados tipo exterior marca 3 m. clase 15 Kv, los terminales deben ser aptos para ser instalado en cable seco monopolar XPLE No. 2 AWG

Los terminales deben reducir los esfuerzos eléctricos a que se somete el cableado, y debe impedir la entrada de humedad.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por juego (tres unidades) (JUEGO), Debidamente instalados en el cable seco monopolar XPLE y montados en la estructura, bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

El costo incluirá el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, barreras de protección y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

## **1.8. Suministro e instalación de T premoldeada.**

Se deben suministrar e instalar en la recamara junto al puente, una derivación tipo T premoldeada clase 15Kv, y apta para ser instalada en cable seco monopolar XLPE Calibre No. 2 awg.

En este ítem el contratista debe tener en cuenta todos los accesorios para la correcta conexión de la T. en la etapa de ejecución de este ítem no serán reconocidos accesorios no contemplados en el análisis y el ítem se pagara una vez se encuentre todo el sistema conectado y energizado.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por juego (tres unidades) (JUEGO), Debidamente instalados en el cable seco monopolar XPLE, bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

El costo incluirá el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, barreras de protección y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

## **1.9. Suministro e instalación de bota premoldeada**

Se deben suministrar e instalar a los extremos de la canalización de media tensión, botas premoldeadas tipo exterior marca 3 m. clase 15 Kv, los terminales deben ser aptos para ser instalado en cable seco monopolar XPLE No. 2 AWG y en tubería conduit galvanizada de 4"

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (UN), Debidamente instalados en el cable seco monopolar XPLE y montados en la tubería conduit. Bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

El costo incluirá el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, barreras de protección y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

## **1.10. Suministro e instalación corta circuitos primarios**

Se deben suministrar e instalar en la postearía del transformador, cortacircuitos primarios con voltaje nominal 15 Kv y una capacidad de corriente nominal de 100 A. el corta circuito primario debe estar provisto de fusibles 3H. Este ítem debe considerar la conexión del corta circuitos primario como afloramiento de la red subterránea, y el suministró e instalación de dos cruceta metálica en ángulo de 64 mm x 64 mm x 5 mm x 2 metros con sus respectiva tortillería de máquina.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (UN), Debidamente instalados en la cruceta de. Bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

## **1.11. Suministro e instalación de pararrayos**

Se deben suministrar e instalar en el tanque del transformador, pararrayos del tipo oxido metálico (Polimétricos) sin espaciadores (gaps), deben ser de tipo exterior, de 12 Kv de tensión de placa, 10 Ka de corriente de descarga para onda de 8/20 us. El aterrizaje de los pararrayos se realizara a través de la línea a tierra.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por unidad (UN), Debidamente instalados en el tanque del transformador. Bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma. El costo incluirá el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos, barreras de protección y demás elementos necesarios para la construcción de las mismas.

## **1.12. Suministro e instalación de alimentador primario**

Se deben suministrar e instalar un alimentador trifásico primario en cable seco monopolar con aislamiento XLPE, clase 15 kv al 100%, en ningún caso se permitirá la instalación del cableado si la canalización no se encuentra instalada en su totalidad.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por metro lineal instalado (ML), Debidamente instalado en las cajas primarias. Bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

## **1.13. Suministro e instalación de alimentador en cable 2**

Se suministrara e instalara un alimentador en cable No. 3 # 2 F + 1 # 2 T desde el transformador hasta el tablero de baja tensión del laboratorio E-20.

El alimentador debe estar construido en cable de cobre de 90° THHN / THWN, no debe presentar uniones ni empalmes durante su recorrido, la conexión a los breakers debe realizarse mediante Bornes ponchables 3m.

Se deben marcar las fases teniendo en cuenta el código de colores (Café, Naranja, Amarillo), y Tierra Verde.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por metro lineal (ML) medido desde bornes del transformador hasta el tablero.

## **1.14. Suministro e instalación de alimentador en cable 6**

Se suministrara e instalara un alimentador en cable No. 3 # 6 F + 1 # 6 N desde el transformador hasta el tablero de tensión del laboratorio E-20.

El alimentador debe estar construido en cable de cobre de 90° THHN / THWN, no debe presentar uniones ni empalmes durante su recorrido, la conexión a los breakers debe realizarse mediante Bornes ponchables 3m.

Se deben marcar las fases teniendo en cuenta el código de colores (Amarillo, Azul, Rojo), Neutro Blanco y Tierra Verde.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por metro lineal (ML) medido desde bornes del transformador hasta el tablero.

## **1.15. Suministro e instalación de alimentador en cable 4**

Se suministrara e instalara un alimentador en cable No. 3 # 4 F + 1 # 6 T desde Tablero

de baja tensión hasta el dinamometro.

El alimentador debe estar construido en cable de cobre de 90° THHN / THWN, no debe presentar uniones ni empalmes durante su recorrido, la conexión a los breakers debe realizarse mediante Bornes ponchables 3m.

Se deben marcar las fases teniendo en cuenta el código de colores (Café, Naranja, Amarillo) y Tierra Verde.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será por metro lineal (ML) medido desde bornes del transformador hasta el tablero.

### **1.16. Instalación Transformadores**

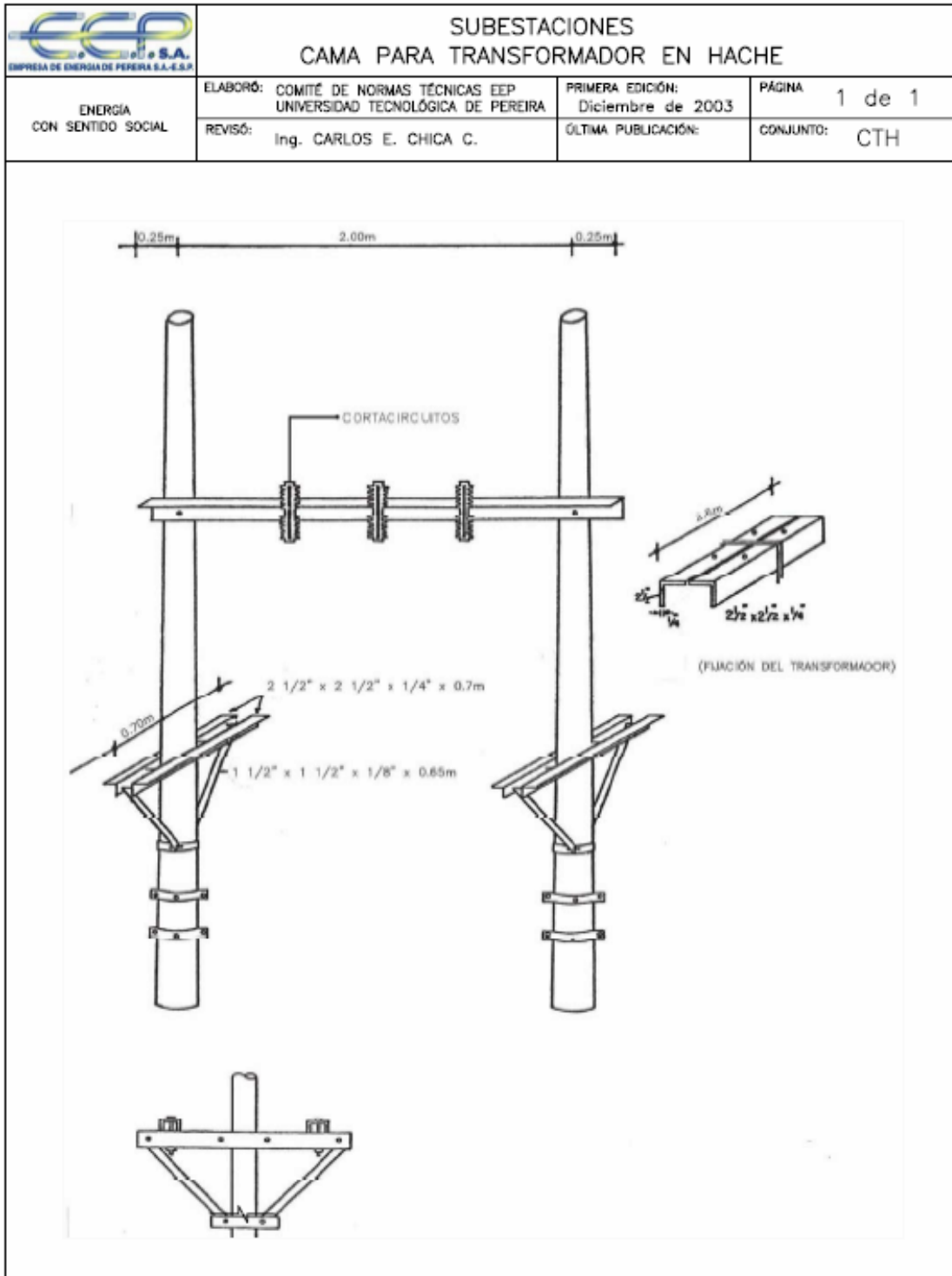
Se debe instalar un transformador de 75 KVA y otro de 45 KVA para esta instalación se debe tener en cuenta que se debe suministrar e instalar dos (2) postes de 12 m de 750 Kgf, herrajería tal como muestra el detalle anexo para instalación del transformador en una cama tipo H, cable de tierra desde la cruceta de los corta circuitos hasta la malla a tierra y cable ACSR calibre 2 para conexión desde los corta circuitos hasta la conexión del transformador

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

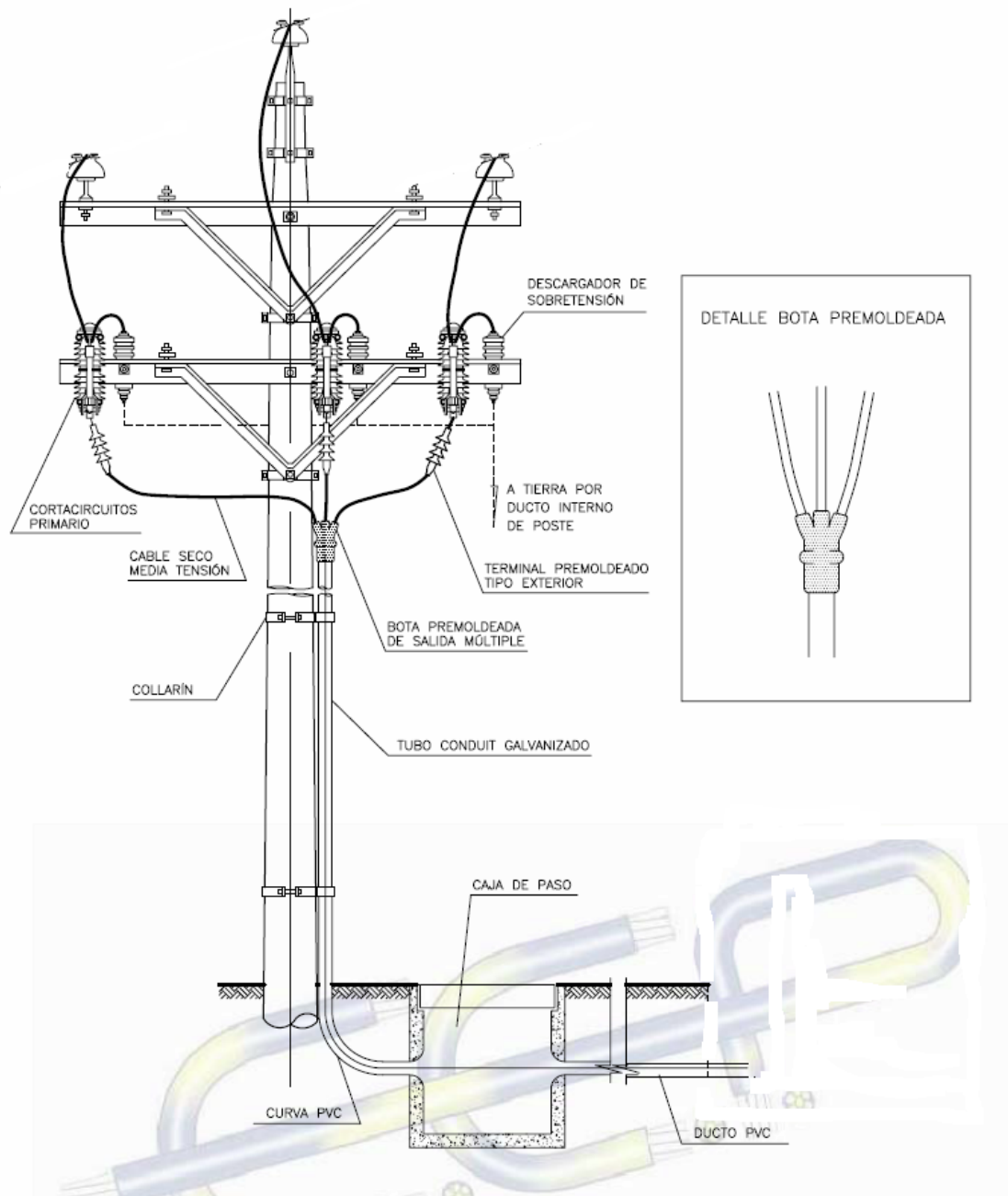
La unidad de medida será global (GI) una vez se encuentre los transformadores instalados y con los elementos mencionados.



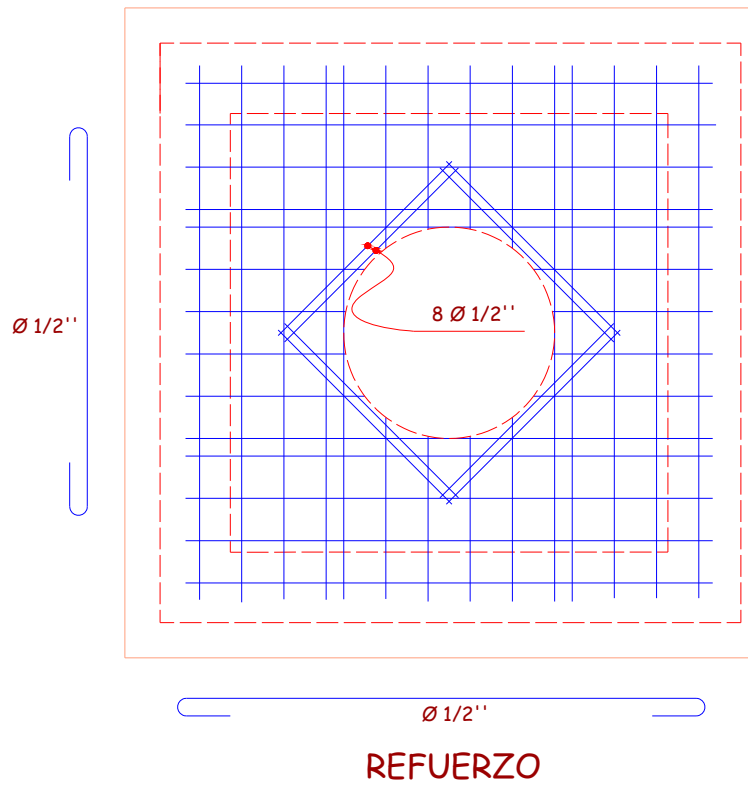
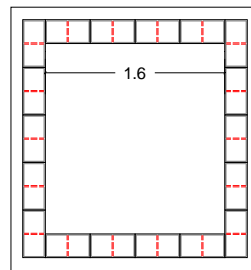
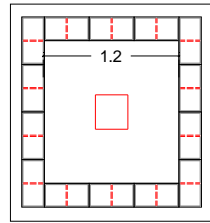
Anexo1: instalación transformadores

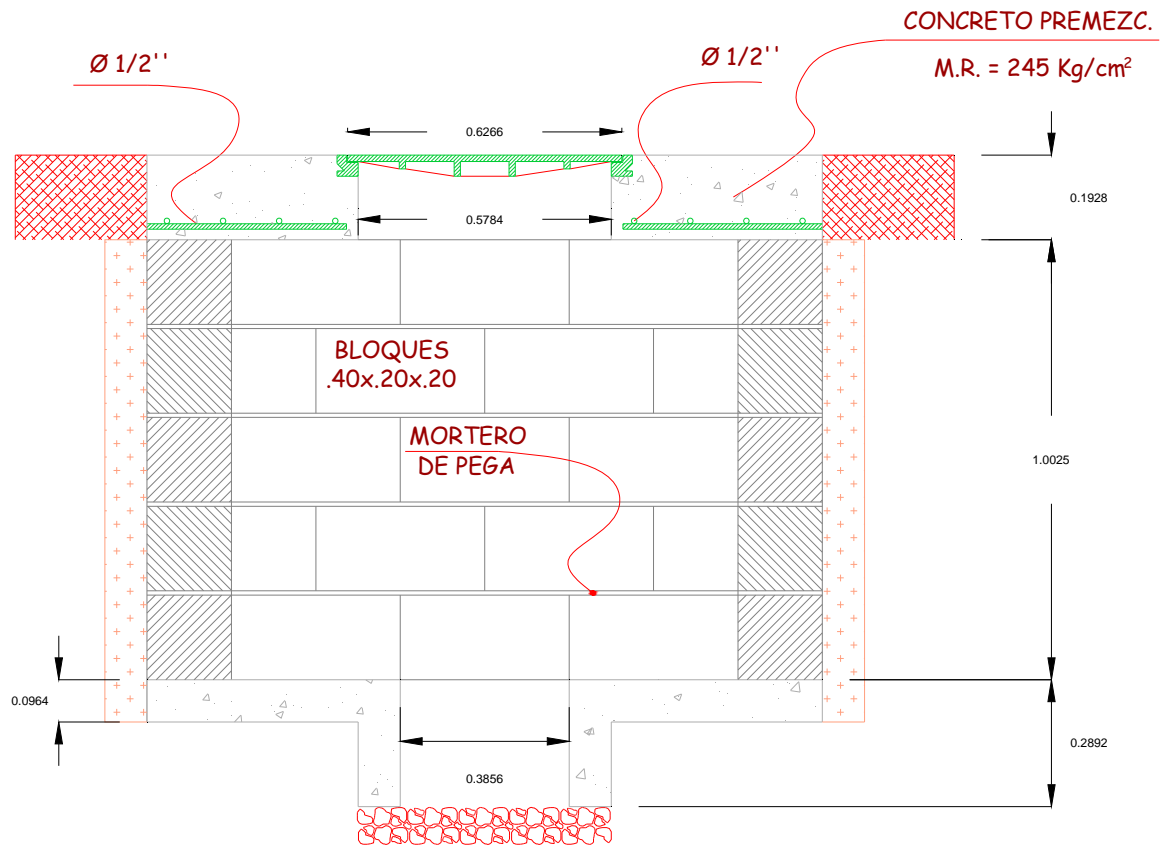


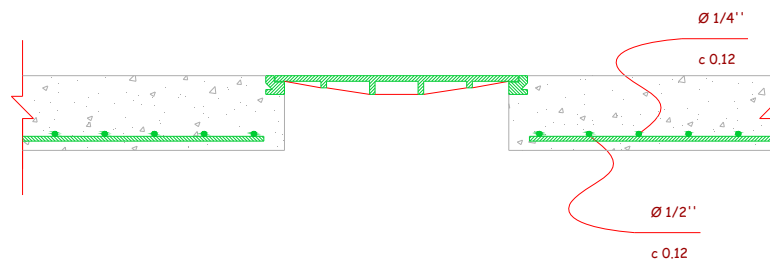
Anexo2: Instalación de corta circuitos pararrayos y bota premoldeada y tubería conduit IMC



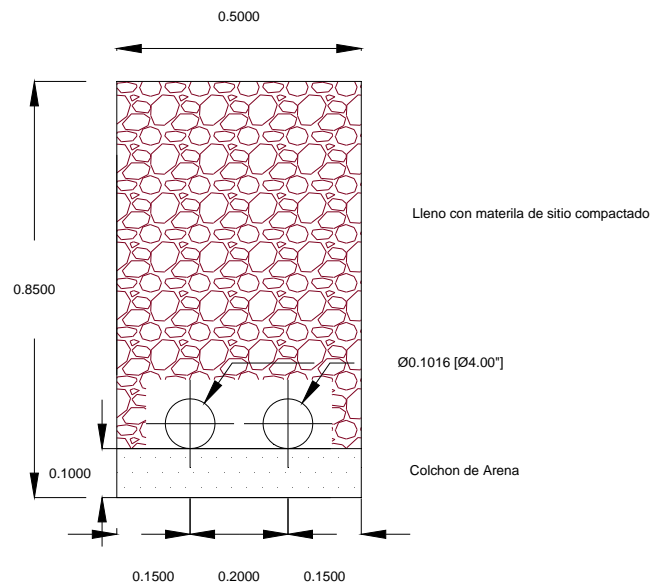
### Anexo3: DETALLE RECAMARA DE INSPECCIÓN







### Canalizacion Electrica en Prados



## Emboquillado de la tubería

