

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En el siguiente documento se detallan las especificaciones bajo las cuales se deberán desarrollar las actividades del proyecto y las cuales corresponden a las enumeradas en el presupuesto de obra.

Para cada actividad se indica la unidad de medida sobre la cual se registrará su avance y el respectivo pago, cualquier variación de esta, deberá estar soportada y aprobada por interventoría. También se hace mención a las normas técnicas relacionadas a la fabricación, transporte y manejo en obra de los distintos materiales y actividades, sin embargo, esto no limita a la aplicación de otras que no estén descritas en el presente documento. Estas especificaciones técnicas contienen un paso a paso del desarrollo de la tarea, este proceso, deberá ser verificado y ajustado de ser necesario de acuerdo con las condiciones propias de la obra, estos ajustes deberán ser aprobados por la interventoría y no podrán afectar el resultado final esperado. Por último, se hace un recuento de los insumos a utilizar y cuyas cantidades, proporciones y dimensiones están detalladas en cada uno de los APUS del presupuesto de obra adjunto, lo cual no restringe al uso de otros materiales, equipos y herramientas que el contratista y/o la interventoría consideren necesarios para el desarrollo de la actividad, siempre y cuando el producto final sea el propuesto en los diseños y estudios del presente contrato.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 1. PRELIMINARES

### 1.1 Campamento 18 m<sup>2</sup>

#### Unidad de medida y descripción

Un.

Se contempla construcción de campamento de 18 m<sup>2</sup>, destinado para labores administrativas de obra por parte de PNN, se debe localizar en un área limpia y seca cerca de la obra para la pronta respuesta del personal administrativo.

Este espacio no albergará materiales y/o personal contratista quienes deben contemplar el suministro de sus campamentos en sus costos administrativos.

#### Proceso constructivo

- Descapotar y nivelar el área.
- Recebar y compactar con rana o vibro compactador.
- Abrir con hoyador a 0.30 m de profundidad, las perforaciones para fijar los parales de madera.
- Fijar los parales de madera con concreto de 2000 PSI verificando distancias y plomos, dejando un paral adicional para vano de puerta.
- Extender la malla electrosoldada sobre distanciadores de 0.05 cm de altura.
- Fundir placa de contrapiso de 0.10 m de espesor de 2500 PSI.
- Fijar las tablas horizontalmente con puntilla de 3" a los parales previamente fijados.
- Fijar las alfardas de madera dejando pendiente mínima de 15%.
- Fijar las correas de madera sobre las alfardas, distancia mínima paralela de 0.80 m.
- Extender las tejas sobre las correas con traslapeo indicado en las fichas técnicas del material y usando tornillo autoperforante con capuchón de caucho.
- Construir la puerta con durmientes de madera como bastidor y tabla chapa como revestimiento y fijar a los parales con bisagras zincadas, fijar pasador y portacandado exterior.

#### Materiales y equipo

- Concreto 2000 PSI
- Concreto 2500 PSI
- Durmiente 0.04 x 0.04 x 2.50 m
- Malla electrosoldada xx-084
- Puntilla de 2"
- Puntilla de 3"
- Repisa 0.08 x 0.04 x 2.50 m
- Tabla chapa 0.30 x 0.20 x 2.50 m
- Teja arquitectónica
- Tornillo para teja 2.5", autoperforante con capuchón

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 1.2 Descapote y nivelación

### Unidad de medida y descripción

m2

Contempla el retiro de la capa vegetal, así como material orgánico y residuos, incluye el retiro de los sobrantes.

### Proceso constructivo

- Demarcar el área de intervención
- Determinar el espesor del descapote
- Retirar los elementos sueltos
- Retirar la capa superficial
- Retirar raíces, troncos y demás elementos que intervengan en el desarrollo de la construcción
- Disponer el material sobrante en taludes, volumen y ubicación determinados por la interventoría
- El material sobrante no podrá ser utilizado como material de relleno.

### Materiales y equipo

- Durmiente 0.04 x 0.04 x 2.50 m
- Puntilla de 2"
- Repisa 0.08 x 0.04 x 2.50 m

## 1.3 Replanteo de cimentación

### Unidad de medida y descripción

m2

Corresponde al trazado de los ejes que permitan la localización de los elementos estructurales.

Se pagará por m2 obteniendo el cálculo del área específica del proyecto

### Proceso constructivo

- Se deben localizar en el perímetro de la construcción.
- Fijar puentes de estacas de madera que se mantengan fijos la mayor cantidad de tiempo posible.
- Tomar niveles con manguera, transparente y sin burbujas.
- Utilizar los puentes para trazar con hilos los ejes estructurales.
- Se debe tomar las medidas y niveles de acuerdo a los planos estructurales.

### Materiales y equipo

- Puntilla de 2".
- Hilo cáñamo.
- Durmiente 0.04 x 0.04 x 2.50 m.
- Herramienta menor.
- Cuadrilla Albañilería (1Of + 1 Ay + Prestaciones sociales + Herramienta menor)

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 1.4 Provisional de agua

##### Unidad de medida y descripción

Un

Se instalará un punto que suministrará el agua durante la obra.

Se pagará por Unidad, recibido a satisfacción y sin fugas.

##### Proceso constructivo

- Se hará la derivación de la red principal y dependiendo de los permisos obtenidos de la autoridad competente.
- Tender la red provisional de manera que no intervenga con el proceso constructivo.
- Localizar el punto de agua donde la interventoría considere que se mantendrá la mayor cantidad de tiempo posible durante la obra.

##### Materiales y equipo

- Cheque cortina 1/2"
- Codo presión PVC de 1/2"
- Tee presión PVC de 1/2"
- Tubo PVC Presión de 1/2 x 6 m"
- Adaptador macho de Presión PVC de 1/2"
- Adaptador hembra de Presión PVC de 1/2"
- Registro PVC presión 1/2"
- Soldadura PVC
- Limpiador PVC
- Cuadrilla Instalaciones (1Of + 1 Ay + Prestaciones sociales + Herramienta menor)

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 1.5 Provisional de energía

#### Unidad de medida y descripción

Un

Se instalará la red que alimente los equipos y herramientas eléctricas que se requieren en la obra.

Se pagará por Unidad, recibido a satisfacción y por concepto de profesional eléctrico.

#### Proceso constructivo

- Se hará la derivación de la red principal y dependiendo de los permisos obtenidos de la autoridad competente.
- En caso de no disponer de red principal se destinará un rubro para alquiler de planta eléctrica
- Tender la red provisional de manera que no intervenga con el proceso constructivo.
- Ubicar un tablero provisional en madera en el que se ubicara el tablero de distribución y los toma corrientes.

#### Materiales y equipo

- Cable encauchado 3 x 12
- Breaker enchufable 60A
- Tablero distribución 6 circuitos
- Tabla chapa 0.30 x 0.20 x 2.50 m
- Durmiente 0.04 x 0.04 x 2.50 m
- Toma corriente doble
- Abrazadera fija doble ala
- Cable # 12 Fase
- Cable # 14 Tierra
- Caja 5800 EMT
- Terminal EMT 1/2"
- Tubo EMT UL 1/2"
- Planta eléctrica 5000 W
- Cuadrilla Instalaciones (1Of + 1 Ay + Prestaciones sociales + Herramienta menor)

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLOGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACIFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 1.6 Alquiler de baños portátiles

#### Unidad de medida y descripción

Un

Se refiere a la actividad de alquilar las unidades de baños portátiles, incluyendo su transporte, instalación en sitio y mantenimiento

#### Proceso constructivo

- Instalar en un área seca, nivelada y de fácil acceso

#### Materiales y equipo

- Herramientas menores



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

### 2.1 Excavación manual

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>3</sup>

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos y acorde a la cantidad estipulada en el contrato, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobados por el Ing. de suelos y la interventoría. No se medirá ni se pagará volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye el material, herramienta menor, mano de obra, transporte dentro y fuera de la obra, así como cargue y retiro de sobrantes.

#### Proceso constructivo

Para la excavación manual se debe consultar y verificar recomendaciones del estudio de suelos y de procesos constructivos del proyecto estructural. Se debe depositar la tierra proveniente de la excavación mínimo a un metro del borde de la excavación. Determinar mediante autorización escrita del Ing. de suelos, las cotas finales de la excavación. Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación. Para iniciar la excavación manual debe tenerse materializado el replanteo con los ejes de los planos estructurales, coordinados con planos arquitectónicos tanto en planimetría como en referenciación de niveles de cimentación que deben ser autorizados por el interventor. Hay que establecer un sitio de acopio para el material excavado, para después transportar internamente y luego cargar y retirar de la obra.

#### Materiales y equipo

En la actividad de la excavación manual hay que tener en cuenta toda la herramienta en buen estado necesaria para la ejecución y los operarios deben trabajar con todas las medidas de seguridad y señalización para evitar accidentes.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 2.2 Solado de limpieza- concreto de 14 MPa (2.000 P.S.I.)

### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Este trabajo comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaleas, transporte, colocación, fraguado y acabados de concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes de la obra como solados, concretos de limpieza en cimentaciones y demás.

### Proceso constructivo

La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)

El contratista solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el interventor lo haya autorizado, previa aprobación del diseño de mezcla, equipo y excavación.

Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al contratista de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción, ni de la obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Para el proceso primero hay que vaciar el concreto progresivamente, luego vibrarlo por medios manuales y mecánicos, curar el concreto y verificar niveles finales para aceptación.

### Materiales y equipo

- Materiales: Cemento- Debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones de concreto.  
Agua- El agua de mezcla para el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3318 (ASTM C94).  
Agregados- Deben cumplir con la norma NTC 174 (ASTM C 33). Los agregados finos y gruesos deberán considerarse como materiales separados.
- El equipo y la herramienta menor deben estar en perfecto estado.
- La mano de obra debe ser calificada y con amplia experiencia en las labores de manejo de concreto





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 2.3 Relleno en recebo compactado

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>3</sup>

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por parte de la interventoría. El cálculo de la cantidad se hará con base en el levantamiento topográfico inicial y referencias de niveles después de la ejecución de la actividad. Esta medida se tomará sobre los ejes de la construcción determinados y no se contabilizará sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario que incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta menor.

#### Proceso constructivo

- Se debe cumplir con lo especificado en los planos estructurales, verificar los niveles, alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales, aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto. Compactar con vibro-compactadores o equipos tipo rana. Las capas no deben exceder los 10 cm.

#### Materiales y equipo

- El recebo debe ser tipo B-200, libre de material arcilloso. Deben realizarse los ensayos de laboratorio que determine el interventor. El material debe ser suministrado por canteras autorizadas de acuerdo a la legislación ambiental vigente.
- La escogencia de los equipos y herramienta menor son responsabilidad del Contratista, así como su mantenimiento y buen funcionamiento durante la ejecución.
- La mano de obra debe ser calificada y los operarios del manejo de los equipos deben tener experiencia y dotación en los elementos de seguridad y protección.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 2.4 Subbase granular e = 0.15 m

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>3</sup>

Se medirá y pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por parte de la interventoría. El cálculo de la cantidad se hará con base en el levantamiento topográfico inicial y referencias de niveles después de la ejecución de la actividad, verificando los 15 cm de espesor. Esta medida se tomará sobre los ejes de la construcción determinados y no se contabilizará sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario que incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta menor.

##### Proceso constructivo

- Se debe cumplir con lo especificado en los planos estructurales, verificar los niveles, alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales, aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto. Compactar con vibro-compactadores o equipos tipo rana. La primera capa no debe exceder los 10 cm.

##### Materiales y equipo

- El material de subbase granular a utilizar debe ser aprobado por la interventoría. Deben realizarse los ensayos de laboratorio que determine el interventor.
- Este material debe ser suministrado por canteras autorizadas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- 2.5 Zapata corrida 0.60 x 0.25 m
- 2.6 Viga de cimentación 0.30 x 0.30 m
- 2.7 Columnas de confinamiento 0.15 x 0.15 m
- 2.8 Columnas de confinamiento 0.15 x 0.30 m
- 2.9 Vigas de confinamiento 0.15 x 0.15 m

#### Unidad de medida y descripción

m3

Este trabajo comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaleas, transporte, colocación, fraguado, acero de refuerzo y acabados de concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes, según el diseño consignado en los planos estructurales.

#### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- El contratista solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el interventor lo haya autorizado, previa aprobación del diseño de mezcla, equipo, excavación y acero de refuerzo.
- Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al contratista de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción, ni de la obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.
- Para el proceso primero hay que vaciar el concreto progresivamente, luego vibrarlo por medios manuales y mecánicos, curar el concreto y verificar niveles finales para aceptación.

#### Materiales y equipo

- Materiales: Cemento- Debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones de concreto.
- Agua- El agua de mezcla para el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3318 (ASTM C94).
- Agregados- Deben cumplir con la norma NTC 174 (ASTM C 33). Los agregados finos y gruesos deberán considerarse como materiales separados. El acero de refuerzo debe cumplir con todo lo establecido en las especificaciones técnicas numeral 2.10.
- El equipo y la herramienta menor deben estar en perfecto estado.
- La mano de obra debe ser calificada y con amplia experiencia en las labores de manejo de concreto.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 2.10 Acero de refuerzo 420 MPa para $\geq 3/8"$ 240 MPa = $1/4"$

### Unidad de medida y descripción

Kg

El acero de refuerzo se pagará por Kg. Este debe ser acero estructural según lo establecido en ASTM A706 y de las dimensiones y formas que se detallan en los planos respectivos. Para los amarres se deberá usar alambre negro no menor a calibre No 18. No debe utilizarse acero milimétrico en vigas o columnas.

### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- Antes de vaciar el concreto el Interventor debe aprobar la colocación y el amarre del acero de refuerzo, todo de acuerdo con los despieces de los elementos consignados en los planos estructurales.

### Materiales y equipo

- Acero de refuerzo 420 MPa para  $\geq 3/8"$  240 MPa =  $1/4"$ .
- El acero que va a colocarse debe ser acero certificado. En la obra debe mantenerse en condiciones en las cuales no se contamine con elementos externos como aceites, etc. Debe estar limpio al momento de instalarse.
- El personal que realiza las labores de instalación debe ser calificado.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **2.11 EP-01 Placa de contrapiso e = 0.15 cm**
- **2.12 EP-02 Placa de contrapiso e = 0.10 cm**
- **2.13 Placa de contrapiso para tanques de reserva e = 0.15 cm**

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Este trabajo comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaleas, transporte, colocación, fraguado, acero de refuerzo y acabados de concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes, según el diseño consignado en los planos estructurales.

#### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- Antes de vaciar el concreto el Interventor debe aprobar la colocación y el amarre del acero de refuerzo, todo de acuerdo con los despieces de los elementos consignados en los planos estructurales.
- Vaciar el concreto usando baldes y/o carretilla.
- Usar vibrador de acuerdo a las recomendaciones del uso del equipo.
- Extender usando palas, palustres y emparejar con boquilla

#### Materiales y equipo

- Materiales: Cemento- Debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones de concreto.
- Agua- El agua de mezcla para el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3318 (ASTM C94).
- Agregados- Deben cumplir con la norma NTC 174 (ASTM C 33). Los agregados finos y gruesos deberán considerarse como materiales separados. El acero de refuerzo debe cumplir con todo lo establecido en el numeral 2.10.
- El equipo y la herramienta menor deben estar en perfecto estado.
- La mano de obra debe ser calificada y con amplia experiencia en las labores de manejo de concreto.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 2.14 Estructura Aserrada

### Unidad de medida y descripción

m

Contempla el transporte, acopio, manejo en obra e instalación de los elementos estructurales de madera inmunizada y aserrada, con certificados de calidad y reforestación.

### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- La norma vigente para el proceso en fabrica, acopio y manejo en obra es la NTC 2500.
- Las perforaciones y cortes deben hacerse de acuerdo a las recomendaciones de las fichas técnicas para no afectar las capacidades portantes del material

### Materiales y equipo

- Vigas de pino amarillo
- Tornillos y pernos de alta resistencia
- Placas de anclaje y soportes metálicos
- Adhesivo para maderas
- Se recomienda pintar con profilan o similar, aplicar con espuma
- Herramientas menores
- Sierra circular o de banco
- Sierra inglete
- Lijadora
- Gafas, guantes, casco, overol y tapa oídos



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 2.15 Estructura en madera de pino laminado

#### Unidad de medida y descripción

m

Contempla el transporte, acopio, manejo en obra e instalación de los elementos estructurales de madera laminada, con certificados de calidad y reforestación.

#### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- La norma vigente para el proceso en fabrica, acopio y manejo en obra es la NTC 2500.
- Las perforaciones y cortes deben hacerse de acuerdo a las recomendaciones de las fichas técnicas para no afectar las capacidades portantes del material

#### Materiales y equipo

- Vigas de pino amarillo
- Tornillos y pernos de alta resistencia
- Placas de anclaje y soportes metálicos
- Adhesivo para maderas
- Se recomienda pintar con profilan o similar, aplicar con espuma
- Herramientas menores
- Sierra circular o de banco
- Sierra inglete
- Lijadora
- Gafas, guantes, casco, overol y tapa oídos



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 2.16 Anclajes metálicos

### Unidad de medida y descripción

Un

Contempla el manejo en obra y la instalación de anclajes metálicos según planos estructurales

### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- La norma vigente para el proceso en fabrica, acopio y manejo en obra es la NTC 2500.
- Las perforaciones y cortes deben hacerse de acuerdo a las recomendaciones de las fichas técnicas para no afectar las capacidades portantes del material
- Replantear y presentar previamente las piezas en obra.

### Materiales y equipo

- Anclajes Rotoblaas o similar.

## 2.17 Almacenamiento y protección de materiales durante la obra

### Unidad de medida y descripción

Un

Este trabajo comprende el almacenamiento de las maderas en obra.

### Proceso constructivo

- Disponer las estibas en un lugar seco y plano.
- Cubrir las piezas de madera con plástico, sin embargo, no cubrir de manera directa, se pueden emplear piezas de madera de menor calidad para generar espacio entre el plástico y la madera para que el aire circule.

### Materiales y equipo

- Estibas de madera de 1.00 x 1.20 m
- Plástico negro
- Herramienta menor



CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 3. PISOS

#### 3.1 Alistado de piso para: PI-01, PI-02, PI-03, PI-04

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Contempla el nivelado de las superficies brutas e irregulares de las losas de contrapiso con mortero 1:4 de espesor 4.00 cm para recibir acabado de piso como baldosa, madera laminada, alfombras, etc.

##### Proceso constructivo

- Verificar los niveles de acuerdo con los diseños arquitectónicos.
- Iniciar la actividad una vez estén finalizadas las redes del área a intervenir.
- Humedecer el área.
- Fijar maestras a la medida conveniente y necesaria para allanado con boquilla.
- Rellenar los espacios con mortero compuesto de cemento y arena lavada en relación 1:4.
- Enrasar la superficie con llana de madera hasta dejar completamente lisa.
- Dejar fraguar y verificar niveles para aceptación

##### Materiales y equipo

- Cemento gris
- Arena lavada
- Agua
- Herramienta menor



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 3.2 PE-01 Piso exterior en madera $e= 0.02\text{ m}$

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Contempla el transporte, acopio, manejo en obra e instalación de acabado de piso exterior en madera teca o similar para exteriores

#### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- La norma vigente para el proceso en fábrica, acopio y manejo en obra es la NTC 2500.
- Las perforaciones y cortes deben hacerse de acuerdo a las recomendaciones de las fichas técnicas para no afectar las características portantes de los materiales.
- Las tablas de madera deben ser recubiertas con perfilan o similar

#### Materiales y equipo

- Tablilla de madera inmunizada.
- Recubrimiento perfilan o similar.
- Tornillo zincado para madera.
- Sierra circular
- Sierra inglete
- Herramienta menor



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 3.3 PE-02 Piso en gravilla mona lavada

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Fundir capa de espesor variable de 5.00 cm a 3.00 cm con mortero y gravilla mona de 5.0 mm formando la pendiente indicada en planos y detalles arquitectónicos.

#### Proceso constructivo

- Sobre la base de concreto, Se deben fijar los perfiles o dilataciones sobre los ejes indicados en planos. Entre los espacios generados se funde una capa de mortero y gravilla mona con espesor variable de acuerdo con la pendiente especificada en planos, luego del secado se lava la gravilla con espuma o cepillo suave procurando no desprenderla.

#### Materiales y equipo

- Gravilla mona 5 mm
- Dilatación plástica
- Mortero 1:4
- Herramienta menor

### 3.4 PI-01 Piso laminado de bambú

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación del piso de madera interior en listones de madera laminada Plastitek o similar. Referencia bambú

#### Proceso constructivo

- Sobre el piso afinado, extender la capa aislante de Yumbolon. Extender los tablones de madera laminada asegurando la distribución como se indican en planos arquitectónicos. Se deben dejar las dilataciones e instalar los perfiles de transición de puertas y remates de borde de acuerdo con las fichas técnicas y recomendaciones del proveedor.

#### Materiales y equipo

- Piso en madera laminada.
- Yumbolon.
- Remates y fijaciones del material principal.
- Herramienta menor.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 3.5 PI-02 Piso en fibrocemento con enchape formato aprox 0.30 x 0.30

#### Unidad de medida y descripción

m2

Se refiere a la instalación de placa de fibrocemento de 20 mm, sobre la cual se instalará la cerámica de formato de formato aproximado de 0.30 x 0.30 m con patrones antideslizantes.

#### Proceso constructivo

- Instalar la placa de fibrocemento sobre la estructura de madera
- Fijar la placa con tonillo zincado de cabeza auto avellanador
- Determinar con la interventoría el sentido de la aplicación de la cerámica.
- Mezclar el pegante para cerámica de acuerdo a las proporciones de agua determinadas por el fabricante.
- Extender el pegante para cerámica con llana dentada.
- Instalar la cerámica, verificando constantemente niveles y desniveles determinados en planos
- Limpiar y emboquillar

#### Materiales y equipo

- Placa de fibrocemento de 20 mm
- Cerámica de patrones antideslizantes
- Pegante para cerámica.
- Boquilla.
- Cortadora de cerámica.
- Herramienta menor.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 3.6 PI-03 Piso en fibrocemento con enchape formato aprox 0.60 x 0.60

#### Unidad de medida y descripción

m2

Se refiere a la instalación de placa de fibrocemento de 20 mm, sobre la cual se instalará la cerámica de formato de formato aproximado de 0.60 x 0.60 m con patrones antideslizantes

#### Proceso constructivo

- Instalar la placa de fibrocemento sobre la estructura de madera
- Fijar la placa con tornillo zincado de cabeza auto avellanador
- Determinar con la interventoría el sentido de la aplicación de la cerámica.
- Mezclar el pegante para cerámica de acuerdo a las proporciones de agua determinadas por el fabricante.
- Extender el pegante para cerámica con llana dentada.
- Instalar la cerámica, verificando constantemente niveles y desniveles determinados en planos
- Limpiar y emboquillar

#### Materiales y equipo

- Placa de fibrocemento de 20 mm
- Cerámica de patrones antideslizantes
- Pegante para cerámica.
- Boquilla.
- Cortadora de cerámica.
- Herramienta menor.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4. MUROS

##### 4.1 M-01 Muro, Piedra - Pintura interior

###### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como el revestimiento de la cara exterior en lajas de piedra y la pintura sobre pañete afinado en su cara interna.

###### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En la cara exterior aplicar enchape de lajas de piedra con mortero 1:4
- En la cara interior aplicar 3 manos de pintura vinilo tipo 1 sobre el pañete afinado

###### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Piedra scapezzato para fachada.
- Pintura vinilo tipo 1.
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.2 M-02 Muro, Pintura interior - Pintura interior

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como la pintura sobre pañete afinado de ambas caras

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con Gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En ambas caras aplicar 3 manos de pintura vinilo tipo 1 sobre el pañete afinado

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Pintura vinilo tipo 1.
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.3 M-03 Muro, Pintura interior - Pintura zonas húmedas

##### Unidad de medida y descripción

m2

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como la pintura con vinilo tipo 1 en la cara interior y pintura para exteriores con pintura tipo Koraza o similar en la cara exterior.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En la cara interior aplicar 3 manos de pintura vinilo tipo 1 sobre el pañete afinado
- En la cara exterior aplicar 3 manos de pintura para exteriores tipo Koraza o similar sobre el pañete afinado.

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Pintura vinilo tipo 1.
- Pintura para exteriores, Koraza o similar
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.4 M-04 Muro, Piedra - Pintura zonas húmedas

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como el revestimiento de la cara exterior en lajas de piedra y la pintura sobre pañete afinado en su cara interna.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En la cara exterior aplicar enchape de lajas de piedra con mortero 1:4
- En la cara interior aplicar 3 manos de pintura para exteriores tipo Koraza o similar sobre el pañete afinado.

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Piedra scapezzato para fachada.
- Pintura para exteriores, Koraza o similar
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.5 M-05 Muro, Pintura zonas húmedas - Pintura zonas húmedas

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como la pintura para exteriores con pintura tipo Koraza o similar en ambas caras.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En ambas caras aplicar 3 manos de pintura para exteriores tipo Koraza o similar sobre el pañete afinado.

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Pintura para exteriores, Koraza o similar
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.6 M-06 Muro, Pintura interior - Pintura exterior

##### Unidad de medida y descripción

m2

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como la pintura con vinilo tipo 1 en la cara interior y pintura para exteriores con pintura tipo Koraza o similar en la cara exterior.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En la cara interior aplicar 3 manos de pintura vinilo tipo 1 sobre el pañete afinado
- En la cara exterior aplicar 3 manos de pintura para exteriores tipo Koraza o similar sobre el pañete afinado.

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Pintura vinilo tipo 1.
- Pintura para exteriores, Koraza o similar
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.7 M-07 Muro, Pintura interior - Enchape baño

##### Unidad de medida y descripción

m2

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como el revestimiento de una cara en enchape de cerámica con formato aprox. de 0.30 x 0.30 m y la pintura sobre pañete afinado en la otra cara.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En una de las caras aplicar enchape de cerámica con formato aprox. de 0.30 x 0.30 m
- En la otra cara aplicar 3 manos de pintura vinilo tipo 1 sobre el pañete afinado

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Enchape para muro con formato aprox. de 0.30 x 0.30 m
- Pintura vinilo tipo 1.
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.8 M-08 Muro, Pintura zonas húmedas - Pintura exterior

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como la pintura para exteriores con pintura tipo Koraza o similar en ambas caras.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En ambas caras aplicar 3 manos de pintura para exteriores tipo Koraza o similar sobre el pañete afinado.

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Pintura para exteriores, Koraza o similar
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.9 M-09 Muro, Pintura zonas húmedas - Enchape baño

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como el revestimiento de una cara en enchape de cerámica con formato aprox. de 0.30 x 0.30 m y la pintura sobre pañete afinado en la otra cara.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En una de las caras aplicar enchape de cerámica con formato aprox. de 0.30 x 0.30 m
- En la otra cara aplicar 3 manos de pintura para exteriores tipo Koraza o similar sobre el pañete afinado.

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Enchape para muro con formato aprox. de 0.30 x 0.30 m
- Pintura para exteriores, Koraza o similar.
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.10 M-10 Muro, Muro poceta

##### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Comprende la instalación de muro en sistema durapanel o similar compuesto por alma de poliestireno y refuerzo de malla electrosoldada en ambos lados. Incluye el pañete afinado de ambas caras, así como el revestimiento de ambas caras en lajas de piedra.

##### Proceso constructivo

- Perforar placas, vigas y columnas para asegurar los grafiles de acero como se indican en los planos estructurales.
- Colocar los paneles del sistema dura panel y asegurar las mallas electrosoldadas a los grafiles con alambre negro.
- Verificar plomos.
- Instalar los refuerzos de vanos de puertas y ventanas, así como refuerzos de esquinas y remates, de acuerdo con ficha técnica del fabricante
- En ambas caras aplicar capa de mortero proyectado con gunitadora asegurando el espesor determinado en detalles arquitectónicos.
- En ambas caras aplicar enchape de lajas de piedra con mortero 1:4

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Panel de muro en poliestireno extendido y malla electrosoldada de sistema durapanel o similar, espesor 80 mm.
- Piedra scapezzato para fachada.
- Gunitadora de concreto por vía húmeda.
- Mezcladora.
- Herramienta menor

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.11 M-11 Muro, Enchape en piedra

##### Unidad de medida y descripción

m

Comprende la instalación de revestimiento en lajas de piedra.

##### Proceso constructivo

Aplicar enchape de lajas de piedra con mortero 1:4

##### Materiales y equipo

- Arena de río.
- Cemento gris.
- Grava fina.
- Piedra scapezzato para fachada.
- Herramienta menor



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 4.12 Cinta de confinamiento de cuchillas en concreto

##### Unidad de medida y descripción

m

Este trabajo comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaleas, transporte, colocación, fraguado, acero de refuerzo y acabados de concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes, según el diseño consignado en los planos estructurales.

##### Proceso constructivo

- La norma vigente para el proceso constructivo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1977)
- El contratista solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el interventor lo haya autorizado, previa aprobación del diseño de mezcla, equipo, excavación y acero de refuerzo.
- Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al contratista de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción, ni de la obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.
- Para el proceso primero hay que vaciar el concreto progresivamente, luego vibrarlo por medios manuales y mecánicos, curar el concreto y verificar niveles finales para aceptación.

##### Materiales y equipo

- Materiales: Cemento- Debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones de concreto. Agua- El agua de mezcla para el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3318 (ASTM C94). Agregados- Deben cumplir con la norma NTC 174 (ASTM C 33). Los agregados finos y gruesos deberán considerarse como materiales separados. El acero de refuerzo debe cumplir con todo lo establecido en el numeral 2.10.
- El equipo y la herramienta menor deben estar en perfecto estado.
- La mano de obra debe ser calificada y con amplia experiencia en las labores de manejo de concreto.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 5. CUBIERTAS Y CIELORRASO

### 5.1 CE-01 Cubierta en Teja tipo sándwich 60 mm, incluye fijaciones y remates

#### Unidad de medida y descripción

m2

Suministro e instalación de cubierta monolítica tipo panel sándwich TECHMET o similar, referencia A42 – P1000 – G4; inyectada en línea continua con poliuretano PUR de espesor 60mm (libre de CFC y HCFC) y densidad real de 38 Kg/m3  $\pm 2$ ; ancho útil 1.0m (1000mm); cara externa con geometría de 4 crestas separadas 333,3cm y altura de cresta de 42mm, en lámina de acero galvanizado prepintado poliéster estándar calibre 26, color RAL 7015; cara interna con geometría plana y textura con micro nervaduras cada 65mm en lámina de acero galvanizado prepintado poliéster estándar calibre 28, color RAL 9002. Poliuretano certificado por laboratorio internacional Clase 1 ASTM E84.

#### Proceso constructivo

- Seguir las recomendaciones de manipulación e instalación del material de acuerdo de acuerdo con la siguiente guía: [https://metecnocolombia.com/wp-content/themes/thememetecno/manuales/m\\_instaladores.pdf](https://metecnocolombia.com/wp-content/themes/thememetecno/manuales/m_instaladores.pdf) ó recomendaciones de proveedores de materiales similares o superiores

#### Materiales y equipo

- Andamios multidireccionales certificados
- Herramienta menor
- Sierra circular
- Gafas, cubrebocas, overol, guantes y botas de seguridad

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **5.2 EC-01 Marquesina de lavandería en vidrio de seguridad 6+6 mm**
- **5.3 EC-02 Marquesina principal en vidrio de seguridad 6+6 mm**

#### **Unidad de medida y descripción**

m<sup>2</sup>

Comprende el suministro e instalación de vidrio de seguridad 6+6 mm.

#### **Proceso constructivo**

- La norma vigente es NTC 1578 de 2023, para la fabricación, manejo e instalación.
- Verificar en planos arquitectónicos la repartición de vigas de soporte para configurar los cortes del vidrio.
- El vidrio se fijará a las maderas estructurales.
- Sellar las juntas con silicona transparente.

#### **Materiales y equipo**

- Andamios multidireccionales certificados
- Herramienta menor
- Gafas, cubrebocas, overol, guantes y botas de seguridad

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 5.4 Canal galvanizada

##### Unidad de medida y descripción

m

Suministro e instalación de canal de lámina galvanizada doblada de calibre 18

##### Proceso constructivo

- Instalar la canal fijándola a la estructura principal de madera, con ganchos metálicos.
- La canal debe estar sellada en ambas puntas
- Se debe sellar las uniones con soldadura de estaño

##### Materiales y equipo

- Andamios multidireccionales certificados
- Herramienta menor
- Gafas, cubrebocas, overol, guantes y botas de seguridad

#### 5.5 Flanche galvanizado

##### Unidad de medida y descripción

m

Suministro e instalación de flanche de lámina galvanizada doblada de calibre 18.

##### Proceso constructivo

- Instalar los flanches con chazos y tornillo sobre los muros y que descansen sobre la teja.
- Sellar la parte superior con silicona transparente o similar.
- Asegurar traslape mínimo de 5 cm entre flanches

##### Materiales y equipo

- Andamios multidireccionales certificados
- Herramienta menor
- Taladro percutor
- Gafas, cubrebocas, overol, guantes y botas de seguridad



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 5.6 Cielorraso en machimbre de madera inmunizada

#### Unidad de medida y descripción

m<sup>2</sup>

Contempla el transporte, acopio, manejo en obra e instalación de listones de madera de pino machihembrado para cielorraso.

#### Proceso constructivo

- Consultar y verificar los niveles de acuerdo con los planos arquitectónicos
- Los listones de machimbre se instalarán sobre las correas de la estructura de madera existente.
- Se fijarán a las correas de madera con clavo de acero sin cabeza de 1".
- Distribuir de manera transversal a las correas.
- Consultar con la interventoría el punto de inicio de la instalación

#### Materiales y equipo

- Listones de machimbre de pino inmunizado
- Clavo de acero de 1" sin cabeza
- Remates tipo esquineros contra los muros
- Herramienta menor



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 6. CARPINTERIAS

### Carpintería de madera.

#### Unidad de medida y descripción

Un

Se refiere al subcontrato de fabricación e instalación de ventanas y puertas en madera.

#### Proceso constructivo

- La madera será de primera calidad, sin nudos, aserrada, secada e inmunizada.
- La madera deberá contar con certificado de extracción y reforestación
- Verificar las medidas de cada tipología en planos de detalles y comparar con las medidas en obra.
- Asegurarse que los tornillos y elementos de fijación deben quedar ocultos a la vista.
- Todas las superficies serán suaves al tacto, sin tornillos, uniones o masillas a la vista.
- El contratista proveerá un mostrario de herrajes y accesorios para aprobación
- Se entienden englobados todos los accesorios que estén o no estipulados en los planos de detalle y que sean necesarios para el funcionamiento.
- Los herrajes y accesorios, deberán ser accesibles, con el fin de que puedan ser desmontados y reparar fácilmente, sin necesidad de desmontar el conjunto ni perjudicar el acabado.
- Garantizar la hermeticidad y estanqueidad tanto de las uniones como del conjunto.
- Garantizar que los cambios de temperatura y humedad ambiente no afectaran los acabados y mecanismos del conjunto y/o acabados de otros materiales.

#### Materiales y equipo

- Maderas certificadas e inmunizadas
- Tornillos y puntillas de acuerdo a planos de detalles
- Herrajes y accesorios con aprobación de interventoría
- Angeo
- Masillas para madera
- Recubrimiento con Profilan o similar
- Herramientas menores
- Equipo especializado de carpintería en madera.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### **Carpintería metálica.**

#### **Unidad de medida y descripción**

Un

Se refiere al subcontrato de fabricación e instalación de ventanas y puertas metálicas.

#### **Proceso constructivo**

- Los perfiles serán del grado y calibre indicados en planos de detalles
- Verificar las medidas de cada tipología en planos de detalles y comparar con las medidas en obra.
- Garantizar procedimientos de soldadura y pintura con las pruebas y certificaciones que considere la interventoría
- Asegurarse que los tornillos y elementos de fijación deben quedar ocultos a la vista.
- Todas las superficies serán suaves al tacto, sin tornillos, uniones o masillas a la vista.
- El contratista proveerá un mostrario de herrajes y accesorios para aprobación
- Se entienden englobados todos los accesorios que estén o no estipulados en los planos de detalle y que sean necesarios para el funcionamiento.
- Los herrajes y accesorios, deberán ser accesibles, con el fin de que puedan ser desmontados y reparar fácilmente, sin necesidad de desmontar el conjunto ni perjudicar el acabado.
- Garantizar la hermeticidad y estanqueidad tanto de las uniones como del conjunto.
- Garantizar que los cambios de temperatura y humedad ambiente no afectaran los acabados y mecanismos del conjunto y/o acabados de otros materiales.

#### **Materiales y equipo**

- Perfiles de primera calidad
- Tornillos y puntillas de acuerdo a planos de detalles
- Herrajes y accesorios con aprobación de interventoría
- Angeo
- Masillas para metal
- Anticorrosivo y esmalte de recubrimiento
- Herramientas menores
- Equipo especializado de soldadura



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 8. Obras exteriores

### 8.1 Sendero de placas prefabricadas en concreto

#### Descripción de la Actividad.

m

Este trabajo comprende el suministro e instalación de placas prefabricadas de concreto y su instalación sobre terreno apisonado.

#### Proceso constructivo

- Las placas de concreto podrán ser fundidas en obra, en un lugar plano, cubierto y seco.
- Armar molde o formaleta sobre una capa de plástico a la que previamente se le aplicó desmoldante
- Extender una capa de malla electrosoldada del área total del molde
- Fundir con concreto de 2500 PSI
- Nivelar con llana y boquilla
- Generar patrones antideslizantes con escoba dura.
- Descapotar el área de intervención.
- Nivelar y compactar con pisón de mano
- Poner la placa prefabricada

#### Materiales y equipo

- Materiales: Cemento- Debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones de concreto. Agua- El agua de mezcla para el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3318 (ASTM C94). Agregados- Deben cumplir con la norma NTC 174 (ASTM C 33). Los agregados finos y gruesos deberán considerarse como materiales separados. El acero de refuerzo debe cumplir con todo lo establecido en el numeral 2.10.
- El equipo y la herramienta menor deben estar en perfecto estado.
- La mano de obra debe ser calificada y con amplia experiencia en las labores de manejo de concreto.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 8.2 Sendero de troncos de madera y gravilla suelta

### Descripción de la Actividad.

m

Este trabajo comprende el suministro e instalación troncos de madera rolliza de 1.20 m y espaciados @ 0.60 m

### Proceso constructivo

- Descapotar el área de intervención.
- Nivelar y compactar con pisón de mano
- Poner los troncos con el espaciamiento indicado
- Extender gravilla suelta en los espacios generados hasta el nivel de los troncos

### Materiales y equipo

- Troncos de madera rolliza de diámetro aprox. 0.10 m x 1.20 de longitud
- Gravilla de ½"

## 8.3 Sendero de tablonces de madera y escalones de gravilla suelta

### Descripción de la Actividad.

m

Este trabajo comprende la construcción de sendero escalonado con tablonces dispuestos sobre su canto y gravilla suelta

### Proceso constructivo

- Descapotar el área de intervención.
- Moldear el terreno con herramienta de mano formando escalones
- Generar zanja de 0.12 m de profundo x 0.10 m de ancho para encajar los tablonces
- Nivelar y compactar con pisón de mano
- Extender gravilla suelta en los espacios generados hasta el nivel de los tablonces verificando el plomo de los mismos

### Materiales y equipo

- Tablonces de madera de 0.30 x 1.00 m x 0.09 m
- Gravilla de ½"

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLOGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACIFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 9. Red hidrosanitaria.

### 9.1 puntos hidráulicos

#### Descripción de la Actividad.

Es el suministro de la tubería, accesorios elementos para unión, soporte y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para la conexión al suministro de agua de cada aparato, teniendo en cuenta que estos puntos serán medidos a partir del último codo que se encuentre a nivel del piso, haciendo únicamente parte de este ítem los tramos verticales de tubería, se utilizara en PVC, aplicando las normas NTC 382, NTC 4404 y NTC 1500.

#### Equipos

Para la ejecución de los cortes, roscas y uniones se utilizarán los equipos a lo mencionado en este documento, y para la ejecución de las uniones se realizará por medio de soldadura.

Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

#### Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

#### Forma de pago.

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y ser aprobado por la interventoría.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- **9.2. Redes de agua fría pvc-p**
- **9.3 Red de agua caliente CPVC**

### **Tuberías**

#### **Descripción de la Actividad**

Las redes de suministro de agua serán en tubería y accesorios de PVC-P todos los paralelos tendrán recámara para prevenir el golpe de ariete. Como norma general en su instalación se seguirán las recomendaciones del fabricante.

Las tuberías de PVC son resistentes a la corrosión, a la electrólisis, libre de incrustaciones, se presentan menores pérdidas de presión, alta resistencia a la tensión y el impacto.

La tubería de PVC-P debe cumplir con las normas NTC 382, Tubos de policloruro de vinilo (PVC) clasificados según la presión (serie RDE), NTC 1339 Accesorios de poli (cloruro de vinilo) PVC SCH-40 y NTC 576 para la soldadura.

Se utilizará tubería PVCP RDE 21 para diámetros mayores a Ø1" y RDE 13.5 para diámetros menores de Ø1" y RDE 11 para diámetros de Ø¾"

#### **Equipos**

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura líquida, que debe tener aval del fabricante de las tuberías.

#### **Ejecución de los trabajos.**

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de tubería en polipropileno se realizarán conforme a los estipulado por el fabricante.

#### **Condiciones para el recibo de los trabajos**

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

#### **Medida**

Las medidas de las redes de suministro se harán por metro lineal, clasificada según el tipo y diámetro a usar.

#### **Forma de Pago**

Su forma de pago de efectuará por metro lineal, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad que se estipulan en este documento, sea recibido y aceptado.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### Accesorios presión

Descripción de la Actividad.

Es el suministro de accesorios, mano de obra, alquiler de herramienta y equipos necesarios para instalar las redes principales. Utilizando accesorios en PVCP, fabricadas en policloruro de vinilo, los Accesorios deben ser avalados por el fabricante de las tuberías además deben cumplir las siguientes normatividades:

NTC 2295, NTC 2536, NTC 3742, NTC 382, Resolución 1166 de 2006.

### Equipos.

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura líquida, cortes y uniones se utilizarán los equipos de acuerdo con los mencionados en este documento.

### Ejecución de los trabajos

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de tubería en PVC se realizará conforme a este documento, al igual que lo indicado en instalación. Durante el proceso de ejecución se deberán proteger los equipos, puntos sanitarios.

### Condiciones para el recibo de los trabajos

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

### Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

### Forma de Pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad que se estipulan en este documento, sea recibido y aceptado.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 9.4 Acoples conexión aparatos sanitarios

##### **Descripción de la Actividad.**

Es el suministro de acoples con cierre rápido, mano de obra, alquiler de herramienta y equipos necesarios para instalar los aparatos.

##### **Equipos.**

Herramienta menor de plomería.

##### **Ejecución de los trabajos**

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de acoples rápidos se realizará conforme a este documento. Durante el proceso de ejecución se deberán proteger los equipos, puntos sanitarios.

##### **Medida**

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

##### **Forma de Pago**

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, recibido y aceptado.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 9.5 Salidas sanitarias

#### Descripción de la Actividad.

Es el suministro de la tubería, accesorios elementos para unión, soporte y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para la conexión al suministro de agua de cada aparato, teniendo en cuenta que estos puntos serán medidos a partir del último codo que se encuentre a nivel del piso, haciendo únicamente parte de este ítem los tramos verticales de tubería, se utilizara en PVC, aplicando las normas NTC 382, NTC 4404 y NTC 1500.

#### Equipos.

Para la ejecución de los cortes, roscas y uniones se utilizarán los equipos idóneos para la ejecución de las uniones se realizará por medio de soldadura.

#### Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

#### Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

Forma de pago.

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se hayan ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y ser aprobado por la interventoría.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 9.6 Red de aguas residuales

### Tubería PVCS

Descripción de la actividad.

Es el suministro de toda la tubería, accesorios para unión, soportes y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar las redes principales de desagües, se construirá con tubería y accesorios PVC en conformidad con lo indicado en el numeral 4.1.1. Cumpliendo con la normatividad NTC-1087, NTC-1341NTC-2536, NTC 3721 y NTC 1260.

Equipos.

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura liquida, cortes y uniones.

Ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de tubería en PVC se realizará conforme a lo estipulado en este documento. Durante el proceso de ejecución se deberán proteger los equipos, puntos sanitarios.

Medida

La medida de esta actividad se realizará por metro lineal.

Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por metro lineal, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y haya sido recibido y aceptado.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLOGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACIFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### **Tubería PVCL**

Descripción de la actividad.

Es el suministro de toda la tubería, mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar las redes principales de desagües construidas en PVCL. Cumpliendo con la normativa NTC-1087, NTC-1341, NTC-2536, NTC 3721 y NTC-1260.

### **Equipos.**

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura liquida, cortes y uniones se utilizarán los equipos recomendados por el fabricante.

Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema.

### **Medida.**

La medida de esta actividad se realizará por metro lineal.

### **Forma de pago**

Su forma de pago se efectuará por metro lineal, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y haya sido recibido y aceptado.



CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLOGICA FASE I;  
APORTE FINANCIERO KFW NO.  
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACIFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### Accesorios PVCS

#### Descripción de la actividad.

Es el suministro de todos los accesorios, mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar los accesorios de las redes principales de desagües construidas en PVCL y en PVCS. Cumpliendo con la normatividad NTC-1087, NTC-1341, NTC-2536, NTC-3721 y NTC-1260.

#### Equipos.

Para la ejecución de la unión de los accesorios se realizará con soldadura liquida.

Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas de sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema.

#### Medida.

La medida de este ítem se realizará por unidad.

#### Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLOGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACIFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 9.7 Válvulas

#### Descripción de la Actividad.

En todos los sitios indicados en los planos, se instalarán válvulas para corte, control y/o retención (cheques).

Válvula de Bola: Para controlar el sistema de agua fría de cada unidad sanitaria, se utilizará de paso directo con asiento y cuerpo de bronce y uniones de rosca, para presión de trabajo de 200 psi de agua, marca RED-WHITE.

Válvula de cheques: Serán de cortina levatable, fabricadas de cuerpo y asiento en bronce y unión de rosca, marca RED-WHITE.

#### Equipos.

Herramienta menor de plomería.

#### Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

#### Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

#### Forma de pago.

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y ser aprobado por la interventoría.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 9.8 M.O. montaje, conexión de aparatos

##### **Descripción de la actividad.**

Corresponde a la instalación de los sanitarios, lavamanos, lavaplatos y llaves manguera del proyecto.

##### **Equipos.**

Herramienta menor de plomería.

##### **Medida.**

La medida de este ítem se realizará por Unidad.

##### **Forma de pago**

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 9.9 Suministro e instalación de equipos

#### Descripción de la actividad.

Corresponde a la instalación de los equipos del proyecto:

- Calentador de acumulación de 120 L
- Trampa de grasas 35 gpm
- Pozo séptico integrado 4000 L
- Tanque de 2000 L

#### Equipos.

Para la instalación de los equipos se utilizarán los aditamentos que vienen con los equipos y herramienta menor de plomería.

#### Medida.

La medida de este ítem se realizará por Unidad.

#### Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 9.10.1 – 9.10.2 Caja de inspección

#### Descripción de la actividad.

Es el suministro de ladrillo, mortero, concreto, acero de refuerzo, mano de obra y herramientas para la construcción de las cajas de inspección siguiendo las normas contempladas en la NRS-10 y las recomendaciones del estudio estructural, geotécnico y detalles consignados en los planos.

#### Equipos.

Herramienta menor de albañilería.

#### Ejecución de los trabajos.

Estos elementos llevarán siempre una estructura adicional para permitir el acceso para la inspección desde la superficie o proporcionar ventilación a los colectores. Las estructuras de conexión tendrán la forma y dimensiones determinadas para el diseño hidráulico y geométrico de las intersecciones o conexiones de los colectores.

En los sitios indicados en los planos, se construirán cajas y/o pozo de inspección y limpieza construidas en ladrillo tolete recocido, de acuerdo con los detalles anotados en los planos y en los detalles típicos en estas especificaciones.

#### Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las paredes y el fondo se pañetarán con un mortero de cemento al cual se le adicionará una impermeabilizante integral apropiado. En el fondo de las cajas y pozos, se construirán cañuelas circulares, de profundidad igual a los 2/3 del diámetro del tubo saliente las tapas de las cajas serán en concreto reforzado, con doble cerco en ángulos de hierro.

El acabado del piso se pasará sobre la tapa, excepto en aquellas que estén localizadas en la zona de patios, calzadas, parqueaderos o lugares sin acabados especiales. Las tapas de los pozos serán en fundición con marco del mismo material. Para la fácil localización de las cajas o en las que el acabado de piso cubre la tapa, se dejará incrustada una placa circular de bronce de 0.02 m de diámetro, a ras con el piso y localizada en el centro de la caja.

#### Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

#### Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez aprobado por la interventoría.

### 9.10.3 Excavaciones

#### Descripción de la actividad

Consiste en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones en corte abierto acorde al plano de movimientos de tierras y de los planos de diseño de las redes hidrosanitarias, se deben seguir estrictamente las especificaciones consignadas en el estudio geotécnico.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El contratista debe realizar la excavación de acuerdo a los métodos de excavación que según el estudio geotécnico sea conveniente, cuando el constructor considere necesario realizar un método de excavación especial este debe ser consultado con el ingeniero geotecnista ya probado por la interventoría antes de presentar una propuesta final.

### Equipos

Todos los materiales, equipos y elementos de control necesarios para realizar las excavaciones manualmente o con maquinaria.

### Ejecución de los trabajos

Es necesario proporcionar una zanja suficientemente amplia para permitir un relleno apropiado alrededor de la tubería, se recomienda una profundidad de zanja de 60 cm mínimo.

Si el fondo es de roca u otro material duro, debe hacerse una cama de arena gruesa o recebo (sin piedra) de 10 cm. El fondo de la zanja debe quedar liso y regular para evitar flexiones de la tubería.

La zanja debe mantenerse libre de agua durante la instalación y hasta rellenar suficientemente para impedir la flotación de esta.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la zanja deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado cuya presión admisible no fuera suficiente para servir como fundación directa, la excavación deberá ser profundizada, para contener una capa de material granular que permita la evacuación de la tubería, esta capa debe interrumpirse a fin de no constituir un filtro permanente en el sitio.

Los movimientos de tierra deben seguir estrictamente las recomendaciones consignadas en el estudio geotécnico.

### Condiciones para el recibo de los trabajos

Para la aceptación de las excavaciones estas deben cumplir con las nivelaciones del fondo de la zanja, debe estar limpia, libre de agua o material inadecuado. Según lo mencionado anteriormente, se considera como sobre excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos aprobados explícitamente por la interventoría.

El contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno o por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa, estas deben ser estudiadas antes de presentar la propuesta definitiva y consultadas con el especialista del área.

### Medida

La medida de esta actividad se realizará por metro cúbico.

### Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por metro cúbico, una vez aprobado por la interventoría.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 9.10.4 - 9.1.5 Rellenos (gravilla-recebo)

Descripción de la actividad.

Consiste en el suministro, colocación compactación, muestreo, pruebas de laboratorio in-situ de los rellenos en material seleccionado y/o natural; se suministrará toda la planta y equipos necesarios para este fin. Se debe seguir estrictamente las recomendaciones del estudio geotécnico.

Equipos

Todos los materiales, equipos y elementos de control necesario para realizar los rellenos manualmente o con maquinaria.

Ejecución de los trabajos

Para la aceptación de los rellenos se debe cumplir todas las exigencias del estudio geotécnico y debe ser aprobado por la interventoría en su defecto por la firma de geotecnia

Condiciones para el recibido de los trabajos

Para la aceptación de los rellenos se debe cumplir todas las exigencias del estudio geotécnico y debe ser aprobado por la interventoría o en su defecto por la firma de geotecnia.

Medida

La medida de esta actividad se realizará por metro cúbico.

Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por metro cúbico, una vez aprobado por la interventoría.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLOGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACIFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 9.11.1 – 9.11.2 Planos records

##### **Descripción de la actividad.**

El contratista de instalaciones deberá proveer los planos records del sistema el cual debe incluir como mínimo los equipos, elementos de control, unidades sanitarias, dimensiones de tubería, cajas de inspección, volúmenes de almacenamiento, cuadro de accesorios, fechas y demás.

##### **Equipo**

Planos record en medio físico y magnético en archivos DWG.

##### **Ejecución de los trabajos**

Todos los documentos elaborados deberán ser entregados en medio físicos y magnéticos, siguiendo las indicaciones dadas en el manual de trabajos escrito.

##### **Condiciones para el recibido de los trabajos**

El trabajo se considera terminado una vez el original y una copia haya sido entregado a la interventoría y este haya aceptado.

##### **Medida**

La medida de esta actividad se realizará por unidad

##### **Forma de pago**

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya sido entregado y aprobado.



CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;  
APOORTE FINANCIERO KFW NO.  
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 9.11.3 – 9.11.4 Pruebas

##### **Descripción de la actividad.**

Es el proceso de prueba de todas las redes que hacen parte del proyecto, siguiendo la norma NTC 518. Cada sistema será probado hidrostáticamente a una presión de 200 psi (13.8 bar) por dos horas. Cualquier pérdida de presión superior a 1½ psi (0.1 bar) se debe corregir.

##### **Equipos**

Todos los materiales, equipos y elementos de control necesarios para realizar las pruebas hidrostáticas a las redes.

Condiciones para el recibo de los trabajos

Para la ejecución de los trabajos correspondientes se debe consultar la normativa particular del operador del servicio.

##### **Medida**

El costo de esta prueba deberá estar incluido dentro de la tubería y accesorios.

##### **Forma de pago**

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez aprobado por la interventoría.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 9.10.5 Pintura

Todas las líneas de tubería a la vista, los equipos y los tanques correspondientes se pintarán directamente. Con los siguientes colores:

Agua potable: Verde, Azul

Drenajes: Negro

Ventilación y Re-ventilación: Azul, Blanco

#### **Método de aplicación y colores de identificación.**

Cuando únicamente se requiera la identificación básica del fluido, el color de identificación básica del fluido, el color de identificación se debe aplicar mediante uno de los siguientes métodos:

#### **Pintado en el tubo sobre toda la longitud.**

Pintado en el tubo como banda en una longitud aproximada de 150 mm, en puntos específicos, como son: uniones, en ambos lados de las válvulas, en cada dispositivo de servicio, en muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar que sea necesario.

Aplicando por envolvimiento, alrededor del tubo, con una banda adhesiva o una grapa del color de identificación en una longitud aproximada de 150 mm, en los mismos sitios que se especificaron anteriormente.

#### **Color de identificación con código de indicaciones**

El código de identificación se debe colocar en las uniones, a ambos lados de cada válvula en cada dispositivo de servicio, en los muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar donde la identificación sea necesaria.

El color de identificación se debe pintar sobre toda la longitud del tubo o por aplicación de bandas de color en los puntos especificados. Cuando el color de identificación este en forma de bandas, el código de indicaciones debe estar sobre estas o muy próximo.

Los nombres, las abreviaturas o los símbolos químicos debe ser blancos o negros, con el propósito de contrastar con el color del tubo o con el color de identificación, y se deben colocar, directamente, sobre la tubería o sobre un rotulo fijo al tubo, cerca del color de identificación.

#### **Precauciones**

Todas las formas de identificación deberán ser compatibles con el material del tubo y con las condiciones de operación.

Cuando se adopte la identificación mediante bandas, el color protector o decorativo del tubo no deberá ser ninguno de los colores de identificación.

La identificación básica se deberá incluir en las uniones, a ambos lados de cada válvula, en cada dispositivo de servicio, en los muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar donde este sea necesario.

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024  
ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL  
PACÍFICO



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### **Equipo**

Se podrá utilizar herramienta de rodillo o pistola neumáticos.

### **Ejecución de los trabajos**

Las labores se deberán realizar de conformidad con las indicaciones dadas anteriormente. Antes de aplicar las capas de pintura se deberá limpiar la superficie de la tubería hasta que esté libre de asperezas, grasas o aceites. Antes de aplicar el color final se deberá aplicar un fijador de conformidad con el tipo de tubería, luego del secado de la primera capa se aplica el color final hasta lograr un espesor de 0.8 a 1.0 mil.

### **Condiciones para el recibo de los trabajos**

Se deberán ejecutar las pruebas de adherencia con cinta y pruebas de espesor.

### **Medida**

La medida de esta actividad se realizará por metro lineal.

### **Forma de pago**

Su forma de pago se efectuará por metro lineal, una vez se haya entregado la tubería pintada y se haya ejecutado las pruebas de adherencia y espesor de cada pintura.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

## 10 Red Eléctrica Y Afines

### Normas

#### Normativa General

Los equipos, cables, material de conexión y demás suministros deberán estar de acuerdo con las presentes especificaciones. La omisión en las especificaciones técnicas de cualquier ítem o trabajo, que sean razonablemente necesarios para el funcionamiento correcto de los suministros, no liberará al proveedor de su obligación.

Estos aspectos no especificados se ceñirán siempre por la mejor práctica de las normas y recomendaciones expedidas por las siguientes instituciones:

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC)
- National Electrical Code (NEC)
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- International Organization for Standardization (ISO)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- American National Standards Institute (ANSI)
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
- Insulated Cable Engineer Association (ICEA)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- American Welding Society (AWS)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers (ASHRAE)

#### Normatividad Específica Aplicable

Todos los aspectos relacionados con suministros, diseños e instalaciones del sistema eléctrico se ceñirán siempre por la mejor práctica de las normas y recomendaciones expedidas por las instituciones que se incluyen a continuación:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE (Resolución No. 90708 de agosto 30 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía): Los requisitos y prescripciones técnicas de este reglamento serán de obligatorio cumplimiento en Colombia, en todas las instalaciones nuevas, remodelaciones o ampliaciones, públicas o privadas, con valor de tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 500 kV de corriente alterna (c.a.) y con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz.
- Código Eléctrico Colombiano (Norma Técnica Colombiana NTC 2050, Primera actualización del 25 de noviembre de 1998, que está basada en la norma técnica NFPA 70). El RETIE declara de obligatorio cumplimiento la introducción en los aspectos que no contradigan el reglamento y los primeros siete capítulos con sus tablas relacionadas que en forma resumida comprenden:
  - Cap. 1. Definiciones y requisitos generales para instalaciones eléctricas
  - Cap. 2. Los requisitos de alambrado y protecciones
  - Cap. 3. Los métodos y materiales de las instalaciones
  - Cap. 4. Los requisitos de instalación para equipos y elementos de uso general
  - Cap. 5. Los requisitos para ambientes especiales
  - Cap. 6. Los requisitos para equipos especiales
  - Cap. 7. Las condiciones especiales de las instalaciones

En el evento en que se presenten diferencias entre el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y la NTC 2050 Primera Actualización, primará lo establecido en el Anexo General del RETIE y la autoridad para dirimir las es el Ministerio de Minas y Energía.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Normas y Estándares Aplicables del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas). NTC 3283 2004

Cuando el número y nombre de la norma esté acompañada de la especificación de años, éstos se refieren a la publicación principal, o suplementos o anexos. Se entiende que éste era el año conocido en la ocasión de preparación de las presentes especificaciones, sin embargo, las normas aplicables deben ser las de la última versión, que se tiene en el momento de presentación de la propuesta.

En caso de que el CONTRATISTA aplique una norma diferente a la especificada, para su aplicación, el CONTRATISTA debe comprobar ante PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE y/o su interventoría que la norma propuesta es más exigente que la especificada y enviar copia de la norma en castellano o inglés.

Si el proponente desea suministrar equipos o materiales que cumplan normas diferentes a las mencionadas anteriormente, debe adjuntar con su propuesta copia de dichas normas en idioma español o en su defecto en idioma inglés, siendo potestad de PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE y/o su Interventoría aceptar o rechazar la norma que el proponente pone a su consideración.

### Requerimientos Generales

#### Aceptación De Los Equipos Y Materiales

Todos los materiales, componentes y equipos serán de la mejor calidad, libres de cualquier defecto o imperfección, de fabricación reciente, sin uso, aptos para trabajar satisfactoriamente bajo las condiciones especificadas, sin que ocurran distorsiones o deterioros por la aparición de esfuerzos indebidos en cualquier parte de ellos.

Los nombres de los fabricantes de los materiales, elementos y equipos incluidos en el suministro, juntamente con los datos relativos a sus características de funcionamiento, capacidades, características nominales, así como cualquier otra información importante de los equipos, deberán ser sometidos a la aprobación DE PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE. Cualquier equipo, material o elemento utilizado o instalado sin la aprobación DE PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE correrá el riesgo de rechazo.

#### Mano De Obra

La mano de obra debe ser de primera calidad y emplear las mejores técnicas de fabricación. Las partes de aparatos y repuestos deben ser intercambiables. El maquinado de piezas de repuestos debe ser lo más exacto posible de tal manera que cualquier elemento hecho según planos sea de fácil instalación. La ejecución, el acabado y las tolerancias deben corresponder a prácticas de fabricación de equipos de alta calidad.

#### Placas De Características Y De Identificación

Todos los equipos principales deben tener placa de características conforme a su norma de fabricación y placas de identificación de acuerdo con la nomenclatura definida en el diseño detallado para construcción.

Las placas de características y de identificación deben ser sometidas a aprobación de PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE en cuanto a tamaños, leyendas, materiales, colores, etc. Todas las leyendas deben ser en idioma Español.

La señalización y marcación de los diferentes equipos, sistemas y áreas debe cumplir los lineamientos establecidos en el RETIE. Se deben suministrar placas de identificación para todos los gabinetes, instrumentos, relés y auxiliares de mando. En los casos de los instrumentos y auxiliares de mando cuya función está indicada sobre la placa del dial, no se requieren placas adicionales, excepto cuando existan dos o más dispositivos que ejecuten funciones similares en el mismo gabinete, en cuyo caso se deben suministrar placas para su identificación.

#### Galvanizado, Pintura Y Soldadura

Todos los elementos propensos a la corrosión deben ser galvanizados o pintados con técnicas apropiadas para ambientes tropicales. Los equipos que utilicen aceite dieléctrico deberán ser tratados y pintados con materiales que no sean afectados por



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

éste. El galvanizado debe cumplir con las prescripciones de la publicación ISO 1459 “Metallic Coatings Protection Against Corrosion by Hot Dip Galvanizing-Guiding Principles”.

### Condiciones Ambientales

El Proveedor debe clasificar el sitio de los trabajos de acuerdo a la Publicación IEC 721-1 “Classification of environmental parameters and their severities”, teniendo en cuenta los parámetros ambientales presentados por PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE.

### Precauciones Contra Incendio

Todos los aparatos, conexiones, cableado interno y terminales de los equipos deben ser diseñados y dispuestos de tal manera que los riesgos de incendio y por consiguiente los daños en las instalaciones, sean mínimos. Se deberán sellar en forma adecuada todos los orificios en el equipo que suministra, a través de los cuales pasan cables y de protegerlos contra daños mecánicos o incendio en los lugares donde quedaren expuestos.

### Diseño Sísmico

Los equipos deben tener un nivel de desempeño sísmico adecuado según las características de la zona donde serán instalados y de acuerdo con la norma IEC 68-3-3 “Guidance Sismic Test Methods for Equipments”. El grado de desestabilización producido por un movimiento sísmico sobre los equipos, no debe impedir que éstos puedan cumplir las funciones para las cuales fueron diseñados durante o después del movimiento sísmico.

### Bornes De Baja Tensión

Los bornes de baja tensión deben cumplir con las estipulaciones de la publicación IEC 445 “Identification of Equipment Terminals of Terminations of Certain Designated Conductors, Including General Rules of Alphanumeric System”.

## INTERFERENCIAS

Todo el equipo suministrado debe tener un diseño y construcción tal que se minimicen interferencias eléctricas y/o magnéticas indeseables bajo las condiciones prevalecientes en el sitio de la subestación.

### Diseño De Equipos De Baja Tensión

Los aparatos de baja tensión tales como interruptores, contactores, borneras y auxiliares de mando deben cumplir con los requerimientos estipulados en la publicación IEC 947 “Low-voltage Switchgear and Controlgear”. El nivel de aislamiento de dichos aparatos deberá ser como mínimo de 750 V.

### Reportes De Pruebas Tipo

El proveedor debe mantener copia de los reportes de pruebas tipo para cada equipo. El reporte de pruebas tipo debe ser para equipos suministrados y bajo las mismas normas de fabricación especificadas. Al finalizar el proyecto, el proveedor debe elaborar un informe con los reportes de pruebas tipo de los equipos.

### Reportes De Pruebas De Rutina

Para cada uno de los equipos que conforman el presente suministro, el Proveedor debe entregar dos copias de los reportes de pruebas de rutina según la norma de fabricación especificada para el mismo. Al finalizar el proyecto, el Proveedor debe elaborar un informe con los reportes de pruebas de rutina de los equipos.

### Herramientas Especiales

Todos los equipos deben ser suministrados con las herramientas especiales necesarias para el montaje (si lo requieren), mantenimiento y reparación.

### Equipos Electrónicos

Los equipos electrónicos deben cumplir con lo estipulado en la publicación IEC 1000 “Electromagnetic compatibility (EMC)” y ser aptos para soportar las pruebas de descarga electrostática, de perturbación de campos electromagnéticos radiados, aislamiento



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

y de perturbación oscilatoria amortiguada y vibración, choque y sacudidas que se estipulan en las publicaciones IEC 255-22-1, IEC 255-22-2, IEC 255-22-3, e IEC 255-5.

Todos los componentes electrónicos se deben seleccionar de acuerdo con el IECQ: "IEC Quality assessment for electronic components". Los componentes electromecánicos deben cumplir la publicación IEC 512 "Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring Methods"

### Gabinetes

Los gabinetes y sus componentes deben cumplir las previsiones aplicables estipuladas en la última edición de las siguientes normas:

- Publicación IEC 83 "Plugs and socket - outlets for domestic and similar general use Standards".
- Publicación IEC 279 "Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series".
- Publicación IEC 439 "Low - voltage switchgear and controlgear assemblies".
- Publicación IEC 668 "Dimensions of panel areas and cut - outs for panel and rack - mounted industrial - process measurement and control instruments".
- Publicación IEC 715 "Dimensions of low - voltage switchgear and controlgear Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations".
- Publicación IEC 947 "Low - voltage switchgear and controlgear".

Los gabinetes deben ser diseñados, fabricados y probados conforme a lo estipulado en la publicación IEC 439.

El cableado interno de los gabinetes debe hacerse en tal forma que permita un fácil acceso a intervención en labores de mantenimiento preventivo y correctivo. Cada borne deberá tener como máximo dos conductores, con sus terminales apropiados y la marcación completa en ambos lados.

La separación entre los aparatos montados en los gabinetes debe permitir el acceso pleno y fácil a todos los bordes y a los aparatos montados. La disposición de los aparatos en los gabinetes debe ser sometida a aprobación de PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE.

Los gabinetes deben tener una barra de cobre continua para tierra, con borne para conectar un cable de puesta a tierra y previsión para la conexión de las pantallas de los cables multiconductores.

Los tableros para uso interior deben ser de tipo de protección IP – 3X.

### Contactos Y Conexiones Eléctricas

Todos los contactos y conexiones eléctricas tendrán la sección suficiente para llevar en forma continua la corriente especificada o requerida sin que se presenten daños por calentamiento.

### Pernos Y Tornillos

Las conexiones donde sea pertinente serán aseguradas mediante pernos o tornillos de dimensiones apropiadas. Tanto los terminales pernaos, serán fabricados en concordancia con la norma ASTM-153 "Specification for Zinc Casting (Hot-Dip) or Iron and Steel Hardware", o equivalente.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 10.1 Sistema Eléctrico

Esta especificación establece los requerimientos técnicos generales de los trabajos eléctricos a desarrollar por parte del CONTRATISTA en la construcción correspondiente al proyecto PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE. Los trabajos en el sistema eléctrico incluyen, pero no se limitan a las siguientes actividades:

- Montaje de sistema de distribución eléctrica: Tableros y Cables.
- Montaje de sistema de iluminación.
- Montaje de sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Montaje de sistema de puesta a tierra.
- Tendido de sistema de canalizaciones: Bancos de ductos, Tubería a la vista y Bandejas portacables.
- Cableado de acometidas y salidas eléctricas de acuerdo a planos de construcción.
- Montaje del sistema de voz y datos del core.
- Chequeo de cableado y chequeo pre-alistamiento.
- Pruebas típicas sobre cableado (continuidad, conductividad, tierra, entre otras) y arranque.

El CONTRATISTA debe suministrar la mano de obra, los materiales consumibles, los equipos de montaje y herramientas necesarias para la construcción de las obras eléctricas y montaje de equipos (incluyendo los bancos de ductos) de tal manera que se asegure una correcta operación de los equipos a instalar, todo de acuerdo con las presentes especificaciones y con las instrucciones de PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE. La omisión en las especificaciones técnicas de cualquier ítem o trabajo, que sea razonablemente necesario para el funcionamiento correcto de los suministros, no liberará al CONTRATISTA de su obligación de realizarlo.

Como complemento a las presentes especificaciones de montaje, se deben tener en cuenta los planos de diseño aprobados de la presente ingeniería.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 10.1.1 Iluminación

#### 10.1.1.1 Salidas De Alumbrado

##### 10.1.1.1.1 Salida Eléctrica Para Luminaria

En las salidas eléctricas se deben incluir las cajas, adaptadores, entradas a caja, conectores, cinta aislante, tubería conduit, grapas y soportes de tubería, conductores eléctricos y el elemento instalado (salida de alumbrado con tomacorriente, se debe incluir la clavija de conexión).

Las salidas empotradas en las paredes, a ras con la superficie de éstas, se instalarán de manera que los bordes de la placa en la cual estén montados queden apoyados en la superficie de la pared. En cada zona las salidas eléctricas deben quedar instaladas a la misma altura sobre el nivel de piso acabado.

##### 10.1.1.1.2 Toma Leviton (Grado Residencial)

Se debe considerar una toma para la terminación de la salida cuando la ejecución sea a la vista y/o el cielo raso se encuentra a máximo 80 cm de la salida, para casos en los que se encuentre a más de 80 cm se debe considerar una tapa ciega con cable encauchetado, prensa estopa y toma aérea.

El terminal para conexión al polo de puesta a tierra será identificado de acuerdo con lo indicado en la sección 410-58 del Código Eléctrico Nacional- Norma ICONTEC 2050.

#### 10.1.1.2 Instalación De Luminarias

##### 10.1.1.2.1 Instalación De Luminaria Lineal Antana Tek Led 250cm 80w

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

#### Forma De Pago

100% instalación de luminarias

##### 10.1.1.2.2 Instalación De Luminaria Lineal Antana Tek Led 125cm 40w

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

Forma De Pago

100% instalación de luminarias

**10.1.1.2.3 Instalación De Luminaria Bala Tek Led Inc 16w**

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

Forma De Pago

100% instalación de luminarias

**10.1.1.2.4 Instalac****10.1.1.2.5 ión De Luminaria View Opti Linear - Medium Body - Neutral White - Dali - Up Light Wall Washer Optic - 33.4w**

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

#### Forma De Pago

100% instalación de luminarias

#### **10.1.1.2.6 Instalación De Luminaria Iway Round - Ø180mm Optical Assembly - Neutral White Led - 220÷240vac Dali - Super Comfort 180° Optic - 12.3w**

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

#### Forma De Pago

100% instalación de luminarias

#### **10.1.1.2.7 Instalación De Il\_Aplique Tek Led 15w 8" En Muro**

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

[Forma De Pago](#)

100% instalación de luminarias

**10.1.1.2.8 Instalación De Il\_Aplique Tek Led 15w 8" En Techo**

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

[Forma De Pago](#)

100% instalación de luminarias

**10.1.1.2.9 Instalación De Reflector Tipo Exterior 40 W**

Se deberá considerar dentro de su alcance los suministros, trabajos, coordinaciones y recursos necesarios para realizar el montaje de las luminarias del proyecto. La luminaria debe ser anclada de tal manera que esta soporte su peso.

El sistema de anclaje debe ir acorde al terminado donde se va a instalar la luminaria; para el caso donde la luminaria va sobrepuesta, esta debe ser anclada a la caja si la luminaria lo permite, de lo contrario, por medio de chazos se fijará directamente a la placa, si la luminaria es descolgada, debe estar soportada por medio de una guaya, para las luminarias de incrustar, se debe generar un orificio del tamaño del cuerpo de la luminaria, el cual permita que los soportes de esta la fijen al drywall, adicionalmente, la luminaria debe estar soportada por una guaya que impida que se caiga en caso de algún daño en el techo.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

| Tipo de salida                                     | Altura de montaje |
|--|-------------------|
| Salidas de alumbrado en aplique de pared o de muro | 2.1 metros        |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

#### [Forma De Pago](#)

100% instalación de luminarias

#### 10.1.1.2.10 Varilla Y Chanel

##### Chanel

- Troquelado y galvanizado
- Para la sujeción individual o para la construcción eficaz de los trazados de tubería.
- Patrón homogéneo de perforaciones.
- Fabricado en Lamina Galvanizada Cal. 14
- Formado y troquelado en toda su longitud.

##### VARILLA

- GALVANIZADA
- ZINCADA

#### 10.1.1.3 Suministro De Luminarias

- luminaria lineal antana tek led 250cm 80w
- luminaria lineal antana tek led 125cm 40w
- luminaria bala tek led inc 16w
- luminaria view opti linear - medium body - neutral white - dali - up light wall washer optic - 33.4w
- luminaria circular decoarativa 40w 60cm
- IL\_Aplique Tek Led 15w 8"
- 

#### 10.1.1.4 Salidas Para Control De Iluminación

##### Normas

Los interruptores deben estar en conformidad con las condiciones aplicables de las siguientes normas, en su última versión vigente:



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas: Artículo 10.5 - Artículo 20

Cuando se presente un conflicto entre lo estipulado en estas especificaciones y lo estipulado en las normas indicadas, prevalece lo estipulado en las normas. Normas equivalentes se aceptan siempre y cuando sean similares o más exigentes, previa aprobación de BTS-5-6.

### Instalación

Todos los interruptores manuales de alumbrado y sus accesorios deberán ser de material plástico moldeado, del tipo corrientemente utilizado en esta clase de instalaciones. Cada interruptor deberá llevar grabada o impresa, en forma visible, la marca de aprobación del ICONTEC o una entidad similar, la capacidad en amperios y la tensión nominal en voltios. Deben cumplir con la norma 2050, artículos 410-56/57 y 58 del ICONTEC.

Los interruptores de alumbrado, sencillos, dobles, triples o conmutables deberán ser aptos para resistir una corriente nominal de 15 A. y una tensión de aislamiento de 125V. En áreas de producción, se suministrarán e instalarán interruptores con grado de protección contra chorro de agua en cualquier dirección.

El terminal para conexión al polo de puesta a tierra será identificado de acuerdo con lo indicado en la sección 410-58 del Código Eléctrico Nacional- Norma ICONTEC 2050.

En las salidas eléctricas se deben incluir las cajas, adaptadores, entradas a caja, conectores, cinta aislante, tubería Conduit, grapas y soportes de tubería, conductores eléctricos y el elemento instalado (interruptor).

Los interruptores manuales instalados en cajas empotradas en las paredes, a ras con la superficie de éstas, se instalarán de manera que los bordes de la placa en la cual estén montados queden apoyados en la superficie de la pared.

Los interruptores montados en cajas que estén sobre la superficie de las paredes, se instalarán de manera que la placa de montaje del interruptor manual esté apoyada contra la caja. Las tapas correspondientes a estos interruptores deben contar con tornillos de fijación. No se admiten tapas de presión.

En cada zona las salidas eléctricas deben quedar instaladas a la misma altura sobre el nivel de piso acabado.

Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, son las siguientes, estas alturas, deberán ser verificadas:

| Tipo de Salida                  | Altura de montaje |
|---------------------------------|-------------------|
| Salidas de control de alumbrado | 1.20 mts.         |

Todas estas medidas, serán tomadas a nivel de piso acabado y a centro de caja.

### Requisitos Mínimos Para Sensor De Doble Tecnología:

- Detección ultrasónica para obtener máximo rango y sensibilidad en combinación con la detección de movimientos mínimos.
- Ajuste manual de retardo desde 30 segundos hasta 30 minutos.
- Memoria no volátil que conserva los ajustes automáticos y manuales durante interrupciones de corriente.
- Anulación de luz ambiental que evita que las luces se enciendan cuando existe luz natural abundante.

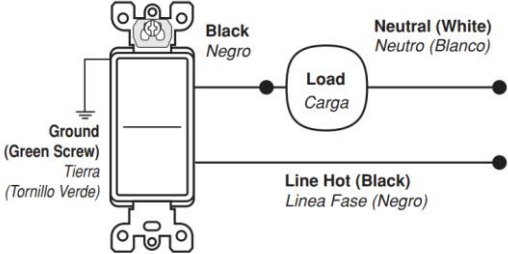
[Forma De Pago](#)

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

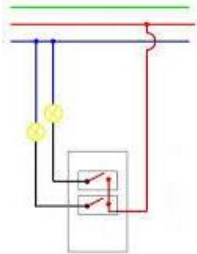
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- 50% tendido de tubería
- 35% Cableado
- 15% instalación de aparatos y pruebas

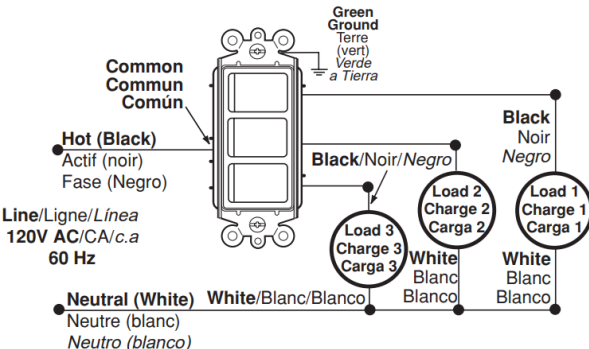
10.1.1.4.1 Para Interruptor Sencillo

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|---|--|
| <div>Material: Termoplastico</div> <div>Corriente: 15 A</div> <div>Color : Blanco</div> <div>Características: 1 polo</div> <div>Estándar y certificaciones: UL/CSA</div> <div>Voltaje : 120/277 VAC</div> |  |

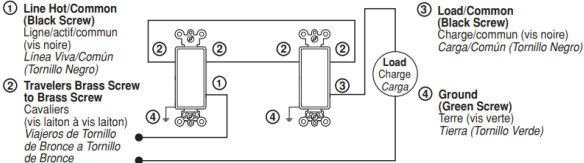
10.1.1.4.2 Para Interruptor Doble

| PARÁMETROS   | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|--|--|
| <div>Material: Termoplastico</div> <div>Corriente: 15 A</div> <div>Color : Blanco</div> <div>Características: 1 polo / 1 polo</div> <div>Estándar y certificaciones: UL/CSA</div> <div>Voltaje : 120/277 VAC</div> |  |

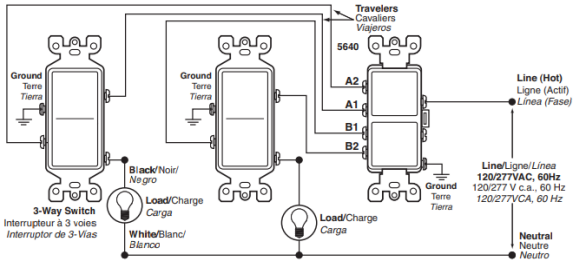
10.1.1.4.3 Para Interruptor Triple

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|---|--|
| <div>Material: Termoplastico</div> <div>Corriente: 15 A</div> <div>Color: Blanco</div> <div>Características: 1 polo / 1 polo / 1 polo</div> <div>Estándar y certificaciones: UL/CSA</div> <div>Voltaje: 120/277 VAC</div> |  |

10.1.1.4.4 Para Interruptor Conmutable Sencillo

| PARÁMETROS   | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|--|--|
| <div>Material: Termoplastico</div> <div>Corriente: 20 A</div> <div>Color: Blanco</div> <div>Características: 3 caminos</div> <div>Estándar y certificaciones: UL/CSA</div> <div>Voltaje: 120/277 VAC</div> |  |

10.1.1.4.5 Para Interruptor Conmutable Doble

| PARÁMETROS   | DIAGRAMA DE CONEXIÓN  |
|--|---|
| <div>Material: Termoplastico</div> <div>Corriente: 20 A</div> <div>Color: Blanco</div> <div>Características: 3 caminos</div> <div>Estándar y certificaciones: UL/CSA</div> <div>Voltaje: 120/277 VAC</div> |  |

10.1.1.4.6 Para Focelda – Fotosensor

Dispositivo automático para el encendido y apagado de la luminaria(s), el cual actúa conforme la luz natural o artificial circundante.

Funciona a 120-277Vac 50/60Hz y tiene protección de surge de 10kV/5kA (380 Joules).

Dispositivo para uso exterior con un tiempo de vida “Standard” conforme ANSI C136.10, apto para conectarse en redes de 120-277Vac 50/60Hz, contacto de mando Normalmente Cerrado, tipo de falla Fail ON, tiene protección de surge de 10kV/5kA (380 Joules).

10.1.1.4.7 Para Sensor De Movimiento 180° De Pared, Tensión De Operación 120v (Incluye Sensor)

Voltaje de entrada y frecuencia: AC 110-130V/50-60hz

Potencia: 300W (Lámpara led)

Luz ambiente: <3LUX~2000LUX

Tiempo de retraso: 10sec-7min (ajustable)

Distancia de detección: 6m (<24°c)

Rango del ángulo de inducción: 360°

Requisitos de Largo, ancho, alto: 88\*88\*43mm +-2mm

Peso: 90g



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Modo de instalación: Sobreponer en techo  
Material: PC  
Humedad máxima: 93% RH  
Tipo de corriente: AC  
Grado IP: IP20

### 10.1.2 Tomacorrientes

#### 10.1.2.1 Salidas De Tomas

Los tomacorrientes deben estar en conformidad con las condiciones aplicables de las siguientes normas, en su última versión vigente:

- RETIE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas:
  - Artículo 10.5
  - Artículo 20
- IEC 60309 – parte 1 y parte 2, plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes

Cuando se presente un conflicto entre lo estipulado en estas especificaciones y lo estipulado en las normas indicadas, prevalece lo estipulado en las normas. Normas equivalentes se aceptan siempre y cuando sean similares o más exigentes, previa aprobación de BTS-5-6.

#### Instalación De Tomacorrientes

Todos los tomacorrientes, deberán ser de material plástico moldeado, del tipo corrientemente utilizado en esta clase de instalaciones. Cada interruptor o toma deberá llevar grabada o impresa, en forma visible, la marca de aprobación del ICONTEC o una entidad similar, la capacidad en amperios y la tensión nominal en voltios. Deben cumplir con la norma 2050, artículos 410-56/57 y 58 del ICONTEC.

En las instalaciones se utilizarán los siguientes tipos de tomacorrientes y tomas telefónicos:

- Los tomacorrientes para el sistema normal serán dobles, con polo a tierra, tres hilos, polarizados, de 15 A, 125 Vca.
- Los tomacorrientes monofásicos en las áreas destinadas para servicios serán aptos para trabajar a 20 A, 125 VAC.
- Los tomacorrientes para el sistema regulado serán dobles, con polo a tierra aislado, tres hilos, polarizados, de 15 A., 125 V. C. A. color naranja.
- Tomacorrientes bifásicos de 20 A y 220 V, serán de 3 hilos (2 fases + tierra) del tipo twist lock con seguro de giro. Se debe suministrar Clavija y Toma de este tipo de aparatos.

El terminal para conexión al polo de puesta a tierra será identificado de acuerdo con lo indicado en la sección 410-58 del Código Eléctrico Nacional- Norma ICONTEC 2050.

En las salidas eléctricas se deben incluir las cajas, adaptadores, entradas a caja, conectores, cinta aislante, tubería conduit, grapas y soportes de tubería, conductores eléctricos y el elemento instalado (tomacorriente doble, tomacorriente trifilar, interruptor, salida de alumbrado con tomacorriente (se debe incluir la clavija de conexión).

EL CONTRATISTA debe tener en cuenta los sitios en los cuales los planos exigen tomas dobles para instalar en el piso, éstos tomas serán de caja y tapa de diseño especial que impida la entrada de agua y tierra al aparato.

Los tomacorrientes manuales instalados en cajas empotradas en las paredes, a ras con la superficie de éstas, se instalarán de manera que los bordes de la placa en la cual estén montados queden apoyados en la superficie de la pared.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los tomacorrientes montados en cajas que estén sobre la superficie de las paredes se instalarán de manera que la placa de montaje del interruptor manual o tomacorriente, esté apoyada contra la caja. Las tapas correspondientes a estos tomacorrientes e interruptores deben contar con tornillos de fijación. No se admiten tapas de presión. Los tomacorrientes y cajas montadas en el piso se instalarán de manera que la placa quede a ras del piso acabado.

En cada zona las salidas eléctricas deben quedar instaladas a la misma altura sobre el nivel de piso acabado.

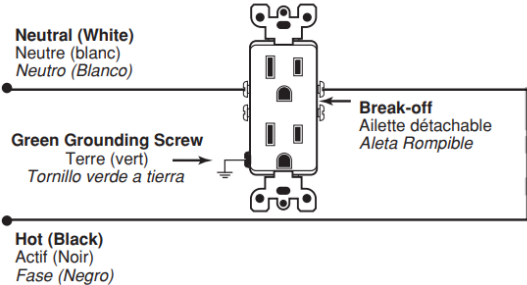
Las alturas de montaje recomendadas para las salidas, siempre y cuando no estén indicadas en los planos, es de 0.4 metros.

Todas las tomas en áreas de oficinas normal y reguladas deberán marcarse exteriormente con el número del circuito correspondiente

Forma De Pago

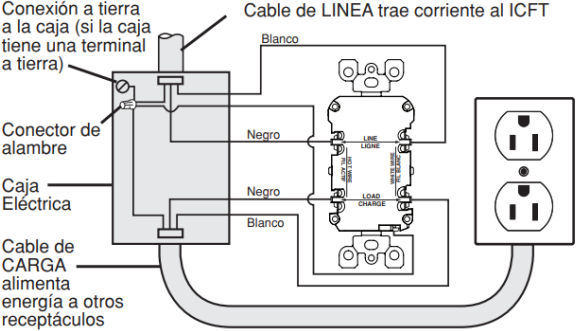
- 50% tendido de tubería
- 35% Cableado
- 15% instalación de aparatos y pruebas

10.1.2.1.1 Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Normal 15a, 110v Y Según Nema 5-15r.

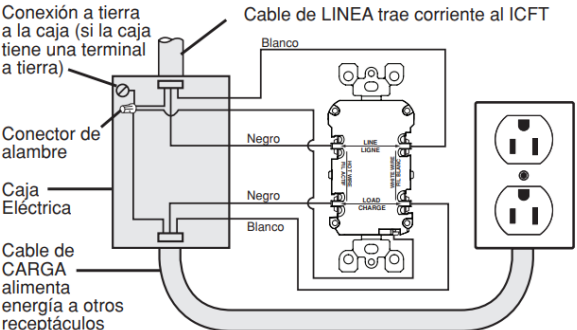
| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|---|--|
| Amperaje: 15 A<br>Material del cuerpo: termoplástico<br>Color: blanco<br>NEMA: 5-15R<br>Polo: 2<br>Terminación: Quickwire a presión y lateral<br>Tipo : receptáculo dúplex<br>Voltaje: 125 V CA<br>Cable: 3 |  |

10.1.2.1.2 Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Normal Tipo Gfci 15a, 110v Y Según Nema 5-15r.

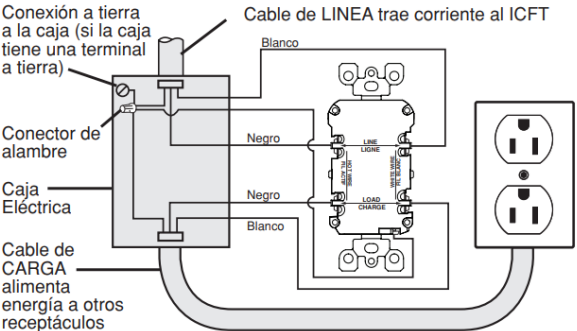
| PARÁMETROS   | DIAGRAMA DE CONEXIÓN |
|--|----------------------|
| Amperaje: 15 A<br>Material del cuerpo: termoplástico |                      |

|  |   |
|--|---|
| <div>Color: blanco<br/>NEMA: 5-15R<br/>Polo: 2<br/>Nivel de disparo: clase A, 5mA más o menos 1mA<br/>Voltaje: 125 V CA<br/>Cable: 3</div> | <div><div>Conexión a tierra a la caja (si la caja tiene una terminal a tierra)</div><div>Conector de alambre</div><div>Caja Eléctrica</div><div>Cable de CARGA alimenta energía a otros receptáculos</div><div>Cable de LINEA trae corriente al ICFT</div><div>Blanco</div><div>Negro</div><div>Negro</div><div>Blanco</div></div>  |
|--|---|

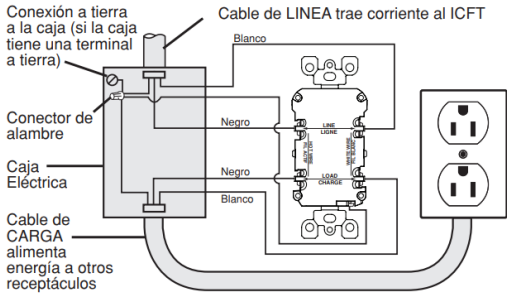
10.1.2.1.3    **Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Normal En Canaleta 15a, 110v Y Según Nema 5-15r.**

| PARÁMETROS   | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|--|--|
| <div>Amperaje: 15 A<br/>Material del cuerpo: termoplástico<br/>Color: blanco<br/>NEMA: 5-15R<br/>Polo: 2<br/>Nivel de disparo: clase A, 5mA más o menos 1mA<br/>Voltaje: 125 V CA<br/>Cable: 3</div> | <div><div>Conexión a tierra a la caja (si la caja tiene una terminal a tierra)</div><div>Conector de alambre</div><div>Caja Eléctrica</div><div>Cable de CARGA alimenta energía a otros receptáculos</div><div>Cable de LINEA trae corriente al ICFT</div><div>Blanco</div><div>Negro</div><div>Negro</div><div>Blanco</div></div>  |

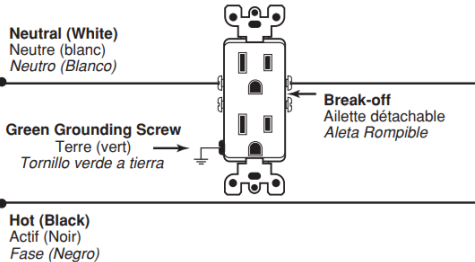
10.1.2.1.4    **Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Normal Tipo Gfci 15a, 110v Y Según Nema 5-15r.**

| PARÁMETROS   | DIAGRAMA DE CONEXIÓN  |
|--|---|
| <div>Amperaje: 15 A<br/>Material del cuerpo: termoplástico<br/>Color: blanco<br/>NEMA: 5-15R<br/>Polo: 2<br/>Nivel de disparo: clase A, 5mA más o menos 1mA<br/>Voltaje: 125 V CA<br/>Cable: 3</div> | <div><div>Conexión a tierra a la caja (si la caja tiene una terminal a tierra)</div><div>Conector de alambre</div><div>Caja Eléctrica</div><div>Cable de CARGA alimenta energía a otros receptáculos</div><div>Cable de LINEA trae corriente al ICFT</div><div>Blanco</div><div>Negro</div><div>Negro</div><div>Blanco</div></div>  |

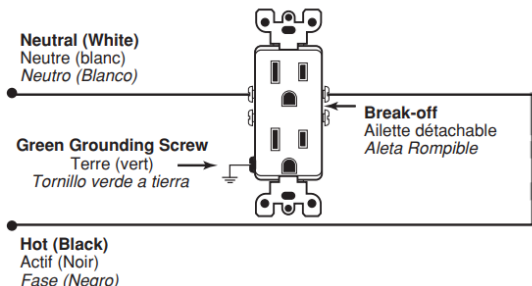
10.1.2.1.5 Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Normal Tipo Intemperie 15a, 110v Y Según Nema 5-15r.

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|---|--|
| Amperaje: 15 A<br>Material del cuerpo: policarbonato<br>Color: blanco<br>Característica: autoverificación<br>NEMA: 5-15R<br>Normas y certificaciones: UL/CSA, NEMA WD6, NEMA WD1<br>Nivel de disparo: clase A, 5mA más o menos 1mA<br>Tipo : ICFT resistente al clima |  |

10.1.2.1.6 Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Regulado 15a, 120v Y Según Nema 5-15r.

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN  |
|---|---|
| Amperaje: 15 A.<br>Cable: 3 conductores.<br>Conexion a tierra: Puesta a tierra automatica.<br>Polo: Dos polos.<br>Voltaje: 125 V.<br>Color: Naranja.<br>Material del cuerpo: Nylon termoplastico.<br>Sistema a tierra aislado: Laton<br>Tornillo de conexion a tierra: Laton 8-32.<br>Tornillos de terminal: Laton niquelado. |  |

10.1.2.1.7 Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Regulado En Piso 15a, 120v Y Según Nema 5-15r, Caja Tipo Wiremold

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN   |
|---|--|
| Amperaje: 15 A.<br>Cable: 3 conductores.<br>Conexion a tierra: Puesta a tierra automatica.<br>Polo: Dos polos.<br>Voltaje: 125 V.<br>Color: Naranja.<br>Material del cuerpo: Nylon termoplastico.<br>Sistema a tierra aislado: Laton<br>Tornillo de conexion a tierra: Laton 8-32.<br>Tornillos de terminal: Laton niquelado. |  |

10.1.2.1.8 Salida Para Tomacorriente Doble Con Polo A Tierra Monofásico Sistema Regulado En Canaleta 15a, 120v Y Según Nema 5-15r.

| PARÁMETROS | DIAGRAMA DE CONEXIÓN |
|------------|----------------------|
|------------|----------------------|

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

|   |             |
|---|-------------|
| <div>Amperaje: 15 A.<br/>Cable: 3 conductores.<br/>Conexion a tierra: Puesta a tierra automatica.<br/>Polo: Dos polos.<br/>Voltaje: 125 V.<br/>Color: Naranja.<br/>Material del cuerpo: Nylon termoplastico.<br/>Sistema a tierra aislado: Laton<br/>Tornillo de conexion a tierra: Laton 8-32.<br/>Tornillos de terminal: Laton niquelado.</div> | <div></div> |
|---|-------------|

10.1.2.1.9 Salida Para Tomacorriente Tipo Turnlock De Seguridad (Para Ups)

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN |
|---|----------------------|
| <div>Amperaje: 30 A.<br/>Cable: 3 conductores.<br/>Conexion a tierra: Puesta a tierra automatica.<br/>Polo: Dos polos.<br/>Voltaje: 600 V.<br/>Identificación del producto: Amperaje, voltaje, configuración NEMA</div> | <div></div>          |

10.1.2.1.10 Salida Para Tomacorriente Bifásico

| PARÁMETROS  | DIAGRAMA DE CONEXIÓN |
|---|----------------------|
| <div>Amperaje: 30 A.<br/>Cable: 3 conductores.<br/>Conexion a tierra: Puesta a tierra automatica.<br/>Polo: Dos polos.<br/>Voltaje: 600 V.<br/>Identificación del producto: Amperaje, voltaje, configuración NEMA</div> |                      |

10.1.3 Tableros, Cajas Y Protecciones

10.1.3.1 Tableros Y Celdas De Fabricación Especial



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 10.1.3.2 "Suministro, Instalación Y Montaje De Una Celda Auto Soportada, En Lámina Galvanizada Cold Rolled Calibre 14 Con Acabado Final En Pintura Electrostática Horneable Ral 7032 Barraje De 5808 [A]

El TGD será aislado para nivel de 600 Vca, 60 Hz, trifásico, tres fases, neutro más barra de tierra. Los elementos constituyentes del TGA, el voltaje nominal, la corriente nominal del barraje, la capacidad de corto circuito, así como las capacidades de cada uno de los circuitos serán los indicados en el diagrama unifilar.

El TGA será suministrado con todos los equipos, elementos y accesorios requeridos que serán como mínimo:

- Circuitos de fuerza: Interruptores, barras principales y de distribución, bornes y cables.
- Circuitos de control: Selectores, pulsadores, lámparas de señalización, relés auxiliares si se requieren, bornes y cables.
- Gabinetes para alojar los equipos, con puertas con cerraduras.

En caso de que los dispositivos de control y protección de cada uno de los circuitos requieran fuentes de alimentación especial, ellas deben ser suministradas e incluidas dentro del TGA.

##### Gabinetes

Los gabinetes serán construidos con láminas de acero procesadas en frío (cold-rolled) de un calibre USG mínimo para la parte estructural de 14 y para tapas y separadores de compartimiento de 16.

La parte estructural será realizada en perfiles formados a partir de láminas dobladas.

Las láminas a utilizar en la fabricación de los gabinetes deberán ser sometidas a limpieza, desengrase, por procesos abrasivos y químicos, con fosfatado y bonderización, dejando la superficie libre de grasas mugres, óxidos e irregularidades.

Una vez conformado el gabinete, será sometido a la aplicación de pintura epóxica por procedimiento electrostático para curado y secado en horno. El acabado será texturizado. El espesor total será de 75 µm para las caras internas y de 90 µm para las caras externas del gabinete.

Las dimensiones de cada gabinete se indican en los planos aprobados, que se mencionan en el documento de generalidades de este conjunto de especificaciones.

El TGD será para instalación interior dentro del cuarto eléctrico de BTS 5-6, por lo que el tipo de cerramiento mínimo para los gabinetes del TGA será IP 54.

Los tableros que sean instalados en condiciones agresivas (corrosión o climatológicamente adversos) deben ser de poliéster marina (legrand) o termoplástico gemini (abb) y deben tener grado de protección ip66.

##### Barrajes

El barraje de distribución principal será trifásico con neutro y tierra y estará localizado en la parte central del tablero y recorrerá y alimentará todos los interruptores del (TGD).

El barraje debe cumplir con lo indicado en la norma IEC 865 "Busbars and Busways". El material de las barras será de cobre electrolítico de alta conductividad, sección rectangular de borde redondeado y tendrán recubrimientos de plata en los puntos de conexión y montado sobre aisladores apropiados para el nivel de aislamiento requerido y para los esfuerzos mecánicos producidos por un cortocircuito especificado.

Las barras de neutro y tierra serán plateadas en toda su extensión, dimensionadas para el 50% de la corriente nominal del barraje principal. Estas barras recorrerán en su totalidad los tableros, localizándose la barra de tierra en la parte inferior. El contacto entre las puertas y la barra de puesta a tierra se hará a través de cinta trenzada flexible de material de cobre plateado. La barra del neutro será aislada con respecto al gabinete.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Las barras deberán quedar con protección para evitar que una persona tenga contacto accidental al abrir la puerta.

Los barrajes deben quedar dentro de compartimientos metálicos, separados de los otros compartimientos con láminas metálicas.

### Compartimiento Para Alojamiento Los Cables

De ser necesario, cada sección vertical tendrá un compartimiento para alojar los cables de fuerza. El tamaño de este compartimiento será adecuado para recibir la cantidad y calibre de cables que se indique en el diagrama unifilar.

El interior de cada tablero se debe dividir en compartimientos por medio de barreras. Los compartimientos y sus componentes, se deben aislar con el siguiente propósito:

- Tener acceso al compartimiento sin incurrir en el riesgo de hacer contacto con barraje energizado o con cualquier parte estacionaria energizada.
- Posibilidad de efectuar conexiones y/o desconexiones en cualquier compartimiento, bajo condiciones de seguridad, mientras el resto del equipo está en operación.
- Prevenir propagación de un arco.

### Dispositivo De Protección Contra Sobretensiones Transitorias - Dps

Estos dispositivos deberán proteger los equipos de la fase III frente a sobretensiones de origen atmosférico y por fallas eléctricas. Serán instalados a la entrada de la alimentación eléctrica del tablero principal (TGD), como se muestra en el unifilar correspondiente.

Estos DPS's deberán cumplir con lo especificado en el RETIE respecto a requisitos de producto e instalación, debiendo tenerse en cuenta como mínimo, pero sin limitarse a los siguientes aspectos:

- Se establecen los siguientes requisitos para instalación de DPS, adaptados de las normas IEC 61643-12, IEC 60664, IEC 60664-1, IEC 60071, IEC 60099, IEC 60364-4-443, IEC 60364-5-534, IEC 61000-5-6, IEC 61312, IEEE 141, IEEE 142 y NTC 4552
- El DPS debe estar instalado teniendo como objetivo que la tensión residual del DPS sea casi igual a la aplicada al equipo y teniendo en cuenta que la distancia entre los bornes del mismo y los del equipo a proteger debe ser lo más corta posible, de tal manera que la inductancia sea mínima.
- Para efectos de seguridad la instalación de los DPS debe ser en modo común, es decir, entre conductores activos y tierra
- Los conductores de conexión a la red y a tierra no deben ser de calibre inferior a 14 AWG en cobre
- Bajo ninguna condición los materiales constitutivos de la envolvente del DPS deben entrar en ignición.
- En caso de explosión del DPS, el material aislante no debe lanzar fragmentos capaces de hacer daño a las personas o equipos adyacentes. Se requiere utilizar un encerramiento a prueba de impacto, teniendo en cuenta además su instalación dentro del tablero de distribución
- Los parámetros básicos que debe cumplir un DPS de baja tensión y que deben estar a disposición del usuario, en el equipo o en catálogo, son:
  - Corriente nominal de descarga
  - Tensión nominal
  - Máxima tensión de operación continua, que debe ser mayor o igual a 1,1 veces la tensión máxima del sistema en régimen permanente
  - El nivel de protección en tensión

### Bornes, Cables Y Otros Materiales

Los bornes, cables, materiales de fijación y amarre serán los apropiados en capacidad y cantidad para el flujo de potencia y tensión esperados en los circuitos. Cada casilla deberá ser completamente cableada y conectada para el esquema de control y protección requerido.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los bornes serán de material plástico aislado para 600 V y con la parte conductora en cobre estañado con la parte de conexión del tipo de presión por tornillo. Para circuitos de transformadores de corriente los bornes serán del tipo cortocircuitables. El tablero deberá quedar con al menos un 20% de bornes de reserva en cada tipo utilizado en el tablero.

### Conexión Al Sistema De Tierra

Cada gabinete del TGA tendrá una barra de cobre como sistema de puesta a tierra, del tamaño apropiado para conducir la máxima corriente de corta duración. A esta barra se conectará toda la parte metálica del gabinete, las cubiertas metálicas de los equipos dentro de los gabinetes y las pantallas de tierra de los cables.

La barra de tierra tendrá en sus extremos perforaciones de diámetro  $\varnothing \frac{1}{4}$ " con sus respectivos pernos para hacer la conexión a sistema de tierra con cable de cobre no inferior al 2 AWG. Tendrá perforaciones adicionales para la puesta a tierra de cubiertas metálicas y de pantallas de cables.

### Accesorios Y Placa De Identificación

El TGA deberá ser suministrado con todos los accesorios necesarios para que el equipo quede listo a funcionar una vez instalado y conectado.

Además de los datos requeridos por las normas indicadas arriba, la placa tendrá las siguientes características y datos adicionales:

- Placa metálica de acero inoxidable, grabado en bajo relieve con datos indelebles en idioma español, fijada con pernos o remaches del mismo material.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Año de fabricación, nombre del cliente, número de pedido, del contrato y año del contrato.
- Número de serie
- Altura sobre el nivel del mar para la que está especificado.
- Número del manual de instrucciones.

### Inspecciones Y Pruebas De Fábrica

El TGA debe ser sometido a las inspecciones y pruebas de fábrica definidas en las normas, con el fin de demostrar el cumplimiento de los requerimientos de esas normas y de los requisitos aquí indicados y asegurar su buen desempeño para la operación. Entre las inspecciones y pruebas a realizar, se enumeran las siguientes, sin limitarse a ellas:

- Inspecciones de fabricación: tipo y calibre de láminas, proceso de limpieza, configuración de los tableros, tipo, color y espesor de pintura.
- Inspección visual de tablero y sus componentes
- Identificación de los dispositivos componentes del tablero
- Pruebas de aislamiento y continuidad
- Pruebas funcionales
- Inspección conexiones en borneras.
- Color y espesor de la pintura.

El TGA será sometido a las inspecciones y pruebas propias del fabricante para asegurar y demostrar el cumplimiento de características y prestaciones adicionales que el fabricante tenga como valor agregado.

### Documentos A Entregar

El TGA debe ser suministrado con los siguientes documentos impresos y en medio magnéticos:

- Planos dimensionales del equipo
- Diagramas de control y protección
- Curvas Corriente-Tiempo para las distintas funciones de los relés de protección o de los interruptores
- Hoja de características técnicas
- Catálogo del TGA y de sus componentes





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Manual de montaje
- Manual de operación y mantenimiento
- Certificados de pruebas

#### **Asesoría En Montaje, Pruebas Y Puesta En Servicio.**

El proveedor prestará los servicios de asesoría durante el montaje, las pruebas y la puesta en servicio del equipo. Los servicios por asesoría para el montaje, pruebas y puesta en servicio del equipo deberán estar incluido en el precio el equipo.

#### Forma De Pago

100% a la puesta en servicio

#### **10.1.3.3 Tableros De Serie**

##### **Normas**

El tablero de baja tensión debe estar en conformidad con las condiciones aplicables de las siguientes normas, en su última versión vigente:

- RETIE "Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-Sección 20.23"
- IEC60439 "Low-Voltage Switchgear and Controlgear"
- IEC 60157 "Low Voltage Switchgear and Controlgear: Circuit Breaker"
- IEC60529 "Degrees of protection provided by enclosures (IP code)"
- ANSI C37.57 "Metal-enclosed Interrupter Switchgear Assemblies"
- NTC 2050 "Código Eléctrico Colombiano"
- IEC 865 "Busbars and Busways"

Quando se presente un conflicto entre lo estipulado en estas especificaciones y lo estipulado en las normas indicadas, prevalece lo estipulado en las normas.

Normas equivalentes se aceptan siempre y cuando sean similares o más exigentes, previa aprobación de PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE.

#### **Configuración**



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los tableros de distribución en pared contendrán interruptores termomagnéticos, enchufables ensamblados en una unidad, con barraje tetrapolar en barras de cobre, neutro aislado, apropiado para corrientes de 125 a 225 amperios de acuerdo al número de circuitos, como se muestra en los unifilares y los planos del proyecto.

### Gabinetes

Serán tableros de sobreponer, accesibles desde el frente; deben construirse en lámina de acero de espesor no inferior a No. 16 presentando un acabado de esmalte al horno especial para clima tropical y aplicado sobre un inhibidor de corrosión.

### Barrajes

Deberán ser diseñados para un sistema de tres fases, 4 hilos y barras de tierra. Los conductores de alimentación y los barrajes deberán cumplir con el código de colores, así como los conductores de fase que se deriven de ellos. Dicho código debe acogerse a lo manifestado en el RETIE.

### Forma De Pago

100% a la puesta en servicio

#### 10.1.3.3.1 Caja Con Medidor Trifásico, 208v, 55 Kw

El TGD será aislado para nivel de 600 Vca, 60 Hz, trifásico, tres fases, neutro más barra de tierra. Los elementos constituyentes del TGA, el voltaje nominal, la corriente nominal del barraje, la capacidad de corto circuito, así como las capacidades de cada uno de los circuitos serán los indicados en el diagrama unifilar.

El TGA será suministrado con todos los equipos, elementos y accesorios requeridos que serán como mínimo:

- Circuitos de fuerza: Interruptores, barras principales y de distribución, bornes y cables.
- Circuitos de control: Selectores, pulsadores, lámparas de señalización, relés auxiliares si se requieren, bornes y cables.
- Gabinetes para alojar los equipos, con puertas con cerraduras.

En caso de que los dispositivos de control y protección de cada uno de los circuitos requieran fuentes de alimentación especial, ellas deben ser suministradas e incluidas dentro del TGA.

### Gabinetes

Los gabinetes serán construidos con láminas de acero procesadas en frío (cold-rolled) de un calibre USG mínimo para la parte estructural de 14 y para tapas y separadores de compartimiento de 16.

La parte estructural será realizada en perfiles formados a partir de láminas dobladas.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Las láminas a utilizar en la fabricación de los gabinetes deberán ser sometidas a limpieza, desengrase, por procesos abrasivos y químicos, con fosfatado y bonderización, dejando la superficie libre de grasas mugres, óxidos e irregularidades

Una vez conformado el gabinete, será sometido a la aplicación de pintura epóxica por procedimiento electrostático para curado y secado en horno. El acabado será texturizado. El espesor total será de 75 µm para las caras internas y de 90 µm para las caras externas del gabinete.

Las dimensiones de cada gabinete se indican en los planos aprobados, que se mencionan en el documento de generalidades de este conjunto de especificaciones.

El TGD será para instalación interior dentro del cuarto eléctrico de BTS 5-6, por lo que el tipo de cerramiento mínimo para los gabinetes del TGA será IP 54.

Los tableros que sean instalados en condiciones agresivas (corrosión o climatológicamente adversos) deben ser de poliéster marina (legrand) o termoplástico gemini (abb) y deben tener grado de protección ip66

### Barrajes

El barraje de distribución principal será trifásico con neutro y tierra y estará localizado en la parte central del tablero y recorrerá y alimentará todos los interruptores del (TGD).

El barraje debe cumplir con lo indicado en la norma IEC 865 "Busbars and Busways". El material de las barras será de cobre electrolítico de alta conductividad, sección rectangular de borde redondeado y tendrán recubrimientos de plata en los puntos de conexión y montado sobre aisladores apropiados para el nivel de aislamiento requerido y para los esfuerzos mecánicos producidos por un cortocircuito especificado.

Las barras de neutro y tierra serán plateadas en toda su extensión, dimensionadas para el 50% de la corriente nominal del barraje principal. Estas barras recorrerán en su totalidad los tableros, localizándose la barra de tierra en la parte inferior. El contacto entre las puertas y la barra de puesta a tierra se hará a través de cinta trenzada flexible de material de cobre plateado. La barra del neutro será aislada con respecto al gabinete.

Las barras deberán quedar con protección para evitar que una persona tenga contacto accidental al abrir la puerta.

Los barrajes deben quedar dentro de compartimientos metálicos, separados de los otros compartimientos con láminas metálicas.

### Compartimiento Para Alojarse Los Cables

De ser necesario, cada sección vertical tendrá un compartimiento para alojar los cables de fuerza. El tamaño de este compartimiento será adecuado para recibir la cantidad y calibre de cables que se indique en el diagrama unifilar.

El interior de cada tablero se debe dividir en compartimientos por medio de barreras. Los compartimientos y sus componentes, se deben aislar con el siguiente propósito:

- Tener acceso al compartimiento sin incurrir en el riesgo de hacer contacto con barraje energizado o con cualquier parte estacionaria energizada.
- Posibilidad de efectuar conexiones y/o desconexiones en cualquier compartimiento, bajo condiciones de seguridad, mientras el resto del equipo está en operación.
- Prevenir propagación de un arco.

### Dispositivo De Protección Contra Sobretensiones Transitorias - Dps

Estos dispositivos deberán proteger los equipos de la fase III frente a sobretensiones de origen atmosférico y por fallas eléctricas. Serán instalados a la entrada de la alimentación eléctrica del tablero principal (TGD), como se muestra en el unifilar correspondiente.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Estos DPS's deberán cumplir con lo especificado en el RETIE respecto a requisitos de producto e instalación, debiendo tenerse en cuenta como mínimo, pero sin limitarse a los siguientes aspectos:

- Se establecen los siguientes requisitos para instalación de DPS, adaptados de las normas IEC 61643-12, IEC 60664, IEC 60664-1, IEC 60071, IEC 60099, IEC 60364-4-443, IEC 60364-5-534, IEC 61000-5-6, IEC 61312, IEEE 141, IEEE 142 y NTC 4552
- El DPS debe estar instalado teniendo como objetivo que la tensión residual del DPS sea casi igual a la aplicada al equipo y teniendo en cuenta que la distancia entre los bornes del mismo y los del equipo a proteger debe ser lo más corta posible, de tal manera que la inductancia sea mínima.
- Para efectos de seguridad la instalación de los DPS debe ser en modo común, es decir, entre conductores activos y tierra
- Los conductores de conexión a la red y a tierra no deben ser de calibre inferior a 14 AWG en cobre
- Bajo ninguna condición los materiales constitutivos de la envoltura del DPS deben entrar en ignición.
- En caso de explosión del DPS, el material aislante no debe lanzar fragmentos capaces de hacer daño a las personas o equipos adyacentes. Se requiere utilizar un encerramiento a prueba de impacto, teniendo en cuenta además su instalación dentro del tablero de distribución
- Los parámetros básicos que debe cumplir un DPS de baja tensión y que deben estar a disposición del usuario, en el equipo o en catálogo, son:
  - Corriente nominal de descarga
  - Tensión nominal
  - Máxima tensión de operación continua, que debe ser mayor o igual a 1,1 veces la tensión máxima del sistema en régimen permanente
  - El nivel de protección en tensión

### Bornes, Cables Y Otros Materiales

Los bornes, cables, materiales de fijación y amarre serán los apropiados en capacidad y cantidad para el flujo de potencia y tensión esperados en los circuitos. Cada casilla deberá ser completamente cableada y conectada para el esquema de control y protección requerido.

Los bornes serán de material plástico aislado para 600 V y con la parte conductora en cobre estañado con la parte de conexión del tipo de presión por tornillo. Para circuitos de transformadores de corriente los bornes serán del tipo cortocircuitables. El tablero deberá quedar con al menos un 20% de bornes de reserva en cada tipo utilizado en el tablero.

### Conexión Al Sistema De Tierra

Cada gabinete del TGA tendrá una barra de cobre como sistema de puesta a tierra, del tamaño apropiado para conducir la máxima corriente de corta duración. A esta barra se conectará toda la parte metálica del gabinete, las cubiertas metálicas de los equipos dentro de los gabinetes y las pantallas de tierra de los cables.

La barra de tierra tendrá en sus extremos perforaciones de diámetro  $\varnothing \frac{1}{4}$ " con sus respectivos pernos para hacer la conexión a sistema de tierra con cable de cobre no inferior al 2 AWG. Tendrá perforaciones adicionales para la puesta a tierra de cubiertas metálicas y de pantallas de cables.

### Accesorios Y Placa De Identificación

El TGA deberá ser suministrado con todos los accesorios necesarios para que el equipo quede listo a funcionar una vez instalado y conectado.

Además de los datos requeridos por las normas indicadas arriba, la placa tendrá las siguientes características y datos adicionales:

- Placa metálica de acero inoxidable, grabado en bajo relieve con datos indelebles en idioma español, fijada con pernos o remaches del mismo material.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Nombre y dirección del fabricante.
- Año de fabricación, nombre del cliente, número de pedido, del contrato y año del contrato.
- Número de serie
- Altura sobre el nivel del mar para la que está especificado.
- Número del manual de instrucciones.

### Inspecciones Y Pruebas De Fábrica

El TGA debe ser sometido a las inspecciones y pruebas de fábrica definidas en las normas, con el fin de demostrar el cumplimiento de los requerimientos de esas normas y de los requisitos aquí indicados y asegurar su buen desempeño para la operación. Entre las inspecciones y pruebas a realizar, se enumeran las siguientes, sin limitarse a ellas:

- Inspecciones de fabricación: tipo y calibre de láminas, proceso de limpieza, configuración de los tableros, tipo, color y espesor de pintura.
- Inspección visual de tablero y sus componentes
- Identificación de los dispositivos componentes del tablero
- Pruebas de aislamiento y continuidad
- Pruebas funcionales
- Inspección conexiones en borneras.
- Color y espesor de la pintura.

El TGA será sometido a las inspecciones y pruebas propias del fabricante para asegurar y demostrar el cumplimiento de características y prestaciones adicionales que el fabricante tenga como valor agregado.

### Documentos A Entregar

El TGA debe ser suministrado con los siguientes documentos impresos y en medio magnéticos:

- Planos dimensionales del equipo
- Diagramas de control y protección
- Curvas Corriente-Tiempo para las distintas funciones de los relés de protección o de los interruptores
- Hoja de características técnicas
- Catálogo del TGA y de sus componentes
- Manual de montaje
- Manual de operación y mantenimiento
- Certificados de pruebas

### Asesoría En Montaje, Pruebas Y Puesta En Servicio.

El proveedor prestará los servicios de asesoría durante el montaje, las pruebas y la puesta en servicio del equipo. Los servicios por asesoría para el montaje, pruebas y puesta en servicio del equipo deberán estar incluido en el precio el equipo.

### [Forma De Pago](#)

100% a la puesta en servicio

### 10.1.3.3.2 Tableros De Serie

#### Normas

El tablero de baja tensión debe estar en conformidad con las condiciones aplicables de las siguientes normas, en su última versión vigente:

- RETIE "Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-Sección 20.23"
- IEC60439 "Low-Voltage Switchgear and Controlgear"
- IEC 60157 "Low Voltage Switchgear and Controlgear: Circuit Breaker"



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- IEC60529 “Degrees of protection provided by enclosures (IP code)”
- ANSI C37.57 “Metal-enclosed Interrupter Switchgear Assemblies”
- NTC 2050 “Código Eléctrico Colombiano”
- IEC 865 “Busbars and Busways”

Cuando se presente un conflicto entre lo estipulado en estas especificaciones y lo estipulado en las normas indicadas, prevalece lo estipulado en las normas.

Normas equivalentes se aceptan siempre y cuando sean similares o más exigentes, previa aprobación de PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE.

### Configuración

Los tableros de distribución en pared contendrán interruptores termomagnéticos, enchufables ensamblados en una unidad, con barraje tetrapolar en barras de cobre, neutro aislado, apropiado para corrientes de 125 a 225 amperios de acuerdo al número de circuitos, como se muestra en los unifilares y los planos del proyecto.

### Gabinetes

Serán tableros de sobreponer, accesibles desde el frente; deben construirse en lámina de acero de espesor no inferior a No. 16 presentando un acabado de esmalte al horno especial para clima tropical y aplicado sobre un inhibidor de corrosión.

### Barrajes

Deberán ser diseñados para un sistema de tres fases, 4 hilos y barras de tierra. Los conductores de alimentación y los barrajes deberán cumplir con el código de colores, así como los conductores de fase que se deriven de ellos. Dicho código debe acogerse a lo manifestado en el RETIE.

### Forma De Pago

100% a la puesta en servicio

#### 10.1.3.4 Interruptores Automáticos

Todos los circuitos de fuerza o iluminación, sin excepción, estarán protegidos con interruptores de caja moldeada, de tipo termo magnético de las capacidades que se presentan en los diagramas unifilares.

Encaje y enganche perfecto en el barraje del tablero, por medio de las entradas en forma de cuña. Protección térmica y magnética. Materiales metálicos compatibles que garanticen conectividad y conductividad. Tornillo imperdible, de fácil fijación con atornillador de pala o estrella.

### Forma De Pago


100% al momento del montaje en el tablero

#### 10.1.3.4.1 Interruptor Automático Tipo Enchufable 1x20a


|            |  |
|------------|--|
| PARÁMETROS |  |
|------------|--|

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

|  |  |
|--|--|
| <div>Corriente nominal: 20 A<br/>Número de polos 1<br/>Voltaje: 120<br/>Corriente de corto: 10kA<br/>Certificación UL<br/>Temperatura de operación: 40°C</div> |  |
|--|--|

10.1.3.4.2 Interruptor Automático Tipo Enchufable 2x20a

|  |   |
|--|---|
| PARÁMETROS   |   |
| <div>Corriente nominal: 20 A<br/>Número de polos 2<br/>Voltaje: 120<br/>Corriente de corto: 10kA<br/>Certificación UL<br/>Temperatura de operación: 40°C</div> |  |

10.1.3.4.3 Interruptor Industrial 3x50a (Tgd)

|   |  |
|---|--|
| PARÁMETROS  |  |
| <div>Corriente nominal: 30 A<br/>Número de polos 3<br/>Voltaje: 208<br/>Certificación UL<br/>Temperatura de operación: 40°C</div> |  |



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 10.1.3.5 Otros Equipos

#### 10.1.3.5.1 Suministro E Instalación De Ups 3 Kva Monofásica 120 V Con Autonomía De 5 Minutos (Tr)

##### Normas Aplicables

- UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS) - PART 1: GENERAL AND SAFETY REQUIREMENTS FOR UPS: IEC 62040-1
- UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS) - PART 1-1: GENERAL AND SAFETY REQUIREMENTS FOR UPS USED IN OPERATOR ACCESS AREAS: IEC 62040-1-1
- UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS) - PART 2: ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) REQUIREMENTS: IEC 62040-2
- UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS) - PART 3: METHOD OF SPECIFYING THE PERFORMANCE AND TEST REQUIREMENTS: IEC 62040-3
- STANDARD REQUIREMENTS FOR UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS (UPS): UL 1778
- CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO: NTC 2050
- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS: RETIE S-20.26

##### Descripción General Del Sistema De Alimentación Ininterrumpida

El sistema de alimentación ininterrumpida del edificio debe asegurar a través de equipos eléctricos y electrónicos el suministro de energía eléctrica sin interrupciones bajo condiciones de calidad de potencia. La UPS además de asegurar el suministro ininterrumpido en caso de corte de la red, también debe proteger las "Cargas Críticas" ante variaciones de tensión o perturbaciones.

La UPS suplirá la carga de todos los equipos de cómputo y equipo electrónico sensible como Computadores, estaciones de trabajo, sistema de seguridad y control del Edificio.

Estos equipos deberán suministrar energía no interrumpida sin demora o sobretensión pasajera, durante cualquier período de tiempo o cuando el suministro normal de energía no pueda operar de una forma adecuada. Serán aptos para operar a la altura de la ciudad de Bogotá (2575 msnm) con una temperatura ambiente de 0° a 40 °C, humedad relativa de 0 a 95 %.

##### Capacidad De La Ups En El Sitio De Operación

La capacidad de potencia que debe tener el equipo es 3 kVA

##### Características De Alimentación

Las características generales de la RED de alimentación de la UPS deberán ser las siguientes:

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| TENSIÓN                          | 120 VAC+10% / - 15% 1F-1H+T |
| FRECUENCIA DE ENTRADA            | 60 Hz +/- 5Hz               |
| FACTOR DE POTENCIA               | 0.99 AL 100% DE LA CARGA    |
| DISTORSIÓN ARMÓNICA DE CORRIENTE | < 4.5%                      |
| BY PASS                          | MECÁNICO                    |
| TOMA DE SEGURIDAD                |                             |
| CONDUCTOR                        | ENCAUCHETADO                |

##### Características De Salida

Las características eléctricas que deben presentarse a la salida de la UPS son:





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

|   |   |
|---|---|
| TENSIÓN                                       | 120 VAC AJUSTABLE +/- 5% 1F-1H+T  |
| REGULACIÓN DE TENSIÓN:                        | +/- 1.2% PARA CARGA 100% BALANCEADA   |
|   | +/- 1.9% PARA CARGA 50% DESBALANCEADA   |
|   | +/- 2% PARA CARGA 100% DESBALANCEADA  |
| RESPUESTA TRANSITORIA DE TENSIÓN:             | +/- 6 % DEL VOLTAJE NOMINAL PARA CAMBIO BRUSCO DE CARGA DE 100%   |
|   | +/- 2 % PARA PÉRDIDA O RETORNO DE ENERGÍA AC DE ENTRADA   |
| TIEMPO DE RECUPERACIÓN TRANSITORIA EN TENSIÓN | +/- 3% DEL VOLTAJE NOMINAL EN DOS CICLOS  |
| DESEMPEÑO                                     | 95%   |
| THD DE TENSIÓN                                | MENOR DEL 2% PARA EL 100% DE CARGAS LINEALES Y DEL 2% PARA CARGAS NO LINEALES   |
| REGULACIÓN DE FRECUENCIA                      | 60HZ. +/- 1% CUANDO ESTÁ SINCRONIZADA CON LA LÍNEA DE BYPASS. 60HZ. +/- 0.1% CON FRECUENCIA INTERNA DE OSCILADOR PROPIO |

**Visualización**

- Tensión de entrada, cada fase, línea a línea.
- Corriente de entrada, cada fase, línea a línea.
- Tensión de entrada de derivación, cada fase, línea a línea.
- Frecuencia de entrada de derivación.
- Tensión de salida del sistema, cada fase, línea a línea.
- Corriente de salida del sistema, cada fase.
- Frecuencia de salida del sistema.
- Tensión de barra colectora CD.
- Corriente y dirección de la batería (carga/descarga).
- Tiempo transcurrido para la descarga de batería.

**Las Indicaciones De Estado**

- Operación normal
- Carga sobre derivación.
- Carga sobre batería.
- Inversor apagado.
- Existe condición de alarma.

**Indicaciones De Alarma**

- Baja tensión o sobretensión de entrada AC de derivación.
- Baja frecuencia o sobrefrecuencia de entrada AC de derivación.
- Entrada AC de derivación e inversor fuera de sincronización.
- Rotación de fase incorrecta de entrada AC de derivación.
- Condición monofásica de entrada AC de derivación.
- Fusible quemado filtro de entrada AC de derivación.
- Frecuencia interna estándar en uso.
- Alarma del sistema de la batería.
- Falla de control de energía.
- Falla del ventilador.
- Sobrecarga del sistema UPS.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Control de carga de batería con falla.
- sobretensión y baja tensión de entrada.
- Exceso de temperatura del transformador de entrada.
- Cortacircuitos de entrada disparado.
- Rotación de fase errónea de entrada.
- Condición monofásica de entrada.
- Término de vida operativa de la batería.
- Interrupción por sobrevoltaje de batería.
- Voltaje máximo de batería.
- Fusible del inversor quemado.
- Exceso de temperatura del transformador del inversor.
- Exceso de temperatura del inversor.
- Exceso de temperatura de conmutador de transferencia estática derivada.
- Falla de suministro de energía del inversor.
- Transistores de inversor fuera de saturación.
- Identificación de plano/sección de inversor defectuoso.
- Baja tensión o sobretensión de salida de inversor.
- Interrupción de sobrecarga UPS.
- Falla de sensor de corriente de inversor.
- contactor de salida de inversor abierto.
- Límite de corriente de inversor.

## GARANTÍA

El Proveedor deberá suministrar una garantía escrita, firmada por el fabricante y el instalador principal, acordando reemplazar las baterías de almacenamiento de los equipos UPS que presentan fallas en los materiales o mano de obra dentro de un período no inferior a 24 meses a partir de la firma del acta de entrega y operación satisfactoria de los equipos.

Certificación de durabilidad de las baterías (mínimo de 5 años).

## Forma De Pago

100% al momento del montaje de la UPS

### 10.1.4 Red De Bt

#### 10.1.4.1 Acometidas Y Alimentadores

## NORMAS APLICABLES

Los cables deberán cumplir las especificaciones de las siguientes normas según aplique.

- IEC 227 "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V".
- IEC 228 "Conductors of insulated cables".
- IEC 332 "Test on electric cables under fire conditions".
- IEC 540 "Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (Elastomeric and thermoplastic compounds)".
- IEC 754: "Test on gases evolved during combustion of electric cables".
- ASTM A363 "Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Overhead Ground Wire Strand".
- ASTM 83 "Soft and Annealed Copper Wire"
- ASTM B8 "Standard Specification for Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors, Hard, Medium - Hard or Soft".
- ASTM B496 "Compact Round Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors".



- ASTM B232 "Standard Specification for Concentric Lay Stranded Aluminium Conductor Coated Steel Reinforced (ACSR)"
- CONFORMIDAD CON RETIE SECCIÓN 20.2

#### 10.1.4.1.1 Acometida Desde Tablero Red Bt Hasta Medidor En Conductor 3x1/0+1/0+6t Al

##### **Cables Aislados Baja Tensión**

Los cables aislados serán instalados en bandejas portacables, ductos y cajas de inspección.

Deberán soportar condiciones de inmersión en agua por periodos y no ser atractivos para los roedores.

##### Conductores

Para circuitos de Baja Tensión se utilizará conductores de cobre HF-LS TC (90° C) en operación normal.

Los conductores deberán estar formados por alambres de cobre o aluminio recocido de sección circular y de acuerdo a las normas ASTM B3 y ASTM B 230 respectivamente. Los conductores deberán cumplir los requerimientos para la clase 2 estipulados en la publicación 228 de la IEC.

##### Aislamiento

El aislamiento deberá ser del tipo PVC/A y cumplir con los requerimientos de la Tabla II de la publicación IEC-502 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV.

El aislamiento deberá aplicarse de tal forma que se le dé la mayor adherencia posible, pero permitiendo retirar el aislamiento, sin dañar el conductor.

El promedio del espesor del aislamiento no debe ser inferior al valor requerido las características técnicas garantizadas, sin embargo, el espesor en cualquier punto del aislamiento puede ser inferior al valor especificado, teniendo en cuenta que la diferencia no deberá exceder 0,1 mm + 10% del valor especificado.

En los edificios o lugares con alta concentración de personas, tales como los listados en la sección 518 de la NTC 2050, se deben utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógenos, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos, certificados según las normas IEC 60754-1-2, IEC 601034-2, IEC 331, IEC 332-1, IEC 332-3 o equivalentes.

##### Relleno

Cuando sea necesario utilizar relleno en los intersticios de los cables para dar al conjunto una sección transversal substancialmente redonda, se deberán utilizar compuestos basados en plásticos. El relleno deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- 1 Cláusula 5.3 y 502 Cláusula 6.6 de la IEC.

##### Cubierta Interior Extruida

La cubierta interior extruida deberá ser adecuada para la temperatura de operación del cable (90° C) y compatible con el material del aislamiento. En caso de no utilizarse relleno, la cubierta interior deberá penetrar los espacios entre los núcleos, pero no adherirse a éstos. Una vez aplicada la cubierta interior el conjunto deberá tener una forma prácticamente circular.

La cubierta interior deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- cláusula 5.4 y 502 cláusula 6.6 de la IEC.

##### Chaqueta

La chaqueta deberá ser de compuestos de policloruro de vinilo y cumplir con los requerimientos para el PVC/ST1 o PVC/ST2 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV, de acuerdo con la Tabla VIII de la publicación IEC 502.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

La chaqueta deberá ser extruida sobre la pantalla, pero sin adherirse a ésta. Un separador consistente en una película o una cinta puede ser usado para tal fin.

### Identificación De Los Cables

El cable deberá ir adecuadamente marcado en la chaqueta con impresión en sobre relieve de manera legible al menos con la siguiente información:

- Fabricante.
- Identificación del cable (F: fuerza, C: control)
- Aislamiento,  $U_o/U=0.6/1$  kV
- Número de núcleos.
- Sección de cada núcleo en mm<sup>2</sup>.

Por ejemplo, un cable de control de aislamiento  $U_o/U= 0.6/1$  kV de doce núcleos de 2,5 mm<sup>2</sup> deberá marcarse de la siguiente forma:

FABRICANTE 0,6/1 kV - 12 \* 2,5 mm<sup>2</sup>

La separación entre el final de una marca y el comienzo de la otra no deberá exceder a 321 mm. El color de la chaqueta deberá ser negro.

Cuando por problemas de fabricación no es posible que la marca en relieve sea legible, el fabricante podrá utilizar tinta indeleble.

### Identificación De Los Núcleos

Los núcleos de los cables de fuerza deberán ser identificados por medio del color del aislamiento así

- Cables de un núcleo: negro
- Cables de dos núcleos: rojo
- Cables de cuatro núcleos: rojo, amarillo, azul oscuro, azul claro

### **Cable De Cobre Desnudo**

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).

### Forma De Pago

100% al tendido de alimentadores

#### **10.1.4.1.2 Acometida Desde Tablero Medidor Hasta Transfer-01 En Conductor 3x1/0+1/0+6t Al**

##### **Cables Aislados Baja Tensión**

Los cables aislados serán instalados en bandejas portacables, ductos y cajas de inspección.

Deberán soportar condiciones de inmersión en agua por periodos y no ser atractivos para los roedores.

### Conductores

Para circuitos de Baja Tensión se utilizará conductores de cobre HF-LS TC (90° C) en operación normal.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los conductores deberán estar formados por alambres de cobre o aluminio recocido de sección circular y de acuerdo a las normas ASTM B3 y ASTM B 230 respectivamente. Los conductores deberán cumplir los requerimientos para la clase 2 estipulados en la publicación 228 de la IEC.

### Aislamiento

El aislamiento deberá ser del tipo PVC/A y cumplir con los requerimientos de la Tabla II de la publicación IEC-502 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV.

El aislamiento deberá aplicarse de tal forma que se le dé la mayor adherencia posible, pero permitiendo retirar el aislamiento, sin dañar el conductor.

El promedio del espesor del aislamiento no debe ser inferior al valor requerido las características técnicas garantizadas, sin embargo, el espesor en cualquier punto del aislamiento puede ser inferior al valor especificado, teniendo en cuenta que la diferencia no deberá exceder  $0,1 \text{ mm} + 10\%$  del valor especificado.

En los edificios o lugares con alta concentración de personas, tales como los listados en la sección 518 de la NTC 2050, se deben utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógenos, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos, certificados según las normas IEC 60754-1-2, IEC 601034-2, IEC 331, IEC 332-1, IEC 332-3 o equivalentes.

### Relleno

Cuando sea necesario utilizar relleno en los intersticios de los cables para dar al conjunto una sección transversal substancialmente redonda, se deberán utilizar compuestos basados en plásticos. El relleno deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- 1 Cláusula 5.3 y 502 Cláusula 6.6 de la IEC.

### Cubierta Interior Extruida

La cubierta interior extruida deberá ser adecuada para la temperatura de operación del cable ( $90^\circ \text{C}$ ) y compatible con el material del aislamiento. En caso de no utilizarse relleno, la cubierta interior deberá penetrar los espacios entre los núcleos, pero no adherirse a éstos. Una vez aplicada la cubierta interior el conjunto deberá tener una forma prácticamente circular.

La cubierta interior deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- cláusula 5.4 y 502 cláusula 6.6 de la IEC.

### Chaqueta

La chaqueta deberá ser de compuestos de policloruro de vinilo y cumplir con los requerimientos para el PVC/ST1 o PVC/ST2 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV, de acuerdo con la Tabla VIII de la publicación IEC 502.

La chaqueta deberá ser extruida sobre la pantalla, pero sin adherirse a ésta. Un separador consistente en una película o una cinta puede ser usado para tal fin.

### Identificación De Los Cables

El cable deberá ir adecuadamente marcado en la chaqueta con impresión en sobre relieve de manera legible al menos con la siguiente información:

- Fabricante.
- Identificación del cable (F: fuerza, C: control)
- Aislamiento,  $U_o/U=0,6/1 \text{ kV}$
- Número de núcleos.
- Sección de cada núcleo en  $\text{mm}^2$ .



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Por ejemplo, un cable de control de aislamiento  $U_0/U = 0.6/1$  kV de doce núcleos de  $2,5 \text{ mm}^2$  deberá marcarse de la siguiente forma:

FABRICANTE 0,6/1 kV - 12 \*  $2,5 \text{ mm}^2$

La separación entre el final de una marca y el comienzo de la otra no deberá exceder a 321 mm. El color de la chaqueta deberá ser negro.

Cuando por problemas de fabricación no es posible que la marca en relieve sea legible, el fabricante podrá utilizar tinta indeleble.

### Identificación De Los Núcleos

Los núcleos de los cables de fuerza deberán ser identificados por medio del color del aislamiento así

- Cables de un núcleo: negro
- Cables de dos núcleos: rojo
- Cables de cuatro núcleos: rojo, amarillo, azul oscuro, azul claro

### **Cable De Cobre Desnudo**

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).

### Forma De Pago

100% al tendido de alimentadores

#### **10.1.4.1.3 Acometida Desde Planta Hasta Transfer-02 En Conductor 3x1/0+1/0+6t Al**

##### **Cables Aislados Baja Tensión**

Los cables aislados serán instalados en bandejas portacables, ductos y cajas de inspección.

Deberán soportar condiciones de inmersión en agua por periodos y no ser atractivos para los roedores.

### Conductores

Para circuitos de Baja Tensión se utilizará conductores de cobre HF-LS TC (90° C) en operación normal.

Los conductores deberán estar formados por alambres de cobre o aluminio recocido de sección circular y de acuerdo a las normas ASTM B3 y ASTM B 230 respectivamente. Los conductores deberán cumplir los requerimientos para la clase 2 estipulados en la publicación 228 de la IEC.

### Aislamiento

El aislamiento deberá ser del tipo PVC/A y cumplir con los requerimientos de la Tabla II de la publicación IEC-502 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV.

El aislamiento deberá aplicarse de tal forma que se le dé la mayor adherencia posible, pero permitiendo retirar el aislamiento, sin dañar el conductor.

El promedio del espesor del aislamiento no debe ser inferior al valor requerido las características técnicas garantizadas, sin embargo, el espesor en cualquier punto del aislamiento puede ser inferior al valor especificado, teniendo en cuenta que la diferencia no deberá exceder  $0,1 \text{ mm} + 10\%$  del valor especificado.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

En los edificios o lugares con alta concentración de personas, tales como los listados en la sección 518 de la NTC 2050, se deben utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógenos, no propagadores de llama y baja emisión de humos opacos, certificados según las normas IEC 60754-1-2, IEC 601034-2, IEC 331, IEC 332-1, IEC 332-3 o equivalentes.

#### Relleno

Cuando sea necesario utilizar relleno en los intersticios de los cables para dar al conjunto una sección transversal substancialmente redonda, se deberán utilizar compuestos basados en plásticos. El relleno deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- 1 Cláusula 5.3 y 502 Cláusula 6.6 de la IEC.

#### Cubierta Interior Extruida

La cubierta interior extruida deberá ser adecuada para la temperatura de operación del cable (90° C) y compatible con el material del aislamiento. En caso de no utilizarse relleno, la cubierta interior deberá penetrar los espacios entre los núcleos, pero no adherirse a éstos. Una vez aplicada la cubierta interior el conjunto deberá tener una forma prácticamente circular.

La cubierta interior deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- cláusula 5.4 y 502 cláusula 6.6 de la IEC.

#### Chaqueta

La chaqueta deberá ser de compuestos de policloruro de vinilo y cumplir con los requerimientos para el PVC/ST1 o PVC/ST2 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV, de acuerdo con la Tabla VIII de la publicación IEC 502.

La chaqueta deberá ser extruida sobre la pantalla, pero sin adherirse a ésta. Un separador consistente en una película o una cinta puede ser usado para tal fin.

#### Identificación De Los Cables

El cable deberá ir adecuadamente marcado en la chaqueta con impresión en sobre relieve de manera legible al menos con la siguiente información:

- Fabricante.
- Identificación del cable (F: fuerza, C: control)
- Aislamiento,  $U_o/U=0.6/1$  kV
- Número de núcleos.
- Sección de cada núcleo en mm<sup>2</sup>.

Por ejemplo, un cable de control de aislamiento  $U_o/U= 0.6/1$  kV de doce núcleos de 2,5 mm<sup>2</sup> deberá marcarse de la siguiente forma:

FABRICANTE 0,6/1 kV - 12 \* 2,5 mm<sup>2</sup>

La separación entre el final de una marca y el comienzo de la otra no deberá exceder a 321 mm. El color de la chaqueta deberá ser negro.

Cuando por problemas de fabricación no es posible que la marca en relieve sea legible, el fabricante podrá utilizar tinta indeleble.

#### Identificación De Los Núcleos

Los núcleos de los cables de fuerza deberán ser identificados por medio del color del aislamiento así

- Cables de un núcleo: negro
- Cables de dos núcleos: rojo



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Cables de cuatro núcleos: rojo, amarillo, azul oscuro, azul claro

#### **Cable De Cobre Desnudo**

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).

#### Forma De Pago

100% al tendido de alimentadores

#### **10.1.4.1.4 Acometida Desde Tablero Transferencia Hasta Tgd En Conductor 3x1/0+1/0+6t Al**

##### **Cables Aislados Baja Tensión**

Los cables aislados serán instalados en bandejas portacables, ductos y cajas de inspección.

Deberán soportar condiciones de inmersión en agua por periodos y no ser atractivos para los roedores.

#### Conductores

Para circuitos de Baja Tensión se utilizará conductores de cobre HF-LS TC (90° C) en operación normal.

Los conductores deberán estar formados por alambres de cobre o aluminio recocido de sección circular y de acuerdo a las normas ASTM B3 y ASTM B 230 respectivamente. Los conductores deberán cumplir los requerimientos para la clase 2 estipulados en la publicación 228 de la IEC.

#### Aislamiento

El aislamiento deberá ser del tipo PVC/A y cumplir con los requerimientos de la Tabla II de la publicación IEC-502 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV.

El aislamiento deberá aplicarse de tal forma que se le dé la mayor adherencia posible, pero permitiendo retirar el aislamiento, sin dañar el conductor.

El promedio del espesor del aislamiento no debe ser inferior al valor requerido las características técnicas garantizadas, sin embargo, el espesor en cualquier punto del aislamiento puede ser inferior al valor especificado, teniendo en cuenta que la diferencia no deberá exceder 0,1 mm + 10% del valor especificado.

En los edificios o lugares con alta concentración de personas, tales como los listados en la sección 518 de la NTC 2050, se deben utilizar conductores eléctricos con aislamiento o recubrimiento de muy bajo contenido de halógenos, no propagadores de llama y





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

baja emisión de humos opacos, certificados según las normas IEC 60754-1-2, IEC 601034-2, IEC 331, IEC 332-1, IEC 332-3 o equivalentes.

### Relleno

Cuando sea necesario utilizar relleno en los intersticios de los cables para dar al conjunto una sección transversal substancialmente redonda, se deberán utilizar compuestos basados en plásticos. El relleno deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- 1 Cláusula 5.3 y 502 Cláusula 6.6 de la IEC.

### Cubierta Interior Extruida

La cubierta interior extruida deberá ser adecuada para la temperatura de operación del cable (90° C) y compatible con el material del aislamiento. En caso de no utilizarse relleno, la cubierta interior deberá penetrar los espacios entre los núcleos, pero no adherirse a éstos. Una vez aplicada la cubierta interior el conjunto deberá tener una forma prácticamente circular.

La cubierta interior deberá estar de acuerdo con los requerimientos de las publicaciones 227- cláusula 5.4 y 502 cláusula 6.6 de la IEC.

### Chaqueta

La chaqueta deberá ser de compuestos de policloruro de vinilo y cumplir con los requerimientos para el PVC/ST1 o PVC/ST2 para los cables con aislamiento 0,6/1 kV, de acuerdo con la Tabla VIII de la publicación IEC 502.

La chaqueta deberá ser extruida sobre la pantalla, pero sin adherirse a ésta. Un separador consistente en una película o una cinta puede ser usado para tal fin.

### Identificación De Los Cables

El cable deberá ir adecuadamente marcado en la chaqueta con impresión en sobre relieve de manera legible al menos con la siguiente información:

- Fabricante.
- Identificación del cable (F: fuerza, C: control)
- Aislamiento,  $U_o/U=0.6/1$  kV
- Número de núcleos.
- Sección de cada núcleo en mm<sup>2</sup>.

Por ejemplo, un cable de control de aislamiento  $U_o/U= 0.6/1$  kV de doce núcleos de 2,5 mm<sup>2</sup> deberá marcarse de la siguiente forma:

FABRICANTE 0,6/1 kV - 12 \* 2,5 mm<sup>2</sup>

La separación entre el final de una marca y el comienzo de la otra no deberá exceder a 321 mm. El color de la chaqueta deberá ser negro.

Cuando por problemas de fabricación no es posible que la marca en relieve sea legible, el fabricante podrá utilizar tinta indeleble.

### Identificación De Los Núcleos

Los núcleos de los cables de fuerza deberán ser identificados por medio del color del aislamiento así

- Cables de un núcleo: negro
- Cables de dos núcleos: rojo
- Cables de cuatro núcleos: rojo, amarillo, azul oscuro, azul claro



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### Cable De Cobre Desnudo

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).

### Forma De Pago

100% al tendido de alimentadores

### 10.1.4.2 Tuberías

#### Códigos Y Normas

A menos que se especifique algo diferente, los tubos deberán estar de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes códigos y normas:

- ASTM American Society for Testing and material
- ICONTEC Instituto colombiano de Normas Técnicas
- UL Underwriter's Laboratories Inc.
- ANSI American National Estándar Institute
- AISI American Institute of Steel and Iron
- NEMA National Electrical Manufactures Association
- NEC National Electrical Code

Todos los tubos deberán cumplir con las exigencias mínimas de cualquiera de estas normas y deberán ser en todos los aspectos apropiados para las condiciones de servicio industrial.

En caso de existir diferencias entre esta especificación y los códigos, estándares y otras especificaciones, prevalecerán los requisitos más exigentes establecidos por PARQUES NACIONALES - MUNCHIQUE.

#### 10.1.4.2.1 Tubería Desde Tablero Red Bt Hasta Medidor En Diámetro 1½" Pvc

##### Embalaje

Es responsabilidad del proveedor empacar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

##### Garantías

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

### Características Técnicas

#### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.

### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional-Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero si se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No.12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

### **Marcas**

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### **Pruebas**

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### **Tubería Conduit Pvc**

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.

### Acople Flexible Nema 4

- Las corazas flexibles (liquit Tight) deberán ser de conduit en carcasa flexible a prueba de agua, con alma de acero galvanizado, revestido exteriormente en polivinilo clorhídrico por extrusión.
- El diámetro y la longitud de los acoples flexibles serán indicados en la requisición.
- Se podrán fabricar con terminales rectos o curvos según se requiera en la requisición.

### Reducciones, Uniones, Boquillas Y Tapones

- Las reducciones serán fabricadas en acero, con acabados en cincado electrolítico, tendrán rosca NPT, y podrán ser de los siguientes tipos: Diámetro mayor macho – diámetro menor hembra (tipo Bushing), diámetro mayor hembra – diámetro menor hembra (tipo copa) y diámetro mayor hembra – diámetro menor macho.
- Los tapones serán fabricados en hierro maleable, con acabados en cincado electrolítico y estarán provistos con cuadrante externo para apriete mediante llave fija, tendrán rosca NPT y serán del tipo macho.
- El cuerpo de la boquilla terminal será fabricado en aluminio o acero según se especifique en la requisición, estarán provistas con conector para puesta a tierra en bronce cuando se requiera, el tipo de rosca será NPT, el acabado será cincado electrolítico para las boquillas en acero y en natural para las boquillas en aluminio.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Las contratueras serán fabricadas en acero o fundición de aluminio y su acabado será en acero cincado o aluminio natural según se especifique en la requisición.
- Las grapas para soportar la tubería conduit serán fabricadas en lámina de acero o en fundición de aluminio según se especifique en la requisición.

#### Conduletas Nema 4

- Las conduletas serán a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo de la conduleta será construido en fundición de aluminio libre de cobre.
- Las tapas de las conduletas serán fabricadas en fundición de aluminio libre de cobre para los diámetros de 2" a 4", para los diámetros de 1/2" a 1 1/2" serán fabricadas en lámina de CR cincada.
- Deberán llevar empaque de neopreno y tornillos en acero inoxidable.
- No deben presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los conductores.
- El tipo de rosca de las conduletas será NPT.
- Se utilizarán conduletas según la disposición de sus accesorios de los siguientes tipos: LB, T, C, LL, X, LR.

#### Cajas De Derivación, Conexión E Inspección Nema 4

- Las cajas serán aptas para instalar en áreas a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo y la tapa serán en fundición de aluminio libre de cobre.
- La tapa será desmontable completamente y será ajustada a la base por tornillos de acero inoxidable de cabeza hexagonal.
- Las superficies internas serán lisas, sin rebordes, filos o protuberancias que causen daño a los aislamientos de los cables.
- Toda caja deberá traer un terminal de puesta a tierra en bronce latón.
- Deberán llevar O'ring para permitir la fijación a la tapa o la base sin usar pegantes, dentro de encajonamientos apropiados.
- Deberán traer bridas (Hubs) roscadas NPT para entradas y salidas de conduits. Los números de salidas, entradas y diámetros serán fijados en la requisición.
- El cuerpo de la caja debe disponer de una válvula de drenaje y respiro en bronce latón.
- La caja deberá disponer de orejas de fijación.

#### **Pruebas**

Los accesorios estarán sujetos a inspección durante su fabricación.

Cuando los accesorios para conduit estén totalmente terminados deberán soportar las pruebas estipuladas por la UL 886 y NEMA de cerramientos, inspección visual, ensayo de funcionamiento, para lo cual se presenta un protocolo de pruebas para su aprobación.

En general se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Terminado
- Dimensiones
- Posición y confrontación de huecos para los tornillos.
- Defectos en los empaques.

#### Forma De Pago

100% Instalación de tubería con soporte

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024

ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA FASE I;

APORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL PACÍFICO

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



#### 10.1.4.2.2 Tubería Desde Tablero Medidor Hasta Tranfer-01 En Diámetro 1ø2" lmc

##### **Embalaje**

Es responsabilidad del proveedor empacar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

##### **Garantías**

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

##### **Características Técnicas**

###### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.

###### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional- Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero si se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No.12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

## Marcas



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### Pruebas

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### Tubería Conduit Pvc

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.

### Acople Flexible Nema 4

- Las corazas flexibles (liquit Tight) deberán ser de conduit en carcasa flexible a prueba de agua, con alma de acero galvanizado, revestido exteriormente en polivinilo clorhídrico por extrusión.
- El diámetro y la longitud de los acoples flexibles serán indicados en la requisición.
- Se podrán fabricar con terminales rectos o curvos según se requiera en la requisición.

### Reducciones, Uniones, Boquillas Y Tapones

- Las reducciones serán fabricadas en acero, con acabados en cincado electrolítico, tendrán rosca NPT, y podrán ser de los siguientes tipos: Diámetro mayor macho – diámetro menor hembra (tipo Bushing), diámetro mayor hembra – diámetro menor hembra (tipo copa) y diámetro mayor hembra – diámetro menor macho.
- Los tapones serán fabricados en hierro maleable, con acabados en cincado electrolítico y estarán provistos con cuadrante externo para apriete mediante llave fija, tendrán rosca NPT y serán del tipo macho.
- El cuerpo de la boquilla terminal será fabricado en aluminio o acero según se especifique en la requisición, estarán provistas con conector para puesta a tierra en bronce cuando se requiera, el tipo de rosca será NPT, el acabado será cincado electrolítico para las boquillas en acero y en natural para las boquillas en aluminio.
- Las contratueras serán fabricadas en acero o fundición de aluminio y su acabado será en acero cincado o aluminio natural según se especifique en la requisición.
- Las grapas para soportar la tubería conduit serán fabricadas en lámina de acero o en fundición de aluminio según se especifique en la requisición.

### Conduletas Nema 4

- Las conduletas serán a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo de la conduleta será construido en fundición de aluminio libre de cobre.
- Las tapas de las conduletas serán fabricadas en fundición de aluminio libre de cobre para los diámetros de 2" a 4", para los diámetros de ½" a 1 ½" serán fabricadas en lámina de CR cincada.
- Deberán llevar empaque de neopreno y tornillos en acero inoxidable.
- No deben presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los conductores.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- El tipo de rosca de las conuletas será NPT.
- Se utilizarán conuletas según la disposición de sus accesorios de los siguientes tipos: LB, T, C, LL, X, LR.

#### Cajas De Derivación, Conexión E Inspección Nema 4

- Las cajas serán aptas para instalar en áreas a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo y la tapa serán en fundición de aluminio libre de cobre.
- La tapa será desmontable completamente y será ajustada a la base por tornillos de acero inoxidable de cabeza hexagonal.
- Las superficies internas serán lisas, sin rebordes, filos o protuberancias que causen daño a los aislamientos de los cables.
- Toda caja deberá traer un terminal de puesta a tierra en bronce latón.
- Deberán llevar O'ring para permitir la fijación a la tapa o la base sin usar pegantes, dentro de encajonamientos apropiados.
- Deberán traer bridas (Hubs) roscadas NPT para entradas y salidas de conduits. Los números de salidas, entradas y diámetros serán fijados en la requisición.
- El cuerpo de la caja debe disponer de una válvula de drenaje y respiro en bronce latón.
- La caja deberá disponer de orejas de fijación.

#### **Pruebas**

Los accesorios estarán sujetos a inspección durante su fabricación.

Cuando los accesorios para conduit estén totalmente terminados deberán soportar las pruebas estipuladas por la UL 886 y NEMA de cerramientos, inspección visual, ensayo de funcionamiento, para lo cual se presenta un protocolo de pruebas para su aprobación.

En general se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Terminado
- Dimensiones
- Posición y confrontación de huecos para los tornillos.
- Defectos en los empaques.

#### Forma De Pago

100% Instalación de tubería con soporte

#### **10.1.4.2.3 Tubería Desde Tablero Planta Hasta Transfer-02 En Diámetro 1½" Imc**

##### **Embalaje**

Es responsabilidad del proveedor empaquetar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

##### **Garantías**

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

#### **Características Técnicas**



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.

### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORIA.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional-Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero si se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No.12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

### **Marcas**

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### **Pruebas**

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### **Tubería Conduit Pvc**

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.

### Acople Flexible Nema 4

- Las corazas flexibles (liquit Tight) deberán ser de conduit en carcasa flexible a prueba de agua, con alma de acero galvanizado, revestido exteriormente en polivinilo clorhídrico por extrusión.
- El diámetro y la longitud de los acoples flexibles serán indicados en la requisición.
- Se podrán fabricar con terminales rectos o curvos según se requiera en la requisición.

### Reducciones, Uniones, Boquillas Y Tapones

- Las reducciones serán fabricadas en acero, con acabados en cincado electrolítico, tendrán rosca NPT, y podrán ser de los siguientes tipos: Diámetro mayor macho – diámetro menor hembra (tipo Bushing), diámetro mayor hembra – diámetro menor hembra (tipo copa) y diámetro mayor hembra – diámetro menor macho.
- Los tapones serán fabricados en hierro maleable, con acabados en cincado electrolítico y estarán provistos con cuadrante externo para apriete mediante llave fija, tendrán rosca NPT y serán del tipo macho.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- El cuerpo de la boquilla terminal será fabricado en aluminio o acero según se especifique en la requisición, estarán provistas con conector para puesta a tierra en bronce cuando se requiera, el tipo de rosca será NPT, el acabado será cincado electrolítico para las boquillas en acero y en natural para las boquillas en aluminio.
- Las contratueras serán fabricadas en acero o fundición de aluminio y su acabado será en acero cincado o aluminio natural según se especifique en la requisición.
- Las grapas para soportar la tubería conduit serán fabricadas en lámina de acero o en fundición de aluminio según se especifique en la requisición.

#### Conduletas Nema 4

- Las conduletas serán a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo de la conduleta será construido en fundición de aluminio libre de cobre.
- Las tapas de las conduletas serán fabricadas en fundición de aluminio libre de cobre para los diámetros de 2" a 4", para los diámetros de ½" a 1 ½" serán fabricadas en lámina de CR cincada.
- Deberán llevar empaque de neopreno y tornillos en acero inoxidable.
- No deben presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los conductores.
- El tipo de rosca de las conduletas será NPT.
- Se utilizarán conduletas según la disposición de sus accesorios de los siguientes tipos: LB, T, C, LL, X, LR.

#### Cajas De Derivación, Conexión E Inspección Nema 4

- Las cajas serán aptas para instalar en áreas a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo y la tapa serán en fundición de aluminio libre de cobre.
- La tapa será desmontable completamente y será ajustada a la base por tornillos de acero inoxidable de cabeza hexagonal.
- Las superficies internas serán lisas, sin rebordes, filos o protuberancias que causen daño a los aislamientos de los cables.
- Toda caja deberá traer un terminal de puesta a tierra en bronce latón.
- Deberán llevar O'ring para permitir la fijación a la tapa o la base sin usar pegantes, dentro de encajonamientos apropiados.
- Deberán traer bridas (Hubs) roscadas NPT para entradas y salidas de conduits. Los números de salidas, entradas y diámetros serán fijados en la requisición.
- El cuerpo de la caja debe disponer de una válvula de drenaje y respiro en bronce latón.
- La caja deberá disponer de orejas de fijación.

#### **Pruebas**

Los accesorios estarán sujetos a inspección durante su fabricación.

Cuando los accesorios para conduit estén totalmente terminados deberán soportar las pruebas estipuladas por la UL 886 y NEMA de cerramientos, inspección visual, ensayo de funcionamiento, para lo cual se presenta un protocolo de pruebas para su aprobación.

En general se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Terminado
- Dimensiones
- Posición y confrontación de huecos para los tornillos.
- Defectos en los empaques.

#### Forma De Pago





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

100% Instalación de tubería con soporte

#### 10.1.4.2.4 Tubería Desde Tablero Transferencia Hasta Tgd En Diámetro 1ø2" Imc

##### **Embalaje**

Es responsabilidad del proveedor empaquetar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

##### **Garantías**

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

##### **Características Técnicas**

###### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.

###### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional-Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero sí se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No.12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

### Marcas

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### Pruebas



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### **Tubería Conduit Pvc**

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.

### Acople Flexible Nema 4

- Las corazas flexibles (liquit Tight) deberán ser de conduit en carcasa flexible a prueba de agua, con alma de acero galvanizado, revestido exteriormente en polivinilo clorhídrico por extrusión.
- El diámetro y la longitud de los acoples flexibles serán indicados en la requisición.
- Se podrán fabricar con terminales rectos o curvos según se requiera en la requisición.

### Reducciones, Uniones, Boquillas Y Tapones

- Las reducciones serán fabricadas en acero, con acabados en cincado electrolítico, tendrán rosca NPT, y podrán ser de los siguientes tipos: Diámetro mayor macho – diámetro menor hembra (tipo Bushing), diámetro mayor hembra – diámetro menor hembra (tipo copa) y diámetro mayor hembra – diámetro menor macho.
- Los tapones serán fabricados en hierro maleable, con acabados en cincado electrolítico y estarán provistos con cuadrante externo para apriete mediante llave fija, tendrán rosca NPT y serán del tipo macho.
- El cuerpo de la boquilla terminal será fabricado en aluminio o acero según se especifique en la requisición, estarán provistas con conector para puesta a tierra en bronce cuando se requiera, el tipo de rosca será NPT, el acabado será cincado electrolítico para las boquillas en acero y en natural para las boquillas en aluminio.
- Las contratueras serán fabricadas en acero o fundición de aluminio y su acabado será en acero cincado o aluminio natural según se especifique en la requisición.
- Las grapas para soportar la tubería conduit serán fabricadas en lámina de acero o en fundición de aluminio según se especifique en la requisición.

### Conduletas Nema 4

- Las conduletas serán a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo de la conduleta será construido en fundición de aluminio libre de cobre.
- Las tapas de las conduletas serán fabricadas en fundición de aluminio libre de cobre para los diámetros de 2" a 4", para los diámetros de ½" a 1 ½" serán fabricadas en lámina de CR cincada.
- Deberán llevar empaque de neopreno y tornillos en acero inoxidable.
- No deben presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los conductores.
- El tipo de rosca de las conduletas será NPT.
- Se utilizarán conduletas según la disposición de sus accesorios de los siguientes tipos: LB, T, C, LL, X, LR.

### Cajas De Derivación, Conexión E Inspección Nema 4



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Las cajas serán aptas para instalar en áreas a prueba de polvo, lluvia, chorros de agua, intemperie y corrosión.
- El cuerpo y la tapa serán en fundición de aluminio libre de cobre.
- La tapa será desmontable completamente y será ajustada a la base por tornillos de acero inoxidable de cabeza hexagonal.
- Las superficies internas serán lisas, sin rebordes, filos o protuberancias que causen daño a los aislamientos de los cables.
- Toda caja deberá traer un terminal de puesta a tierra en bronce latón.
- Deberán llevar O'ring para permitir la fijación a la tapa o la base sin usar pegantes, dentro de encajonamientos apropiados.
- Deberán traer bridas (Hubs) roscadas NPT para entradas y salidas de conduits. Los números de salidas, entradas y diámetros serán fijados en la requisición.
- El cuerpo de la caja debe disponer de una válvula de drenaje y respiro en bronce latón.
- La caja deberá disponer de orejas de fijación.

#### Pruebas

Los accesorios estarán sujetos a inspección durante su fabricación.

Cuando los accesorios para conduit estén totalmente terminados deberán soportar las pruebas estipuladas por la UL 886 y NEMA de cerramientos, inspección visual, ensayo de funcionamiento, para lo cual se presenta un protocolo de pruebas para su aprobación.

En general se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Terminado
- Dimensiones
- Posición y confrontación de huecos para los tornillos.
- Defectos en los empaques.

#### Forma De Pago

100% Instalación de tubería con soporte

CONTRATO KFW-CCON-001 DE 2024

ÁREAS PROTEGIDAS Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA FASE I;

APOORTE FINANCIERO KFW NO.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE INFR. PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL PACÍFICO

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



PARQUES NACIONALES  
NATURALES DE COLOMBIA



KFW



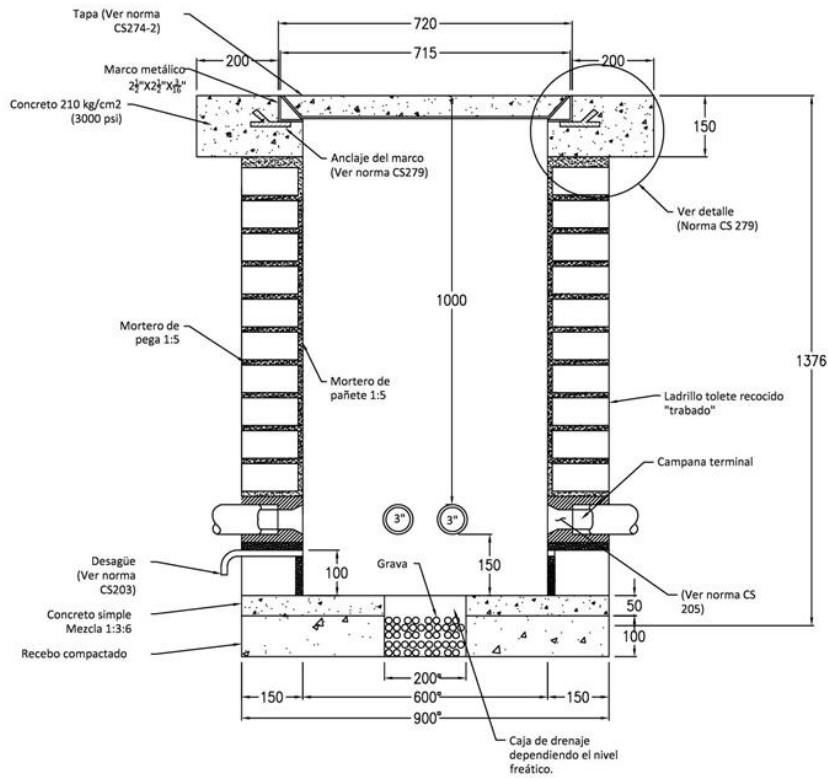
#### 10.1.4.3 Cajas

##### 10.1.4.3.1 Caja De Paso Norma Cs-274

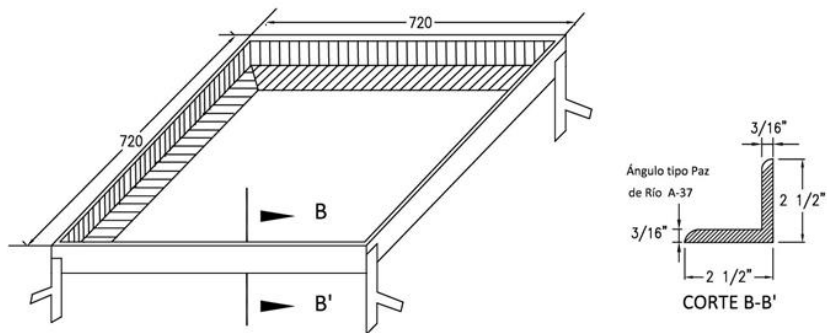


PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



CORTE A-A (Ver norma CS274)



|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| CODIGO DE SAP | MARCO PARA CAJA CS274 |
|---------------|-----------------------|



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 10.1.4.3.2 Caja De Piso Tipo Wiremold 3 Gang

- Caja para piso
- Lisa
- 3 gang
- Color a elegir según el piso

#### 10.1.5 Sistema De Protección Externo

##### 10.1.5.1 Sistema De Protección Contra Descargas Atmosféricas

#### Normas

El sistema de protección externo contra rayos estará en conformidad con las condiciones aplicables de la última revisión de las siguientes normas:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) Artículo 42
- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas. NTC 2050. Código Eléctrico Nacional.
- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
  - NTC 4552-1. Protección Contra Rayos – Principios generales.
  - NTC 4552-2. Protección Contra Rayos – Manejo del riesgo.
  - NTC 4552-3. Protección contra descargas eléctricas atmosféricas
- NFPA 70 “National Electrical Code”, NEC.
- NFPA 780 “Standard for the Installation of Lightning Protection System”.

#### Suministro Transporte E Instalación Del Sistema De Protección Interno Contra Rayos

Dado que los rayos que caen en las edificaciones producen sobretensiones, tanto en los elementos que directamente recibieron el rayo, como en los cables y equipos cercanos vía inducción y estas sobretensiones causan el daño o el funcionamiento anormal de equipos eléctricos y electrónicos, y riesgos a las personas, en cumplimiento de normas nacionales (RETIE) y las internacionales (ANSI e IEC) dónde se muestre en los planos se instalarán dispositivos para proteger los equipos, la red de suministro eléctrico y demás aparatos localizados en la edificación, frente a sobretensiones de origen atmosférico y por fallas eléctricas.

El DPS instalado deberá cumplir las siguientes características:

- Tener certificado de conformidad con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE vigente
- Instalados en la caja metálica tipo interior para garantizar que no lancen fragmentos en caso de explosión ni entren en ignición.
- Deben estar equipados con indicación luminosa, y disponer de protección interna con interruptor (por sobrecalentamiento o sobrecorriente a frecuencia industrial).
- Tipo de conexión (paralelo).
- Modos de protección directa: F-T, N-T, indirecta: F-F, F-N.
- Tipo de trabajo (los equipos deberán ser construidos para trabajo pesado y larga duración, 10 descargas de la corriente nominal o una descarga de la corriente máxima).

#### Características Técnicas

| DESCRIPCIÓN  | Unidad | Valor            |
|--|--------|------------------|
| Categoría según Norma ANSI/IEEE C62.41                             |        | C                |
| Protección ofrecida  |        | 3 fases y neutro |
| Tensión nominal  | V      | 208/120 Y        |
| Voltaje Clamping (a 1 mA)  | V      | 600              |
| Nivel de protección (a la corriente transitoria nom. 8/20 $\mu$ s) | V      | 1500             |
| Corriente transitoria máxima 8/20 $\mu$ s (fase a tierra)          | kA     | 80               |



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

| DESCRIPCIÓN   | Unidad | Valor                      |
|---|--------|----------------------------|
| Corriente transitoria máxima 8/20 $\mu$ s (neutro a tierra) | kA     | 40                         |
| Corriente transitoria máxima total a tierra 8/20 $\mu$ s    | kA     | 280                        |
| Energía transitoria total (2 ms)                            | J      | 4480                       |
| Protección al ambiente                                      |        | Equivalente a IP-20, NEMA1 |

### Suministro Transporte E Instalación Del Sistema De Protección Externo Contra Rayos

#### Normas Y Códigos

A menos que se especifique algo diferente, el suministro del sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas debe estar de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes, Códigos, Normas y especificaciones.

- RETIE Reglamento técnico de instalaciones eléctricas Retie - Artículo 18
- NTC 4552 (Todas las Partes) Protección Contra Rayos.
- IEC 62305 (All Parts) Protection Against Lightning
- NFPA 780 The Installation Of Lightning Protection Systems
- API RP 2003 Protection Against Ignitions Arising Out of Static, Lightning, and Stray Currents

En caso de presentarse conflicto o discrepancias en cualquiera de las normas anteriormente citadas y esta especificación, predominarán las normas.

#### Requisitos Y Condiciones Generales

Para determinar el tipo de sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas o Sistema integral de protección contra Rayos (SIPRA) a instalar, el cual deberá estar basado en la evaluación del nivel de riesgo por rayos según la norma: IEC\_62305-2 o NTC\_4552-2.

El sistema de apantallamiento estará definido por el nivel de Protección contra Rayo "NPR" (Nivel I, Nivel II, Nivel III o Nivel IV), definido en la evaluación de riesgo realizada.

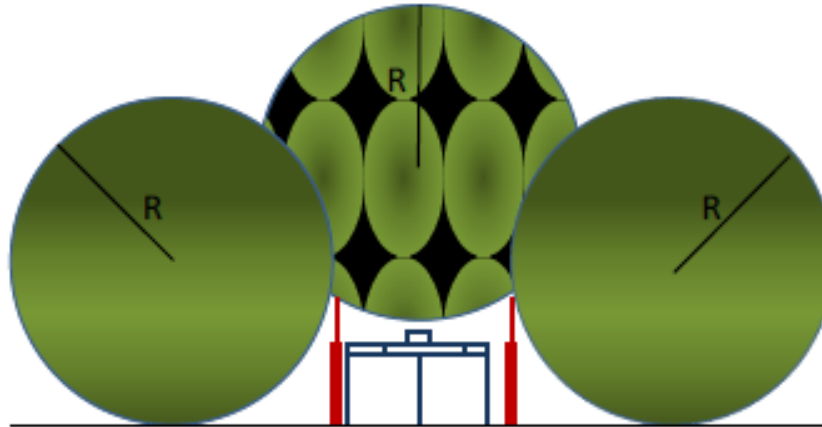
El diseño del sistema de apantallamiento estará basado en el Modelo Electro geométrico (EGM) para determinar la efectividad de los terminales aéreos del Sistema Integral de Protección Contra Rayos (SIPRA). Con esta técnica se establecerá la localización óptima de las puntas captadoras o la efectividad de las existentes, así como su altura, de tal forma que se reduzca la probabilidad de impacto directo de rayo sobre la estructura que se quiere proteger.

Una forma didáctica de visualizar este concepto consiste en imaginar una esfera de radio igual a la distancia de descarga, rodando sobre la superficie y demás objetos de la instalación a proteger. Todos los equipos o estructuras que sean tocados por la esfera estarán expuestos a descargas directas. El propósito del diseño es que los únicos objetos tocados por la esfera sean los dispositivos captadores.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



#### Cálculo Del Radio De Protección

El radio de protección (R) determinado en el modelo electro geométrico, estará dado por el NPR a implementar

| CRITERIO DE INTERCEPTACION |         |        | NPR |    |     |    |
|----------------------------|---------|--------|-----|----|-----|----|
|                            | Símbolo | Unidad | I   | II | III | IV |
| Corriente Mínima           | I       | kA     | 17  | 21 | 26  | 30 |
| Radio de la Esfera         | R       | M      | 35  | 40 | 50  | 55 |

#### Sistema De Puesta A Tierra

El sistema de puesta a tierra del pararrayos debe conectarse a la malla de tierra general de las instalaciones que se desean proteger, esto con el fin de garantizar un mismo nivel de potencial en los sistemas de puesta a tierra.

Junto a la base se debe implementar un sistema de puesta a tierra el cual estará conformado por 1 electrodo (varilla de acero recubierta de cobre de 2.44 m x 5/8"), interconectadas por un conductor (Cable de cobre desnudo calibre 2/0 AWG)

#### Especificaciones De Montaje

El montaje del sistema de apantallamiento se realizará teniendo en cuenta las especificaciones para el montaje del mástil, el sistema de puesta a tierra, las instrucciones del fabricante del pararrayos y lo indicado por la Ingeniería de Detalle, la cual define la altura de montaje, el tipo modelo del pararrayos, el nivel de protección y la localización definitiva dentro de las instalaciones a proteger.

El Contratista debe proveer e instalar los elementos necesarios para cumplir con la altura mínima de montaje determinada para instalar el pararrayos, de acuerdo con lo especificado en la Ingeniería Detallada.

##### **10.1.5.1.1 Puntas Franklin De 60 Cms**

- Material: Acero inoxidable
- Longitud: 60 cm
- Diámetro: 160mm
- Debe tener orificio pasante para alambrión 8 mm



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 10.1.5.1.2 Soporte Para Varilla

- Material del soporte del conductor para Tejados: St-tZn
- Dimensiones: aprox. Ø100 mm
- Sujeción [4x] Ø4 - [4x] Ø10 mm
- Norma DIN 48829 K

#### 10.1.5.1.3 Mástil De 4,5mts Para Varilla Franklin

- Placa base de acero de 30×30 cm de 3/16, con barrenos de 1/2" en las 4 esquinas
- Mástil tubular de acero de 1 7/8" calibre 18
- Cartabones de acero inoxidable de 3/16" 10×15 cm
- Perforación de salida de cable de 1".

#### 10.1.5.1.4 Conductor De Cobre 2/0 Awg Desde Cubierta Hasta Sótano.

##### Normas Aplicables

Los cables deberán cumplir las especificaciones de las siguientes normas según aplique.

- IEC 227 "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V".
- IEC 228 "Conductors of insulated cables".
- IEC 332 "Test on electric cables under fire conditions".
- IEC 540 "Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (Elastomeric and thermoplastic compounds)".
- IEC 754: "Test on gases evolved during combustion of electric cables".
- ASTM A363 "Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Overhead Ground Wire Strand".
- ASTM 83 "Soft and Annealed Copper Wire"
- ASTM B8 "Standard Specification for Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors, Hard, Medium - Hard or Soft".
- ASTM B496 "Compact Round Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors".
- ASTM B232 "Standard Specification for Concentric Lay Stranded Aluminium Conductor Coated Steel Reinforced (ACSR)"
- CONFORMIDAD CON RETIE SECCIÓN 20.2

##### Cable De Cobre Desnudo

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).

#### 10.1.5.1.5 Cajas De Inspección De 30x30 Cm Para Interconexión De Posos

- Caja: Pintado en anticorrosivo gris con paredes en concreto.
- Tapa: Platina de hierro, varillas corrugadas, puntos de soldadura y concreto a 4000 psi.
- Medidas: 30x30



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 10.1.5.1.6 Soldadura Exotérmica

- El material soldante es una mezcla de óxido de cobre y óxido de aluminio.
- Cada carga de soldadura, debe incluir en la base, el material INICIADOR, el cual se enciende con el chispero.
- Cartucho plástico de 15 hasta 250 gms, en caja plástica.
- Las cajas de soldadura deberán almacenarse en un lugar seco y ventilado.
- Para evitar su deterioro, se deberán empacar preferiblemente en bolsa plástica bien sellada.

#### 10.1.5.1.7 Varillas Copperweld De 5/8" X 8'(2,44m), Incluye Pozo Inspeccionarle

- Contenido químico: % Cu: min. 99.10%
- Dureza (HRf): Min 80 HRf
- Temple: 3/4 duro
- Ensayos mecánicos (Tracción): Min 260 MPA
- Ensayos mecánicos (Elongación): 15% min.
- Exterior: Perfil libre de incrustaciones superficiales, golpes, fisuras y corrosión.

#### 10.1.5.1.8 Interconexión De Posos A Spt Con Cable Desnudo Cu # 2/0 Awg

##### Normas Aplicables

Los cables deberán cumplir las especificaciones de las siguientes normas según aplique.

- IEC 227 "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V".
- IEC 228 "Conductors of insulated cables".
- IEC 332 "Test on electric cables under fire conditions".
- IEC 540 "Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (Elastomeric and thermoplastic compounds)".
- IEC 754: "Test on gases evolved during combustion of electric cables".
- ASTM A363 "Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Overhead Ground Wire Strand".
- ASTM 83 "Soft and Annealed Copper Wire"
- ASTM B8 "Standard Specification for Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors, Hard, Medium - Hard or Soft".
- ASTM B496 "Compact Round Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors".
- ASTM B232 "Standard Specification for Concentric Lay Stranded Aluminium Conductor Coated Steel Reinforced (ACSR)"
- CONFORMIDAD CON RETIE SECCIÓN 20.2

##### Cable De Cobre Desnudo

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 10.1.5.1.9 Poste En Concreto De 8 Metros

##### **Cargas Mínimas De Rotura**

510 kgf

750 kgf

1 050 kgf

##### **Conicidad**

La conicidad debe ser de 1,5 cm/m de longitud, para todos los tipos de postes de sección circular llena o anular, ya sean centrifugados, vibrados o pretensionados.

##### **Recubrimiento De La Armadura**

El recubrimiento mínimo de la armadura debe ser de 20 mm, medidos desde la superficie de la armadura hasta la cara o superficie interior y exterior del poste.

##### **Resistencia A La Compresión Del Concreto**

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 245kg/cm<sup>2</sup> (3 500 psi) para los postes con refuerzo convencional, y de 350 kg/cm<sup>2</sup> (5 000 psi) para los de concreto pretensionado. Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

En cuanto a la calidad del concreto, se deben seguir los procedimientos establecidos en el capítulo c.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes. Decreto 1 400 de 1984.

Con la debida anticipación, el fabricante debe presentar a consideración de la interventoría, el diseño de la mezcla que va a utilizar. La interventoría podrá exigir ensayos de prueba de la mezcla utilizada.

Para concretos que utilicen aditivos plastificantes, las mezclas se deberán diseñar utilizando el aditivo y de acuerdo con los ensayos de laboratorio que se deben realizar.

Las pruebas de asentamiento se realizarán cuando la interventoría así lo exija. Los asentamientos resultantes deben coincidir con los especificados en el diseño de la mezcla.

Se realizarán ensayos de cilindros, con edades de 7, 14 y 28 días, calculando por proyección para las 2 primeras, la resistencia que tendrá el concreto a los 28 días.

La resistencia promedio de los ensayos de los cilindros debe ser superior o por lo menos igual a la especificada en el diseño más 85kg/cm<sup>2</sup>.

El costo de todos los ensayos de laboratorio, ordenados por la interventoría, para el control de calidad del concreto, correrá por cuenta del fabricante.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 10.1.6 Sistema De Protección Interno

#### 10.1.6.1 Sistema De Puesta A Tierra

##### Normas

El material del sistema de puesta a tierra debe ser fabricado según la última edición de las partes aplicables de las siguientes normas:

- NEMA: National Electrical Manufacturers Association
- ANSI: American National Standards Institute
- EXXON: Basic Practice
- API: American Petroleum Institute
- NEC: National Electrical Code
- U.L.: Underwriters Laboratories

##### Características Generales

##### Conductor De Puesta A Tierra Del Sistema De Distribución Eléctrico

Todos los circuitos de distribución deben llevar conductor de puesta a tierra dimensionado de acuerdo a la tabla 250-95 del NTC 2050.

##### Moldes De Soldadura

Los moldes de soldadura deben ser de grafito apropiado para cables de cobre desnudo 2/0 AWG y 2 AWG en los diferentes tipos de uniones cable a cable, cable a varilla de puesta a tierra, cable a platina y cable a estructura metálica. Deben ser apropiados para soportar hasta cincuenta (50) descargas.

##### Soldadura

El material soldante debe estar conformado por una mezcla de óxido de cobre y aluminio, para encenderse a temperaturas mayores de 870°C. El material soldante debe venir en empaque marcado con el peso requerido para cada tipo de conexión.

##### Varilla De Puesta A Tierra

Las varillas de puesta a tierra deben ser de acero recubiertas en cobre, de diámetro 5/8" y 2.4 m de longitud.

##### Accesorios De Puesta A Tierra

Todos los accesorios tales como los terminales de compresión, conectores, mordazas, deben ser de bronce.

##### Platina De Puesta A Tierra

La platina de puesta a tierra debe ser construida en cobre, de 400 mm de longitud, por 50 mm de ancho y espesor de 5 mm, con las perforaciones indicadas en los típicos de montaje.

##### Inspección

La interventoría se reserva el derecho de inspeccionar en cualquier tiempo los materiales o partes componentes de los elementos en fabricación y podrá exigir al fabricante ensayos y la certificación de que cumplen con las especificaciones.

Las inspecciones efectuadas no eximen al fabricante de sus responsabilidades o de sus obligaciones para cumplir con los diferentes requisitos del pedido.

El fabricante permitirá el acceso de personal de interventoría y/o su representante a sus instalaciones para inspeccionar la fabricación, en cualquier etapa de esta.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Hoja De Datos:

| DESCRIPCIÓN  | MATERIAL           | UNID | REQUERIDO        |
|--|--------------------|------|------------------|
| <b>SOLDADURA DE COBRE</b>  |                    |      |                  |
| <b>FABRICANTE</b>  |                    |      |                  |
| <b>REFERENCIA</b>  |                    |      |                  |
| <b>MATERIAL CARGAS FUNDENTES</b>   | Cobre              |      | Cu               |
| <b>TIPO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA</b>                                 |                    |      |                  |
| <b>MOLDE PARA PEGA TIPO X HORIZONTAL, CABLES 2/0 A 2</b>                   | Hierro Colado      | Un   | CADWELD          |
| <b>MOLDE PARA PEGA TIPO X HORIZONTAL, CABLES 2/0 A 2/0</b>                 | Hierro Colado      | Un   | CADWELD          |
| <b>MOLDE PARA PEGA TIPO T VERTICAL, CABLES 2/0 Y 2/0</b>                   | Hierro Colado      | Un   | CADWELD          |
| <b>MOLDE PARA PEGA TIPO T VERTICAL, CABLES 2/0 Y 2</b>                     | Hierro Colado      | un   | CADWELD          |
| <b>MOLDE PARA PEGA PARALELA, CABLES 2/0 Y 2</b>                            | Hierro Colado      | Un   | CADWELD          |
| <b>MOLDE PARA CABLE 2/0 PASANTE A VARILLA 5/8</b>                          | Hierro Colado      | Un   | CADWELD          |
| <b>MOLDE PARA CABLE 2/0 TERMINAL A VARILLA 5/8</b>                         | Hierro Colado      | Un   | CADWELD          |
| <b>CARGA FUNDENTE DE 115 GR</b>  | Cu                 | Un   | Cobre            |
| <b>CARGA FUNDENTE DE 90 GR</b>   | Cu                 | Un   | Cobre            |
| <b>CHISPERO PARA MOLDE TIPO PISTOLA</b>                                    |                    | Un   |                  |
| <b>PINZA PARA SUJETAR MOLDE</b>  |                    | Un   |                  |
| <b>TERMINAL BIMETÁLICO DE OJO PARA CONEXIÓN DE CABLE 2/0 AWG A BARRAJE</b> | Bimetálico         | Un   | Bimetálico       |
| <b>TERMINAL BIMETÁLICO DE OJO PARA CONEXIÓN DE CABLE 8 AWG A BARRAJE</b>   | Bimetálico         | Un   | Bimetálico       |
| <b>TERMINAL BIMETÁLICO DE OJO PARA CONEXIÓN DE CABLE 2 AWG A BARRAJE</b>   | Bimetálico         | Un   | Bimetálico       |
| <b>CABLES DE PUESTA A TIERRA</b>   |                    |      |                  |
| <b>FABRICANTE</b>  |                    |      |                  |
| <b>MATERIAL</b>  | Cu                 |      | Cobre            |
| <b>TIPO DE CABLEADO</b>  | Concéntrico tipo B |      |                  |
| <b>CALIBRES</b>  |                    |      |                  |
| <b>DESNUDO 2/0 AWG, COBRE</b>  | Cu                 | ml   | Cobre            |
| <b>DESNUDO 2 AWG, COBRE</b>  | Cu                 | ml   | Cobre            |
| <b>AI SLADO 600 VAC, CALIBRE 2 AWG</b>                                     | Cu                 | ml   | Cobre            |
| <b>AI SLADO 600 VAC, CALIBRE 8 AWG</b>                                     | Cu                 | ml   | Cobre            |
| <b>PLATINA PARA CONEXIÓN DE CABLES</b>                                     |                    |      |                  |
| <b>MATERIAL</b>  | Cobre - estañado   |      | Cobre - estañado |
| <b>DIMENSIONES</b>   |                    |      |                  |
| <b>LARGO</b>   |                    | cm   | 50               |
| <b>ESPESOR</b>   |                    | mm   | 10               |
| <b>AI SLADORES PARA 600 V, INSTALACIÓN EN PARED</b>                        | Polipropileno      |      |                  |
| <b>VARILLA DE COBRE</b>  |                    |      |                  |
| <b>FABRICANTE/PAÍS</b>   |                    |      |                  |



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

| DESCRIPCIÓN | MATERIAL | UNID | REQUERIDO |
|-------------|----------|------|-----------|
| MATERIAL    | Cu       |      | Cu        |
| DIÁMETRO    |          | Pulg | 5/8       |
| LONGITUD    |          | ml   | 3         |
| NORMA       | NTC      |      | NTC       |

**10.1.6.1.1 Excavación Y Preparación Del Terreno Con Químico**

Se debe preparar el terreno con químico que de ser necesario, mejore la resistividad del terreno

**10.1.6.1.2 Varillas De Cobre De 5/8" X 8'(2,44m)**

- Contenido químico: % Cu: min. 99.10%
- Dureza (HRf): Min 80 HRf
- Temple: 3/4 duro
- Ensayos mecánicos (Tracción): Min 260 MPA
- Ensayos mecánicos (Elongación): 15% min.
- Exterior: Perfil libre de incrustaciones superficiales, golpes, fisuras y corrosión.

**10.1.6.1.3 Borne De Cable A Varilla**

- Conector mecánico de tierra
- cable entre 2/0 – 4/0 AWG
- Torque: 480 libras
- Material: aleación de cobre

**10.1.6.1.4 Cajas De Inspección De 30x30 Cm**

- Caja: Pintado en anticorrosivo gris con paredes en concreto.
- Tapa: Platina de hierro, varillas corrugadas, puntos de soldadura y concreto a 4000 psi.
- Medidas: 30x30

**10.1.6.1.5 Cable N° 8 Awg Desnudo En Cobre****Normas Aplicables**

Los cables deberán cumplir las especificaciones de las siguientes normas según aplique.

- IEC 227 "Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V".
- IEC 228 "Conductors of insulated cables".
- IEC 332 "Test on electric cables under fire conditions".
- IEC 540 "Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (Elastomeric and thermoplastic compounds)".
- IEC 754: "Test on gases evolved during combustion of electric cables".
- ASTM A363 "Specification for Zinc-Coated (Galvanized) Steel Overhead Ground Wire Strand".
- ASTM 83 "Soft and Annealed Copper Wire"
- ASTM B8 "Standard Specification for Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors, Hard, Medium - Hard or Soft".
- ASTM B496 "Compact Round Concentric - Lay - Stranded Copper Conductors".



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- ASTM B232 "Standard Specification for Concentric Lay Stranded Aluminium Conductor Coated Steel Reinforced (ACSR)"
- CONFORMIDAD CON RETIE SECCIÓN 20.2

### **Cable De Cobre Desnudo**

El conductor o conductores deberán ser de cobre reconocido y estará conformado por un núcleo central rodeado por una capa (siete hilos) o dos (19 hilos) capas de hilos compactados extendidos helicoidalmente, de la mejor calidad de acuerdo con las normas ASTM B8 y ASTM B496.

Este cable se utiliza para la malla de puesta a tierra y las conexiones de puesta a tierra de los equipos y estructuras (colas de la malla).

#### **10.1.6.1.6 Medición De Malla De Puesta A Tierra Post Construcción**

Posterior a la instalación del sistema de puestas a tierra, se debe hacer la respectiva medición del terreno con el fin de verificar que la resistividad del terreno está dentro de los parámetros exigidos

### **10.1.7 Infraestructura De Bandejas**

#### **10.1.7.1 Canaleta**

##### **10.1.7.1.1 Canaleta 10x4 Cm Con División**

#### **Material:**

PVC rígido

#### **Dimensiones:**

Mínimo 100X40 mm.

#### **Diseño:**

Doble-canal (un canal para cableado lógico y otro para cableado eléctrico), con separador a través de toda la ruta.

#### **Cajas De Superficie:**

De la misma marca de la canaleta.

#### **Accesorios**

Los requeridos para efectuar las uniones, reducciones, curvas, t(s), puentes, derivaciones, bifurcaciones, bajantes y elementos de montaje en la instalación conforme a las normas técnicas. Deben ser de la misma marca y material de la canaleta. Radios de curvatura Una (1) pulgada

#### **10.1.7.1.2 Soporte Metálico En "L" Para Soportar Canaleta**

Soporte necesario para asegurar la canaleta de manera rígida



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### 10.1.8 Trámites

#### 10.1.8.1 Trámites Y Certificación Retie

##### 10.1.8.1.1 Trámites Ante Operador De Red Codensa Para Energización Del Proyecto

Todos los equipos suministrados y/o instalados deben cumplir la normativa vigente (RETIE, RETILAP y las normas aplicables por parte del operador de red) lo cual permitirá obtener los certificados correspondientes.

El constructor se encargará de realizar estos trámites ante las entidades competentes, lo cual permitirá la operación con la previa energización del proyecto.

##### Forma De Pago

100% a la puesta en marcha del proyecto.

##### 10.1.8.1.2 Certificado Retie

Todos los equipos suministrados y/o instalados deben cumplir la normativa vigente (RETIE, RETILAP y las normas aplicables por parte del operador de red) lo cual permitirá obtener los certificados correspondientes.

El constructor se encargará de realizar estos trámites ante las entidades competentes, lo cual permitirá la operación con la previa energización del proyecto.

##### Forma De Pago

100% a la puesta en marcha del proyecto.

##### 10.1.8.1.3 Certificado Retilap

Todos los equipos suministrados y/o instalados deben cumplir la normativa vigente (RETIE, RETILAP y las normas aplicables por parte del operador de red) lo cual permitirá obtener los certificados correspondientes.

El constructor se encargará de realizar estos trámites ante las entidades competentes, lo cual permitirá la operación con la previa energización del proyecto.

##### Forma De Pago

100% a la puesta en marcha del proyecto.

### 10.2 Cableado Estructurado

#### 10.2.1 Comunicaciones

##### **Categorías De Cableado**

Las categorías reconocidas para cableados de pares trenzados de acuerdo a las normas ANSI/TIA 568C e ISO/IEC 11801 son:

- Categoría 6A: esta designación aplica a los cables de 100 Ohmios cuyas características de transmisión están especificadas hasta 500Mhz y 10Gbps (categoría 6A es definida en el estándar ANSI/TIA/EIA 568C). 2009.

Las categorías 1, 2, 4, y 5 no son reconocidas como parte de este estándar.

#### **Sistema Horizontal**

El sistema horizontal está compuesto por los cables, terminaciones, canalizaciones, cables de equipos y cordones de conexión, necesarios para llevar servicios hasta cada puesto de trabajo. El sistema horizontal es instalado entre las áreas conocidas como "cuartos de telecomunicaciones", y las "áreas de trabajo".

El cableado horizontal debe ser independiente de la aplicación.

PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### **Áreas De Trabajo / Wa**

El área de trabajo es el espacio del edificio en donde los ocupantes interaccionan con el equipo terminal de telecomunicaciones conectado a la salida/conector de telecomunicaciones.

### **Salida/Conector De Telecomunicaciones**

La salida/conector de telecomunicaciones es el dispositivo de conexión instalado en el área de trabajo, en el que termina el cable horizontal o cualquier cable de equipo.

En las áreas de trabajo se utilizan conectores modulares de 8 posiciones para la terminación de los cables horizontales de cobre. Estos conectores tienen una apariencia externa similar a los anteriores conectores telefónicos conocidos como RJ-45. A pesar de tener la misma apariencia, los conectores modulares utilizados en sistemas de cableado estructurado deben cumplir con especificaciones técnicas mucho más estrictas. Además, el cableado interno del módulo es completamente diferente a los anteriores RJ-45.

### **Conexión Cruzada Horizontal / Hc**

Una conexión cruzada horizontal es un arreglo de equipos de terminación usado para la conexión entre tendidos de cableado, subsistemas, y equipos, utilizando cordones de conexión (patch cords) o puentes ("jumpers"), y que son conectados a equipos de terminación en ambos extremos.

La conexión cruzada horizontal se encarga específicamente de la conexión entre cableados horizontales con otros cableados como el sistema medular (backbone), o equipos terminales como switches de datos o equipos telefónicos.

### **Longitudes Máximas**

Las longitudes máximas definidas para cada enlace horizontal, son las siguientes:

- Cable sólido: 90 metros (295 pies)
- Cables de equipos en el área de trabajo: 5 metros (16 pies)
- Cordones de conexión (patch cords), o puentes en el cuarto de telecomunicaciones: 5 metros (16 pies)

En algunos casos es necesario el uso de un cable de equipo adicional en el cuarto de telecomunicaciones, como requisito para la conexión de la aplicación al sistema horizontal. Para tomar en cuenta estos casos, el estándar 568C permite un total de 10 metros por enlace horizontal para la combinación de cables de equipos en el área de trabajo, cordones de conexión o puentes en el cuarto de telecomunicaciones, y cables de equipo en el cuarto de telecomunicaciones.

### **Normas Internacionales Vigentes.**

- ISO/IEC 11801 Information Technology Generic Cabling Systems. 2002. Norma internacional que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.
- EIA/TIA-568 C.0 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones.
- EIA/TIA-568 C.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones.
- EIA/TIA-568 C.2 Balanced Twisted-Pair Telecommunication Cabling and Components Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.
- EIA/TIA-568 C.3 Optical Fiber Cabling Components Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de fibra óptica de un sistema de telecomunicaciones.
- EN 50173 Information Technology Generic Cabling Systems. 1996 Norma europea que crea y estipula directrices generales de un diseño de construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- EIA/TIA-569A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, 1998 que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro o entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closets de comunicaciones y cuartos de equipos.
- EIA/TIA-569A-1 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Canalizaciones Superficiales. 2000.
- EIA/TIA-569A-2 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Vías de Acceso y Espacios para estructuras mobiliarias. 2000.
- EIA/TIA-569A-3 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Pisos de Acceso. 2000.
- EIA/TIA-569A-4 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, Accesorios con varillas ensartadoras. Poke Thru. 2000.
- EIA/TIA-569A-5 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Sistemas "Underfloor". 2000.
- EIA/TIA-569A-6. Multi-Tenant Pathways and Spaces, Canalizaciones y Espacios Multiocupantes.
- EIA/TIA-569A-7 Cable Trays and Wireways, Bandejas y Canales de Cable.
- EIA/TIA-606 A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos.
- EIA/TIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.
- ANSI/TIA/EIA-785-2001. 100 Mb/s Physical Layer Medium Dependent Sublayer and 10 Mb/s Auto-Negotiation on 850 nm Fiber Optics, especificaciones para Subcapa Dependiente de Medio de Capa Física de 100 Mb/s y autonegociación 10 Mb/s sobre Equipo de Fibra Óptica de 850 nm).
- TIA/EIA TSB125-2001. Guidelines for Maintaining Optical Fiber Polarity Through Reverse-Pair Positioning, guías para Mantener la Polaridad de la Fibra Óptica Por Medio del Posicionamiento de Par Invertido.
- TIA/EIA TSB130-2003 Generic Guidelines for Connectorized Polarization Maintaining Fiber and Polarizing Fiber Cable Assemblies for Use in Telecommunications Applications, Guías Genéricas para el Mantenimiento de la Polarización de Fibra Conectorizada y Polarización de Ensamblajes de Cable de Fibra para Uso en Aplicaciones de Telecomunicaciones.
- ANSI/TIA/EIA-598-B-2001 Optical Fiber Cable Color Coding, Colorimetría para Cable de Fibra Óptica.

### Diseño Del Sistema De Comunicaciones

El proyecto se implementará con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica, operación simplificada y centralizada con requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operabilidad del sistema de cableado estructurado Categoría 6A UTP. Se debe otorgar una garantía de por vida por parte del fabricante del sistema de conectividad en cobre y fibra óptica.

Todos los elementos de cableado estructurado que conformaran el canal de comunicación deberán ser de una única MARCA, elaborados por un único FABRICANTE, de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.

### Área De Trabajo (Work Area).

Es el espacio donde sus ocupantes interactúan con los equipos de telecomunicaciones o de cómputo. Para cada área se requiere un (1) punto doble para voz y datos ya que por norma ANSI TIA/EIA 568-C. (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), el área de trabajo debe estar conformada como mínimo con dos salidas de telecomunicaciones modulares que permitan albergar diferentes conectores (UTP y STP, categoría 6A, 6, 5e y 3, fibra óptica con diferentes tipos de conectores tales como (ST, SC, LC, ETC). Las placas de pared deben ser listadas UL, CSA registrado.

De acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568C se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B en los conectores, cada uno señalizado con un símbolo y con un número de identificación de acuerdo a una secuencia estandarizada.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

También, de acuerdo a la norma ANSI TIA/EIA 606A se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración para la marcación del Face plate y del patch panel de acuerdo a lo siguiente:

Formato:

- fs-an

Donde:

- fs = espacio de telecomunicaciones
- a = uno o dos caracteres alfabéticos identificando el patch panel
- n = dos o cuatro caracteres numéricos identificando el puerto en el patch panel

En esta área se deben incluir los patch-cords que unen los equipos al área de trabajo, los cuales deben ser originales de fábrica, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568C. El conector debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que proteja el ajuste mecánico de la conexión, el cual después de haber sido insertado, provea protección para no ser extraído de forma accidental.

Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y precertificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

No se permitirá el uso de aros o anillos plásticos para la identificación en ningún lugar del sistema de cableado estructurado, ya que estos pueden afectar el trenzado de los cables minimizando su ancho de Banda.

### 10.2.1.1 Alimentación Rack

#### 10.2.1.1.1 Bandejas De Fibra Óptica De 3 Unidades (1ur)

- Las Bandejas de fibra para fibras de 50/125µm OM3, deben poseer capacidad para 72 puertos para terminaciones SFF (Small Form Factor): LC. Además de proporcionar la capacidad de instalar terminaciones tipo ST, LC, SC, MTP 12 hilos y MTP 24 hilos, en la misma bandeja.
- La bandeja de fibra debe ser de 72 puertos para terminaciones SFF y debe ocupar una unidad de rack, o 432 puertos con conectores de alta densidad MTP.
- Debe existir una bandeja de fibra de una unidad de rack para cada centro de cableado.
- La bandeja debe permitir la instalación de conectores UTP Cat 5E, UTP Cat 6, UTP cat 6A, conectores coaxiales tipo BNC y tipo F, Conectores RCA tipo 110, RCA tipo Pass Through, RCA tipo soldadura todos estos para Audio, Conectores S-Video tipo Pass-Through, S-Video tipo 110, HDMI y USB
- Se debe poder hacer el upgrade de la Bandeja de Fibra básica a inteligentes sin necesidad de cambiarlos. Se debe anexar la ficha técnica correspondiente.
- Deben tener la posibilidad de ser deslizables.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

#### 10.2.1.1.2 Tapa Ciega Para Bandeja.

Todos los componentes preterminados, incluidos baúles, casetes, arneses, soportes, paneles de conexión y gabinetes, serán proporcionados y garantizados por un solo fabricante.

Los casetes multimodo deberán cumplir con una pérdida de inserción óptica que no exceda 0,35 dB para casetes Base8 MTP a LC, 0,50 dB para casetes Base24 MTP a LC o 0,75 dB para casetes Base24 MTP a MTP.

Los casetes monomodo deberán cumplir con una pérdida de inserción óptica que no exceda 0,50 dB para los casetes Base8 y Base24 MTP a LC, o 0,75 dB para los casetes Base24 MTP a MTP.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los adaptadores LC utilizarán casquillos cerámicos y proporcionarán una opción para contraventanas internas con clasificación IP5x, que cumplen con IEC 60529, que se abren y cierran automáticamente con la inserción y extracción de un conector LC. Los conectores MTP se acoplarán al adaptador de llave arriba/llave abajo en la parte posterior del casete.

### 10.2.1.1.3 Panel/Acoplador Lc, Om3, 12 Hilos.

Todos los componentes preterminados, incluidos baúles, casetes, arneses, soportes, paneles de conexión y gabinetes, serán proporcionados y garantizados por un solo fabricante.

Los casetes multimodo deberán cumplir con una pérdida de inserción óptica que no exceda 0,35 dB para casetes Base8 MTP a LC, 0,50 dB para casetes Base24 MTP a LC o 0,75 dB para casetes Base24 MTP a MTP.

Los casetes monomodo deberán cumplir con una pérdida de inserción óptica que no exceda 0,50 dB para los casetes Base8 y Base24 MTP a LC, o 0,75 dB para los casetes Base24 MTP a MTP.

Los adaptadores LC utilizarán casquillos cerámicos y proporcionarán una opción para contraventanas internas con clasificación IP5x, que cumplen con IEC 60529, que se abren y cierran automáticamente con la inserción y extracción de un conector LC. Los conectores MTP se acoplarán al adaptador de llave arriba/llave abajo en la parte posterior del casete.

### 10.2.1.1.4 Panel/Acoplador Ciego Séxtuple

Todos los componentes preterminados, incluidos baúles, casetes, arneses, soportes, paneles de conexión y gabinetes, serán proporcionados y garantizados por un solo fabricante.

Los casetes multimodo deberán cumplir con una pérdida de inserción óptica que no exceda 0,35 dB para casetes Base8 MTP a LC, 0,50 dB para casetes Base24 MTP a LC o 0,75 dB para casetes Base24 MTP a MTP.

Los casetes monomodo deberán cumplir con una pérdida de inserción óptica que no exceda 0,50 dB para los casetes Base8 y Base24 MTP a LC, o 0,75 dB para los casetes Base24 MTP a MTP.

Los adaptadores LC utilizarán casquillos cerámicos y proporcionarán una opción para contraventanas internas con clasificación IP5x, que cumplen con IEC 60529, que se abren y cierran automáticamente con la inserción y extracción de un conector LC. Los conectores MTP se acoplarán al adaptador de llave arriba/llave abajo en la parte posterior del casete.

### 10.2.1.1.5 Conector Epóxico Lc, Om3.

- El conector deberá ser tipo LC anaeróbico para terminación en campo. Este deberá tener un tiempo de instalación menor de 3 minutos.
- Deben manejar unas como mínimo pérdidas por inserción:
  - Typical: 0.2dB
  - Max: <0.3dB
- Deben cumplir con los siguientes estándares:
  - ANSI/TIA-568-C.3 performance requirements
  - ANSI/TIA-604-2 (ST), -3 (SC), -10A (LC)
  - Connector Interchangeability Standards
  - GR-326; General Requirement for Single-mode Connectors
- Deben soportar unas pérdidas por retorno típicas mayores de >25dB
- Deben soportar una temperatura de operación entre -40 °C a +85 °C
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.



#### 10.2.1.1.6 Patchcord De Fibra Lc-Lc, 2m, 50um, Om3, Dúplex.

- Patch cord de fibra, estos deben ser originales de fábrica con conector multimodo de 50/125µm OM4, LC – LC de 2 metros.
- Deben estar disponibles con bota de seguridad, con la cual se asegure la no desconexión del patch cord sin la respectiva herramienta de extracción. Esta bota debe ser de fábrica. No se aceptarán accesorios adicionales para terminación en campo.
- Las pérdidas por inserción deben ser menores a 0.4dB por mated pair.
- Las pérdidas por retorno deben ser mayores a -23dB.
- 100% probados e inspeccionados para un desempeño óptimo.
- El cable debe tener un retardante de fuego de alta calidad y un recubrimiento tipo Tight Buffer en cada hilo de fibra.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

#### 10.2.1.1.7 Breakout Kit, 12 Hilos.

- Rápido y fácil de instalar
- Adecuado para subunidades de 2,4 mm y 3,0 mm
- Excelentes capacidades de enrutamiento de fibra
- Instrucciones detalladas proporcionadas con cada kit.

#### 10.2.1.1.8 Fibra Óptica Om3, 6 Hilos, In/Out.

- Los cables de fibra óptica deben cumplir:
  - EN 187 000, IEC 60794-2, IEC 60794-2-20
  - ISO 11801 2nd edition, EN 50 173-1
  - ITU G.652.A/B/C/D for SM (low water peak)
  - ITU G.657.A/B for SM (enhanced bend insensitive)
- Deben ser de 6 hilos, con conectores LC en cada extremo.
- Deberá ser tipo light buffer para aplicación outdoor.
- La fibra óptica deberá ser LSZH con cumplimiento de:
  - IEC 60332-1-2
  - IEC 60332-3-24 IEC 332-3C
  - IEC 60754-1
  - IEC 60754-2
  - IEC 61034-2
- La atenuación debe ser menor o igual a  $\leq 2.3$  dB/km
- El ancho de banda modal efectivo "Effective Modal Bandwidth" debe ser igual 4700 MHz/km
- Debe soportar las siguientes temperaturas:
  - Storage: -40 °C to 70 °C
  - Installation: -20 °C to 70 °C
  - Operation: -20 °C to 70 °C.

#### 10.2.1.1.9 Tubería De Ø1" Pvc

### CÓDIGOS Y NORMAS

A menos que se especifique algo diferente, los tubos deberán estar de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes códigos y normas:



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- ASTM American Society for Testing and material
- ICONTEC Instituto colombiano de Normas Técnicas
- UL Underwriter's Laboratories Inc.
- ANSI American National Estándar Institute
- AISI American Institute of Steel and Iron
- NEMA National Electrical Manufactures Association
- NEC National Electrical Code

Todos los tubos deberán cumplir con las exigencias mínimas de cualquiera de estas normas y deberán ser en todos los aspectos apropiados para las condiciones de servicio industrial.

En caso de existir diferencias entre esta especificación y los códigos, estándares y otras especificaciones, prevalecerán los requisitos más exigentes establecidos por LABORATORIOS EAAB.

### Embalaje

Es responsabilidad del proveedor empacar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

### Garantías

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

## Características Técnicas

### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.

### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORIA.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional- Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero sí se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORIA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No. 12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

### **Marcas**

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### **Pruebas**

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### **Tubería Conduit Pvc**

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.

### **10.2.1.2 Salidas Para Sistemas (Incluye Tubería, Cajas 10x10 Galvanizada, Cable Y Faceplate)**

#### **Documentación Y Certificaciones Para Incluir**

Si alguno de estos documentos no es incluido la oferta no será evaluada técnicamente:

- Cada área debe cumplir y/o superar las normas para la Categoría 6A, ANSI TIA/EIA 568B-1, 568B-2, 568B.2-10 y 568B-3. (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard) y sus correspondientes en la versión más actualizada para la fecha de presentación de la oferta.
- Se exige que la solución propuesta este probada y certificada por el laboratorio independiente ETL y se debe anexar su certificación, esta certificación debe ser emitida después de Febrero de 2009 y con pruebas de la norma ANSI/EIA/TIA 568B.2-10 no se aceptan pruebas sobre draft de la norma. Esta prueba como requisito indispensable deberá tener involucrados los mismos números de parte del fabricante que se presenten con la oferta y que luego se deben instalar en la ejecución del proyecto citado. La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos de cada elemento que deberán ser anexados en la propuesta.
- Las pruebas ETL deben ser de canal, 90 mts + Patch cords, incluye punto de consolidación, del cableado estructurado. No se aceptarán pruebas ETL sin punto de consolidación. Estas deben ser emitidas con una fecha superior a abril del 2009.
- Certificados de conformidad UL, CSA del hardware pasivo de los productos ofrecidos.
- Catálogos o fichas técnicas originales de la solución de cableado estructurado ofrecido. Cada catálogo debe mostrar el código del producto ofertado.
- Certificación que acredite como integrador autorizado para implementar el cableado estructurado directamente del fabricante.
- El proponente deberá entregar copia del certificado emitido por el fabricante que lo acredita como Instalador Certificado para ofrecer la Garantía respectiva, el oferente debe registrar y entregar el certificado de garantía expedida por el fabricante.
- El sistema de cableado Estructurado para voz y datos deberá tener una garantía de por vida, respaldada directamente por el fabricante. Esta garantía deberá incluir el canal completo. Se debe garantizar que el sistema soporte cualquier aplicación presente o futura diseñada para correr sobre Categoría 6A UTP.
- Se deberá dictar un curso, el cual será certificado por el fabricante del cableado estructurado ofrecido. Dicho curso debe contener instalación, mantenimiento y certificación del cableado. Deberá ser dictado a mínimo cuatro (4) funcionarios, con una intensidad mínima de 8 horas. La realización de este curso se coordinará durante el término de ejecución del contrato con el proponente favorecido.
- Carta original del fabricante donde se indique dirección WEB donde se pueda verificar que los elementos ofertados del canal de cableado estructurado cumplan con la norma RoHS.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Certificación donde se demuestre que el fabricante de cableado estructurado tiene filial en Colombia.
- Carta original del fabricante de cableado estructurado donde el fabricante se comprometa a participar en la actividad de auditoría e interventoría del proyecto con actividad presencial MÍNIMO 1 vez cada 30 días en las actividades de comité de obra.

### Forma De Pago

50% tendido de tubería

35% Cableado

15% instalación de aparatos y pruebas

#### **10.2.1.2.1 Rack De Comunicaciones Tipo Gabinete De 11ur (0.53x0.6x0.6)M**

- Debe cumplir con los requerimientos exigidos por TIA en la norma EIA-310-D.
- Se ofrecerá Rack tipo metálico con pintura electrostática color negro.
- Debe soportar 800 libras de carga
- El método de construcción de este debe asegurar que la estructura genere continuidad eléctrica al ser armados e incluir los elementos (tornillos, arandelas, bandejas, etc.) que ayuden a hacer el aterrizamiento del Rack fácilmente.
- El Rack deberá poseer una bandeja en la parte superior para el manejo del cable, la cual maneje los respectivos radios de curvatura del cable UTP Categoría 6A.
- Debe contar con organizadores verticales de cableado delantero trasero. Debe ser fabricado en material plástico, incorporar dedos para el control de radios de curvatura, huecos para el paso del cableado y transiciones entre el trayecto horizontal y el vertical.
- También se debe incluir organizadores de cableado horizontal, delanteros y fabricados para proteger los radios de curvatura de los patch cords, es decir que todas las superficies por las que pueda pasar alguno de los cables o patch cords deben ser redondeadas de acuerdo a lo estipulado por TIA/EIA, con un radio de giro de por lo menos 4 veces el diámetro del cable.
- Cada rack deberá tener una PDU con supresor de picos.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

#### **10.2.1.2.2 Multitoma Horizontal De 12 Puertos**

- Debe incluir breaker de protección contra sobrecargas.
- Debe tener 12 Salidas NEMA 5-15R:
  - 10 parte trasera.
  - 2 parte delantera.
- Debe ser de montaje horizontal, de 19", de 1 unidad de rack.
- Certificado UL 1363 y listado UL 1449 segunda edición.
- Debe tener DPS (dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias) de:
  - 72kA
  - Clamping: 400V.
  - Filtro EMI/RFI: -40db
  - Joule Rating: 540.
- Debe tener un switch de encendido y apagado.
- Debe tener indicador de estado de:
  - DPS
  - Energía
  - Tierra
- Se debe instalar como mínimo un PDU por cada rack.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

#### 10.2.1.2.3 Organizadores Tipo Ducto 2ur

##### Organizadores Verticales

###### Requerimiento Mínimo

- Deben ser de tipo cerrado con tapa.
- Su construcción debe ser en ABS listado UL 94V-0.
- Debe ser listado UL y cumplir con los requerimientos de la TIA/EIA 568C.
- Debe incluir:
- 4 Spools para el correcto manejo del radio de curvatura.
- 6 retenedores de cable
- Tapa
- Accesorios de montaje en Rack.
- La tapa debe poderse abrir tanto para la izquierda como para la derecha sin necesidad de accesorios adicionales.
- Debe ser delantero.
- Debe tener la siguiente capacidad como mínimo:
- 192 cables cat 6A.
- 384 cables cat 6.
- 738 cables cat 5E.
- Dimensiones: Alto 80" x Ancho 5" x Profundo 8.5"
- Debe estar compuesto por dos secciones de 40" cada una.
- Los organizadores de cable deben ser originales de fábrica bajo el concepto monomarca junto con el canal de comunicaciones.

##### Organizadores Horizontales.

###### Requerimiento Mínimo

- Deben ser de tipo cerrado con tapa.
- Su construcción debe ser en ABS listado UL 94V-0.
- Deben ser de dos unidades de rack para respetar el radio de curvatura de los cables categoría 6A U/FTP.
- Debe ser listado UL y cumplir con los requerimientos de la TIA/EIA 568C.
- Debe incluir 4 accesorios para el correcto manejo del radio de curvatura.
- Debe ser delantero.
- Debe tener la posibilidad de manejar la tapa abisagrada a 180 grados.
- Deben poseer accesorios laterales para que los patch cord tengan manejo y control de radio de curvatura y evitar deterioro cuando se dirigen hacia los organizadores verticales. Los organizadores horizontales deben estar diseñados para soportar accesorios de manejo y organización adicionales tales como retenedores de cable y visagras para la tapa (éstas últimas para un acceso rápido).
- Los organizadores de cable deben ser originales de fábrica bajo el concepto monomarca junto con el canal de comunicaciones.

#### 10.2.1.2.4 Unidad De Ventilación 1ur

#### 10.2.1.2.5 Herraje Para Patchpanel Blindado De 24 Puertos Datos 1ur (Incluye De Soporte)

- Deben ser modulares puerto por puerto de fábrica. No se aceptarán soluciones con módulos de 4 o 6 jacks
- Debe estar disponible en versión plana, angulada, de densidad media 72 puertos en 2U y alta densidad 48 puertos en 1U.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- El jack RJ45 categoría 6A blindado a instalar en los patch paneles debe ser la misma referencia del que se instalará en el puesto de trabajo. Adicional deberá ser la misma referencia si se instalará en paneles de alta densidad.
- Deben ser modulares puerto por puerto, en el cual se pueda insertar conectores UTP Cat 5E, UTP Cat 6, UTP cat 6A, conectores de Fibra óptica SC, ST, LC, FC y MT-RJ, Conectores coaxiales tipo BNC y tipo F, Conectores RCA tipo 110, RCA tipo Pass Through, RCA tipo soldadura todos estos para Audio, Conectores S-Video tipo Pass-Through, S-Video tipo 110, HDMI y USB.
- Debe ser metálico, color negro, sin ningún elemento plástico para la instalación de los jacks.
- Los patch paneles deben poder migrar a inteligentes sin necesidad de cambiarlos. Se debe corroborar esta información en la ficha técnica correspondiente.
- Debe cumplir con los siguientes estándares:
  - ANSI/TIA-568-C
  - ANSI/TIA-1096-A
  - IEC 60603-7
  - ETL with third-party verification
- Los patch panels serán certificados por UL.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

##### 10.2.1.2.6 Cable Futp Categoría 6<sup>a</sup>

- Debe cumplir o superar las especificaciones de las normas:
  - ANSI/TIA-568-C.2 Cat 6A
  - ISO/IEC 11801 Class EA
  - IEC 61156-5
  - EN50173
- Debe ser de tipo FUTP y deberá contar con una tecnología de cancelación de ruido que mejore el desempeño del cable frente al Alien Crosstalk manteniendo un diámetro no mayor a los 7.3 mm
- Deberá contener un foil de blindaje no continuo para mejorar el desempeño frente al ruido EMI y RFI sin la necesidad de puesta a tierra requerida para soluciones apantalladas.
- La chaqueta requerida para el proyecto es del tipo LSZH no se aceptarán CM, CMR ni CMP.
- Debe cumplir con los siguientes estándares contra fuego
  - IEC 60332-1 (vertical flame test)
  - IEC 60754
  - IEC 61034
- Debe poseer un separador central, entre los cuatro pares tipo cruceta, que genere espaciamiento entre los pares y prevenga las pérdidas por Alien Crosstalk.
- Debe tener cumplimiento RoHS 2. Se debe anexa ficha técnica donde se vea esta característica.
- Debe permitir en su instalación al menos un radio mínimo de curvatura de 4 veces su diámetro externo.
- El cable debe cumplir mínimo con los siguientes rangos de temperatura: Para la instalación entre 0°C y 50°C y para operación entre - 20°C a 60°C.
- Debe tener certificación ETL de enlace corto (hasta 10 metros) y ETL de canal completo de 4 conexiones de 100 metros.

##### 10.2.1.2.7 Faceplate Para Jack Rj-45 Cat. 6a Blanco B Single Gang (Incluye Marcación De Punto Con El Mismo Tag Del Cable)

- Placa de pared debe tener como mínimo un puerto modular para alojar diferentes tipos de conectores como UTP, FTP, RCA, HDMI, fibra óptica, etc.
- Las placas deben ser listadas:
- cULus (UL 1863 & CAN/CSA-C22.2 No. 182.4)
- ANSI/TIA-568-C.0



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- El material de estas placas debe ser ABS de alto impacto.
- Deben estar disponibles en configuraciones de 1, 2, 3, 4 y 6 puertos según sea el caso.
- Las placas deben incluir como mínimo una ventana para hacer la marcación, esta ventana debe ser compatible con los requerimientos del estándar TIA/EIA-606.
- El plástico de la placa debe cumplir el estándar UL 94V-0.
- Las placas deben ser elaboradas por el mismo fabricante de la conectividad.

##### 10.2.1.2.8 Jack Rj-45 Cat. 6a Datos (Puesto De Trabajo)

- Debe tener desempeño certificado en un canal con 4 conexiones, de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 Clase E Edición 2.1 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T.
- Debe soportar los dos mapas de cableado T568A y T568B los cuales deben estar identificados en un lugar visible del conector.
- Debe ser de dos piezas, el conector y la tapa protectora del cable.
- Deben incluir un accesorio reductor del Alien Crosstalk para proteger del ruido generado por las salidas adyacentes.
- Deben tener pintura metálica en los costados para mejorar la protección contra el Alien Crosstalk.
- Los conectores deben poseer contactos terminales provistos de un recubrimiento de 50 micro pulgadas de oro, con lo cual se asegura de por vida que no existan problemas de sulfatación.
- Deben permitir la instalación de una tapa guardapolvo (original de fábrica) exterior a estos elementos con el fin de proteger contra el polvo y los agentes contaminantes. La tapa guardapolvo debe tener la posibilidad de ser rotulada mediante un label externo, con el cual se identificada fácilmente el tipo de servicio que presta la salida (fax, video, datos, teléfono, etc.).
- Deben poseer un sistema de fuerza de retención para proteger y evitar daños por la utilización de conectores de 4 y 6 pines.
- El plástico utilizado en la construcción debe ser retardante al fuego listado UL 94V-0.
- Los conectores deben ser listados UL, deben cumplir la FCC Parte 68.
- Deben incluir torres de separación de pares en su parte trasera para facilitar la instalación.
- Deben poseer una tarjeta electrónica que mejore el desempeño tanto de canal como enlace permanente.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

##### 10.2.1.2.9 Jack Rj-45 Cat. 6a Datos (Rack)

- Debe tener desempeño certificado en un canal con 4 conexiones, de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 Clase E Edición 2.1 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T.
- Debe soportar los dos mapas de cableado T568A y T568B los cuales deben estar identificados en un lugar visible del conector.
- Debe ser de dos piezas, el conector y la tapa protectora del cable.
- Deben incluir un accesorio reductor del Alien Crosstalk para proteger del ruido generado por las salidas adyacentes.
- Deben tener pintura metálica en los costados para mejorar la protección contra el Alien Crosstalk.
- Los conectores deben poseer contactos terminales provistos de un recubrimiento de 50 micro pulgadas de oro, con lo cual se asegura de por vida que no existan problemas de sulfatación.
- Deben permitir la instalación de una tapa guardapolvo (original de fábrica) exterior a estos elementos con el fin de proteger contra el polvo y los agentes contaminantes. La tapa guardapolvo debe tener la posibilidad de ser rotulada mediante un label externo, con el cual se identificada fácilmente el tipo de servicio que presta la salida (fax, video, datos, teléfono, etc.).



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Deben poseer un sistema de fuerza de retención para proteger y evitar daños por la utilización de conectores de 4 y 6 pines.
- El plástico utilizado en la construcción debe ser retardante al fuego listado UL 94V-0.
- Los conectores deben ser listados UL, deben cumplir la FCC Parte 68.
- Deben incluir torres de separación de pares en su parte trasera para facilitar la instalación.
- Deben poseer una tarjeta electrónica que mejore el desempeño tanto de canal como enlace permanente.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

##### 10.2.1.2.10 P/Cord Futp Cat 6a 2m Datos (Puesto De Trabajo)

Cable de conexión que permite conectar las salidas en el patch panel y el equipo activo (Switch). Está compuesto por cobre y cubierto de plástico.

##### Requerimiento Mínimo

- Deben estar contruidos en cable F/UTP de cobre sólido, 26AWG y plugs modulares en cada uno de sus extremos.
- Deben permitir versión con bota de seguridad. Esta bota debe ser de fábrica. No se aceptarán accesorios adicionales para terminación en campo. Esta bota de seguridad debe tener la opción de manejar al menos 8 colores diferentes, y la herramienta de extracción debe ser del mismo color de la bota que funcione.
- Deben cumplir los siguientes estándares:
  - ANSI/TIA-568-C.2
  - ISO/IEC 11801 Class EA
  - cULus Listed
  - ANSI/TIA-1096-A
  - IEEE 802.3at Type 1 and 2
  - Draft IEEE 802.3bt/D1.2 (Type 3)
  - Cisco UPoE (60W)
  - Draft IEEE 802.3bt/D1.2 (Type 4) - maximum bundle size of 100 cords
  - Power over HDBaseT (PoH) - maximum bundle size of 100 cords
- Debe tener certificación ETL de enlace corto (hasta 10 metros) y ETL de canal completo de 4 conexiones de 100 metros.

##### 10.2.1.2.11 P/Cord Futp Cat 6a 2m Datos (Rack)

Cable de conexión que permite conectar las salidas en el patch panel y el equipo activo (Switch). Está compuesto por cobre y cubierto de plástico.

##### Requerimiento Mínimo

- Deben estar contruidos en cable F/UTP de cobre sólido, 26AWG y plugs modulares en cada uno de sus extremos.
- Deben permitir versión con bota de seguridad. Esta bota debe ser de fábrica. No se aceptarán accesorios adicionales para terminación en campo. Esta bota de seguridad debe tener la opción de manejar al menos 8 colores diferentes, y la herramienta de extracción debe ser del mismo color de la bota que funcione.





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- Deben cumplir los siguientes estándares:
  - ANSI/TIA-568-C.2
  - ISO/IEC 11801 Class EA
  - cULus Listed
  - ANSI/TIA-1096-A
  - IEEE 802.3at Type 1 and 2
  - Draft IEEE 802.3bt/D1.2 (Type 3)
  - Cisco UPoE (60W)
  - Draft IEEE 802.3bt/D1.2 (Type 4) - maximum bundle size of 100 cords
  - Power over HDBaseT (PoH) - maximum bundle size of 100 cords
- Debe tener certificación ETL de enlace corto (hasta 10 metros) y ETL de canal completo de 4 conexiones de 100 metros.

### 10.2.1.2.12 Certificaciones Cableado Futp

Cada toma se debe someter a pruebas DC y 100/1000 Base T utilizando un Analizador de Redes, marca que permita realizar pruebas y verificar los parámetros de transmisión exigidos por la Norma ANSI EIA/TIA 568-C e ISO 11 801. EL CONTRATISTA deberá entregar, una copia de cada una de las certificaciones de cada salida, en las cuales se muestra el resultado detallado y la verificación de cumplimiento de acuerdo a la norma.

### 10.2.1.2.13 Marcación De Cable Ambos Extremos

El cable debe estar marcado en cada una de sus puntas indicando desde donde viene y hasta donde va

### 10.2.1.2.14 Caja Para Datos Sencilla En Canaleta

Caja Fundición Aluminio 5800 con salida 1 Pulgada

### 10.2.1.2.15 Caja Para Datos Sencilla En Caja Tipo Wiremold

Caja Fundición Aluminio 5800 con salida 1 Pulgada

### 10.2.1.2.16 Caja Para Wifi

Caja Fundición Aluminio 5800 con salida 1 Pulgada

### 10.2.1.2.17 Caja Para Hdmi

Caja Fundición Aluminio 2400 con salida 1 Pulgada

### 10.2.1.2.18 Tubería De 1" Imc

#### Códigos Y Normas

A menos que se especifique algo diferente, los tubos deberán estar de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes códigos y normas:

- ASTM American Society for Testing and material
- ICONTEC Instituto colombiano de Normas Técnicas
- UL Underwriter's Laboratories Inc.
- ANSI American National Estándar Institute
- AISI American Institute of Steel and Iron





PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- NEC National Electrical Code

Todos los tubos deberán cumplir con las exigencias mínimas de cualquiera de estas normas y deberán ser en todos los aspectos apropiados para las condiciones de servicio industrial.

En caso de existir diferencias entre esta especificación y los códigos, estándares y otras especificaciones, prevalecerán los requisitos más exigentes establecidos por LABORATORIOS EAAB.

### Embalaje

Es responsabilidad del proveedor empacar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

### Garantías

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

### Características Técnicas

#### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.

#### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional-Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero sí se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No.12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

### **Marcas**

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### **Pruebas**

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### **Tubería Conduit Pvc**

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.

#### **10.2.1.2.19 Tubería De 3/4" Imc**

##### **Códigos Y Normas**

A menos que se especifique algo diferente, los tubos deberán estar de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes códigos y normas:

- ASTM American Society for Testing and material
- ICONTEC Instituto colombiano de Normas Técnicas
- UL Underwriter's Laboratories Inc.
- ANSI American National Estándar Institute
- AISI American Institute of Steel and Iron
- NEMA National Electrical Manufactures Association
- NEC National Electrical Code

Todos los tubos deberán cumplir con las exigencias mínimas de cualquiera de estas normas y deberán ser en todos los aspectos apropiados para las condiciones de servicio industrial.

En caso de existir diferencias entre esta especificación y los códigos, estándares y otras especificaciones, prevalecerán los requisitos más exigentes establecidos por LABORATORIOS EAAB.

### **Embalaje**

Es responsabilidad del proveedor empacar adecuadamente la tubería, para protegerla durante el transporte y su manejo en el sitio de la obra, de tal forma que no sufra rayaduras y abolladuras.

### **Garantías**

El proveedor garantizará que toda la tubería para uso eléctrico sea diseñada, manufacturada, ensamblada y probada en conformidad con esta especificación y con las normas citadas anteriormente.

El proveedor suministrará todos los certificados de cumplimiento de la norma o normas específicas aplicables, expedidas por un organismo independiente de reconocido prestigio.

### **Características Técnicas**

#### Generales

Los tubos deberán ser rectos a simple vista, de sección circular y de espesor uniforme, dentro de las tolerancias admitidas. Los extremos deberán ser cortados a 90° con relación al eje longitudinal del tubo, no deben presentar filos o rebabas interiores.

Los tubos serán fabricados y entregados en tramos rectos de 3 m de longitud.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

### Tubería Metálica Galvanizada

Por definición, una tubería eléctrica metálica es una canalización de sección circular con acoplamientos, conectores y herrajes integrados o asociados, aprobadas para la instalación de conductores eléctricos.

Los tubos eléctricos aquí especificados serán instalados en banco de ductos y en zonas clasificadas, cada suministro deberá ser acorde con estas condiciones.

Los tubos deberán ser de acero galvanizado, tipo pesado, apropiado para alojar en su interior conductores eléctricos en instalaciones industriales.

Los tubos deberán ser galvanizados por inmersión, en caliente según norma ANSI C.80.1 asegurando la protección interior y exterior del tubo con una capa de Zinc perfectamente adherida. La capa de Zinc exterior e interior deberá ser mínimo de 144 gr/m<sup>2</sup>, para proteger el tubo contra la oxidación (corrosión). Antes de la aplicación de la capa protectora de Zinc, los conduits deberán ser limpiados adecuadamente.

El proceso de limpieza deberá ser aplicado a ambas superficies, interior y exterior a fin de obtener una adherencia firme y superficies lisas libres de asperezas que puedan dañar los cables durante la instalación.

La soldadura deberá ser continua, de modo que no deje rebabas en el interior del tubo. No se admitirán soldaduras transversales ni costura interior.

El tubo deberá ser roscado en ambos extremos y equipado con una unión simple del mismo diámetro y del mismo material del tubo en uno de sus extremos. La rosca del extremo libre deberá ser protegida contra golpes y oxidación por medio de un tapón plástico, codificado con un color por diámetro. El roscado deberá ser del tipo NPT según ANSI/ASME B1.20.1, con un mínimo de ocho (8) hilos en cada extremo.

Para uso interior a la vista o embebidos, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT Norma NTC 105. Debe cumplirse con lo estipulado en la sección 348 del código eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit metálico flexible para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349 ICONTEC.

En ningún caso se utilizarán conduits con diámetro inferior a 1/2".

Los ductos eléctricos y telefónicos deben cumplir los requerimientos exigidos por la norma ICONTEC 1630.

La tubería se instalará de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional - NTC 2050. Toda tubería expuesta o a la vista será tubería metálica (EMT). Las tuberías expuestas o por cielo raso se instalarán en tramos paralelos o perpendiculares a los muros, miembros estructurales o intersecciones, evitando curvas, desalineamientos y diagonales. Cuando la tubería cruce juntas estructurales de expansión, se instalarán accesorios de expansión aprobados por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA.

Los radios de curvatura de los tubos estarán de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional- Norma NTC 2050, y las curvas serán uniformes, simétricas, sin hundimientos y sin ranuras o grietas. Las curvas realizadas en la obra se harán con equipos y herramientas adecuadas.

En un solo tramo de tubería no se permitirán más del equivalente a cuatro curvas de 90 grados (360 grados en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Todos los conduits y sus accesorios deben ser fabricados e instalados de acuerdo con las secciones 345 a 350 de las normas NTC 2050. El trabajo de montaje incluye, la realización de perforaciones para entrada de conduits a las cajas de conexiones de los equipos o a los gabinetes de conexiones o a las cajas de empalme, según sean necesarios.

Los planos muestran en líneas generales el recorrido aproximado para los tramos de conduits. EL CONTRATISTA debe verificar que no haya interferencias con otras instalaciones, antes de iniciar el tendido de cada conduit. EL CONTRATISTA debe usar e instalar todos los anclajes, ángulos, grapas, elementos metálicos, etc., que se necesiten para soportar los conduits descritos en las anteriores normas.

Los conduits exteriores y las extensiones de los sistemas empotrados de conduit deben tenderse exactamente paralelos o formando ángulos rectos con los muros de las edificaciones, otros conduits, artefactos de iluminación, y conductos de ventilación.

Se deben evitar las curvas y desvíos hasta donde sea posible, pero sí se requieren éstos se harán en las tuberías metálicas con un doblador de tubos aprobado por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, o por medio de codos de fábrica. No se permite el uso de Tes o prensas para el acabado de conduits.

Los cambios de dirección de tramos de conduits se deben hacer mediante curvas simétricas o accesorios apropiados. Todas las curvas en los conduits deben tener como mínimo un radio igual al estipulado en las normas NTC y el código eléctrico nacional (NEC), última revisión y teniendo en cuenta el radio de curvatura recomendado por el fabricante de los cables. No se permite la instalación de conduits aplastados o deformados.

Se deben evitar los tramos sin drenaje natural, donde las condiciones de la obra obliguen a instalar un conduit en el que pueda acumularse humedad, se debe proporcionar una pendiente y colocar su correspondiente dispositivo de drenaje.

Para evitar que se aloje yeso, tierra o basura en los conduits, cajas accesorios o equipos durante la construcción, todos los extremos de los conduits se deben tapar inmediatamente después de instalarse en su lugar con tapas o tapones adecuados, hasta inmediatamente antes de instalar los cables.

EL CONTRATISTA protegerá las tuberías para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, EL CONTRATISTA lo limpiará y de ser necesario lo reemplazará.

La tubería será revisada por LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA, antes y durante la instalación, y este podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado que encuentre, o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesario.

Todos los tramos de conduits cortados en obra se deben escariar para eliminar rebabas. Las roscas machos se deben limpiar con pasta de plomo roja o su equivalente antes de instalar el acoplamiento de otros accesorios. Todos los filetes de rosca expuestos deben pintarse con pintura de zinc, aluminio o glyptal. Todas las uniones se deben ajustar firmemente para lograr un acople mecánico perfecto y evitar la posible entrada de elementos extraños o el deterioro de la instalación.

Todas las roscas hechas en obra deben ser ahusadas y no se permitirán roscas corridas. Cuando los tramos de conduit no permitan el uso de acoplamientos normales, se deben usar uniones universales.

Para aquellos conduits que crucen las juntas de dilatación de las losas de hormigón deben proveerse accesorios de expansión.

Todos los conduits metálicos deben quedar conectados al sistema de tierra de la subestación, bien sea a través de las uniones mecánicas de las estructuras y tableros o a través de conexiones específicas cuando no se pueda garantizar un contacto eléctrico



PNN MUNCHIQUE, ALTAMIRA.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

confiable a juicio de LA DIRECCIÓN DE OBRA Y LA INTERVENTORÍA. Las conexiones con cable se harán con conductor aislado No.12 AWG, el cual se fija al conduit mediante una abrazadera galvanizada.

Toda la tubería que quede a la vista será EMT debe ir pintada o identificada del color que especifique la DIRECCIÓN DE OBRA.

Se utilizará tubería IMC según los requerimientos de CODENSA para la medida concentrada.

Toda la tubería empotrada será PVC

### **Marcas**

Cada tramo de tubo se debe marcar de modo claro y duradero de acuerdo con los requisitos establecidos por el NEC, (sección 110-21).

### **Pruebas**

Durante el periodo de fabricación, la tubería objeto de esta especificación podrá ser sometida a inspección por parte del propietario y/o sus representantes.

El proveedor entregará los protocolos de las pruebas de rutina que normalmente ejecuta el fabricante, como son: prueba de abocardado (según norma NTC-103), prueba de doblez (según norma ANSI C 80.1, ANSI C80.6, UL 6/1242), y prueba de espesor de capa de Zinc (según norma ANSI C80.1).

Cuando la tubería sea entregada, deberá pasar la prueba visual y las requeridas según los estándares ANSI y las normas ICONTEC.

### **Tubería Conduit Pvc**

La tubería conduit PVC se debe ceñir a lo establecido en la norma de fabricación 979 del Instituto Colombiano de Normas técnicas (ICONTEC) y debe estar garantizada para la conducción de cables en las instalaciones eléctricas que se efectúen de acuerdo a lo establecido en Código Colombiano de Instalaciones eléctricas Norma ICONTEC 950.

Básicamente se encuentran dos tipos de tubería PVC, una de tipo EB y otra de tipo DB la diferencia entre las dos consiste en el espesor de la pared y por consiguiente en la resistencia de ruptura.