0009015486 de 2024

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

Objeto de la contratación: Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Consiste en el mantenimiento constante, obras de ampliación y la reposición de algunos de los elementos de la red semafórica y las obras civiles asociadas en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín. Las obras se ejecutarán en jurisdicción del distrito, en las cantidades discriminadas en el Formulario de Presupuesto Oficial en las vías y sitios determinados por la Secretaría de Movilidad de Medellín.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

Las obras se ejecutaran en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín donde se ubique cualquiera de las 703 intersecciones que integran la red semafórica del distrito, tanto en zona urbana como rural.

a. Localización:

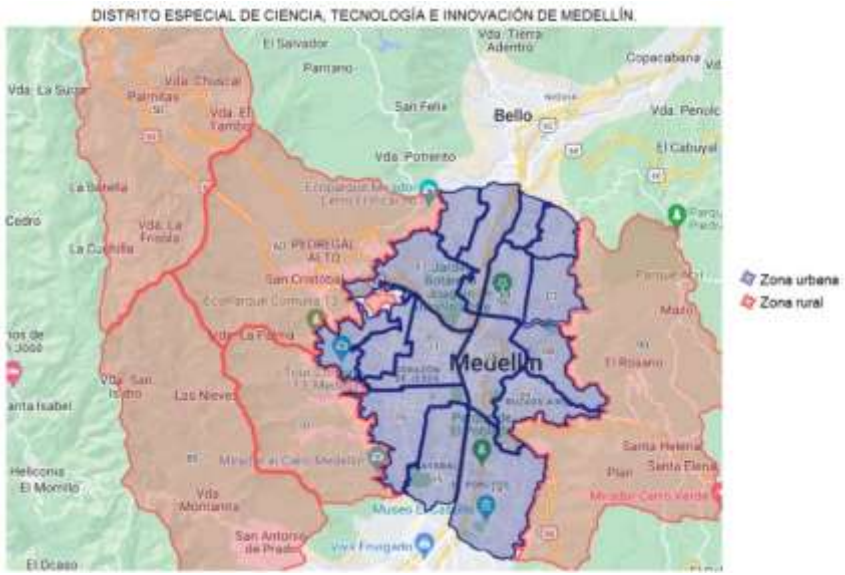


Figura 1. Localización del proyecto: Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

1. Mantenimiento preventivo y correctivo de elementos constitutivos de la red de semáforos:
    - Reemplazo de lámparas incandescentes, halógenas o de otro tipo instaladas en la red de semáforos del distrito.
    - Reemplazo de transformadores.
    - Reemplazo de viseras.
    - Reemplazo de lentes.
    - Reemplazo de placas de contraste.
    - Reemplazo de caras de semáforo.
    - Reemplazo de cables.
    - Reemplazo de canalizaciones.
    - Reemplazo de Ménsulas y sus anclajes.
    - Reemplazo de postes.
    - Reemplazo o reconstrucción de cajas.
    - Reemplazo bases para controlador local.
    - Reemplazo de borneras y tapa borneras.
    - Reemplazo de puesta tierra.
    - Reemplazo de soporte de semáforo a ménsulas.
    - Reemplazo de discos direccionales.
    - Reemplazo de gabinetes de controlador.
    - Reemplazo de las redes de comunicación con el control central.

    Priorización de la atención de fallas, especificada en el siguiente orden:
        1. Intersecciones apagadas.
        2. Intersecciones en intermitencia.
        3. Intersecciones funcionales pero con algún elemento defectuoso.
        4. Mantenimiento preventivo.

    Procedimiento administrativo para el mantenimiento correctivo y preventivo:

    Según la anterior descripción, la entidad procederá a informar tanto al INTERVENTOR como al CONTRATISTA de obra sobre las novedades diarias a atender.

    El mantenimiento correctivo y preventivo de la red de semáforos debe contar con disponibilidad en jornada laboral diurna (definida por el ministerio del trabajo) durante toda la ejecución del contrato.

    El tiempo de respuesta máximo (diagnóstico inicial) para atender una novedad en una intersección semafórica no debe exceder los noventa (90) minutos desde el momento del reporte al contratista.

    Si no se requiere apertura de cajas que no son propiedad del distrito de Medellín, el tiempo de reparación completa de una intersección semafórica no debe exceder las seis (6) horas contadas a partir de la notificación al contratista.

    Si se requiere apertura de cajas que no son propiedad del distrito de Medellín, el tiempo de reparación completa de una intersección semafórica no debe exceder las 36 horas contadas a partir de la notificación al contratista. Es responsabilidad del contratista realizar toda la gestión

de apertura de cámaras ante el respectivo propietario (Tigo-Une, EPM) sin reconocimiento económico alguno.

Si la reparación implica instalación de anclajes en concreto para ménsula o poste, o la instalación de postes de platina o de enterramiento directo, hasta 48 horas contadas a partir de la notificación al contratista. El contratista deberá desplegar semáforos móviles según las directrices de la Secretaría de Movilidad de Medellín.

Estos tiempos solo pueden ser superiores en situaciones autorizadas por la interventoría.

Las ordenes deben ser regresadas al INTERVENTOR con el fin de que sirvan de soporte y para la liquidación de las actas de pago, EL CONTRATISTA solicitará a su cargo una copia si lo considera necesario.

Todo elemento retirado de la red de semáforos del Distrito de Medellín debe ser entregado a la Secretaría de Movilidad en un plazo máximo de diez (10) días hábiles contados a partir de su desinstalación.

2. Ampliación de la red semafórica del distrito mediante la instalación de todo el amoblamiento y controlador local indispensables para su operación.

   Tiempo máximo de construcción de un cruce semafórico nuevo: Un (1) mes, contado a partir de la fecha de solicitud de la secretaría de Movilidad de Medellín. Este tiempo solo puede ser superior en situaciones autorizadas por la interventoría. La interventoría podrá exigir la construcción simultánea de hasta tres (3) cruces semafóricos nuevos.

   Tiempo máximo de construcción de un complemento peatonal o ciclista nuevo: Quince (15) días, contados a partir de la fecha de solicitud de la secretaría de Movilidad de Medellín. Este tiempo solo puede ser superior en situaciones autorizadas por la interventoría. La interventoría podrá exigir la construcción simultánea de hasta cinco (5) complementos peatonales o ciclistas nuevos.

   Cuando se requiera apertura de cámaras de inspección, es responsabilidad del contratista realizar toda la gestión ante el respectivo propietario (Tigo-Une, EPM) sin reconocimiento económico alguno.

3. Reposición de todos los elementos constitutivos de la red semafórica del distrito que se encuentren en mal estado o dañados. Se refiere a los elementos que hagan parte integral del alcance del contrato y corresponden al cuadro de precios.

   Para la reposición de estos elementos, el tiempo máximo de suministro e instalación es de diez (10) días calendario. Este tiempo solo puede ser superior en situaciones autorizadas por la interventoría.

   Para aquellas actividades que se refieran exclusivamente a suministro de algún elemento como postes, ménsulas, placas de contraste, anclajes, cables, este debe realizarse con un plazo máximo de 30 días calendario.

Para aquellas actividades que se refieran exclusivamente a suministro de algún elemento, excepto las mencionadas en el párrafo anterior, este debe realizarse con un plazo máximo de ocho (8) días calendario.

Para cada reparación, reposición o mantenimiento se debe informar a la Interventoría y a la supervisión la siguiente información, en el sistema de información o en el medio y forma que la secretaría de Movilidad de Medellín lo requiera:

- Fecha y hora del informe de la novedad
- Dirección de la novedad
- Controlador local asociado a la Intersección regulada con semáforos (código del sistema)
- Descripción de los elementos utilizados sus cantidades y unidades de medida. Hora en que se entrega la orden
- Hora en que se termina de atender
- Horas hombre tecnólogo utilizado
- Horas hombre obrero utilizado
- Nombre de todas las personas responsables del mantenimiento.

Todo elemento retirado de la red de semáforos del Distrito de Medellín debe ser entregado a la Secretaría de Movilidad en un plazo máximo de diez (10) días hábiles contados a partir de su desinstalación.

ALCANCE.

Se requiere contratar todos los elementos necesarios que permitan el mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de la red de semáforos del distrito de Medellín. Esto implica la mano de obra, vehículos requeridos para realizar los recorridos y atender los eventos de la red de semáforos para su funcionamiento, tanto en su parte de equipo como también de los elementos componentes de la semaforización de cada intersección y su conexión con el control central operen en condiciones adecuadas con el fin de ofrecer a los ciudadanos la posibilidad de desplazarse por el distrito bajo condiciones de seguridad, comodidad y agilidad, cumpliendo con todas las especificaciones técnicas que exige la Secretaría de Movilidad.

Adicionalmente, se requiere la Ampliación y reposición de la red de semáforos del distrito de Medellín, la cual incluye el amoblamiento de las intersecciones viales que cumplan los requisitos para ser semaforizadas; este a su vez consiste en el suministro e instalación de postes de semáforos, caras de semáforos a led, cables, canalización de tubería, construcción de rampas, adecuación de andenes y cajas de inspección; las actividades descritas serán desarrolladas en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín y sus corregimientos.

La Secretaría de Movilidad informará a la interventoría y al contratista las intersecciones que serán objeto de mantenimiento, reposición y ampliación, de manera periódica a lo largo de la ejecución del contrato según las necesidades propias del servicio y los requerimientos que en la materia vayan presentándose de acuerdo a las necesidades ya identificadas por la Secretaría de Movilidad, con base en los análisis técnicos correspondientes, y las cuales serán priorizadas de acuerdo a la dinámica del distrito.

a. Ítems de pago:

Principales Ítems de pago:

- Suministro de elementos del amoblamiento de la red semafórica.
- Retiro de elementos del amoblamiento de la red semafórica.
- Instalación de elementos del amoblamiento de la red semafórica.
- Pintura y lavada de elementos del amoblamiento de la red semafórica.
- Soporte al planeamiento de tráfico.
    a. Realizar seguimiento a ejecución de obra y planeamientos semafóricos.
    b. Verificar el cumplimiento del cronograma de ejecución.
    c. Verificación del cumplimiento de Plan de Manejo de Tránsito (PMT)
    d. Visitas a campo.
    e. Diseño y elaboración de planos de semaforización.
    f. Revisión de planos de semaforización, mediante la normativa empleada en la Secretaría de Movilidad de Medellín.
    g. Elaboración de informes de viabilidad técnica para la instalación de semáforos.
    h. Apoyo en actividades de Planeamiento de Tráfico: Elaborar planes de señales y coordinaciones en los corredores semaforizados del distrito.
    i. Procesamiento de datos (Mediciones de tráfico y operativas).
    j. Georreferenciación de los cruces semaforizados.
- Transporte para mantenimiento de los elementos de la red semafórica.
- Adecuaciones complementarias para la red de semáforos (Obras civiles).

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente proceso es el establecido en la sección 1.1. del pliego de condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

5. FORMA DE PAGO

El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín pagará parcialmente el valor del contrato, por el sistema de Precios Unitarios, previa presentación de las respectivas actas de obra, elaboradas por el Contratista y aprobadas por el Interventor, con el visto bueno del supervisor del contrato. Cada acta debe ir acompañada de un informe de cantidades con sus respectivas memorias de cálculo.
Las actas de obra deberán ser presentadas dentro de los diez (10) días calendario, siguientes al mes en que se ejecutaron los trabajos, acompañadas de la respectiva factura de venta, en original y copia, la cual debe cumplir, como mínimo, los requisitos de las normas fiscales establecidas en el artículo 617 del Estatuto Tributario. Como requisito previo para la autorización de cada acta de pago, el contratista deberá acreditar que se encuentra al día en el pago de aportes relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como parafiscales (SENA, ICBF, Cajas de Compensación Familiar, etc.), cuando corresponda. También deberá acreditar que se encuentra al día en el pago de salarios y prestaciones sociales con todos los trabajadores empleados en la ejecución del contrato obedeciendo a la propuesta consignada en el AIU presentado por el contratista. Todo lo anterior deberá ser certificado por la interventoría. Igualmente, la última acta de pago no será inferior al CINCO POR CIENTO (5%) del valor total del contrato y se cancelará una vez el Contratista entregue a la Interventoría la siguiente documentación:

a. Una relación completa de los trabajadores, discriminando por cada uno de ellos, el valor cancelado por concepto de los servicios prestados.
b. Documento suscrito por cada trabajador, en el que manifieste que el Contratista le canceló sus salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones (si es del caso) y que se encuentra a paz y salvo por todo concepto con él.
c. El recibo a satisfacción, por parte del Interventor, de los trabajos realizados.
d. El recibo a satisfacción de la Interventoría y radicada ante Empresas Públicas de Medellín (si es del caso) de toda la información relacionada con la construcción de las redes de servicios públicos domiciliarios ejecutadas en desarrollo del contrato y con el cumplimiento de los siguientes requisitos:
- Planos actualizados de construcción (incluye planos de todos los sistemas construidos), en los casos de instalaciones nuevas.
- Referenciación de las redes (con base en el manual de referenciación de EPM, vigente a la fecha de entrega de la misma) (si es el caso)
e. El recibo por parte de la interventoría y entrega al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín de los planos actualizados de construcción (planos records) (Si es el caso) en medio digital e impresos debidamente firmados por el contratista y la Interventoría, junto con el manual de mantenimiento y operación del proyecto.
f. Deberá entregar un informe que soporte el cumplimiento de las obligaciones requeridas de conformidad con las resoluciones ambientales aplicadas en la ejecución de la obra que desarrollan, este deberá contener además un registro fotográfico, con la correspondiente fecha de captura de la imagen.
g. Fórmula de reajuste de precio: sólo cuando aplique, los precios unitarios del contrato que se celebre serán ajustados de acuerdo con la fórmula que contendrá índices tales como los que se enuncian a continuación en el modelo de fórmula de reajuste, los índices reales serán los que resulten del análisis de precios unitarios presentados por el adjudicatario del contrato:

$$AR = AS\ [X1(EQOi/EQOo) + X2(TMONi/TMONo) + X3(TRAi/TRAo) + X4(TMOi/TMOo)]$$

Donde:
AR: Es el valor ajustado para el acta mensual de la obra realizada por el contratista (si aplica).
AS: Es el valor del acta mensual de obra realizada por el contratista, liquidada a los precios cotizados en la licitación, luego de descontar la amortización del anticipo (en el evento de pactarse, saldo a favor del contratista).
X1: Coeficiente cuyo valor será calculado a partir de los APU allegados por el proponente, una vez suscrito el contrato, previo al inicio de las obras, se aplicará al Equipo de Obra Pública.
X2: Coeficiente cuyo valor será calculado a partir de los APU allegados por el proponente, una vez suscrito el contrato, previo al inicio de las obras, se aplicará al Total de materiales de construcción y electrónicos.
X3: Coeficiente cuyo valor será calculado a partir de los APU allegados por el proponente, una vez suscrito el contrato, previo al inicio de las obras, se aplicará al Transporte.
X4: Coeficiente cuyo valor será calculado a partir de los APU allegados por el proponente, una vez suscrito el contrato, previo al inicio de las obras, se aplicará al Total de mano de obra.
EQO: Equipo de Obra Pública
TMON: Total Materiales en Obra
TRA: Transporte
TMO: Total de Mano de Obra

i: Mes de pago de reajustes
o: Mes básico de presentación de la propuesta

El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín pagará parcialmente el valor del contrato, en la cuenta Bancaria (Ahorros o Corriente) según certificado entregado por el contratista.

Teniendo en cuenta que el artículo 40 de la ley 80 de 1993 faculta a la entidad para pactar la entrega o no del anticipo, de acuerdo a la distribución realizada en el PAC, comparada con el índice de liquidez y la capacidad financiera que deberá demostrar el proponente para el presente proceso.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Características del control central existente.

La Secretaría de Movilidad del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín cuenta con el Centro de Ingeniería y Operación Semafórica, CIOS, dentro del cual se gestiona la operación del sistema de semaforización del distrito.

El Distrito posee en la actualidad un sistema de semaforización cuyo control central está conformado por un conjunto de servidores principales donde operan las plataformas o software de gestión del sistema semafórico, y el almacenamiento de las bases de datos respectivas. Dichos servidores son de tecnología abierta, conectados en red y que operan bajo la plataforma Windows Server.

Los softwares de aplicación específica para la operación del sistema de semaforización de la Secretaría de Movilidad del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín son:

- REMOTE MONITORING SYSTEM denominado RMS, que fue desarrollado e instalado por la firma PEEK TRAFFIC.
- Adaptive Multialgorithmic Optimisation Technique conocido comercialmente como ADIMOT que fue suministrado, instalado, configurado y puesto en marcha por la firma SICE.

Ambas plataformas son individuales e independientes.

El control central gestiona, supervisa y coordina las intersecciones semaforizadas con las que cuenta la red de semáforos del distrito de Medellín, las cuales son manejadas por controladores locales referencias EC1, EC1-ARM, EC2 y FLOW NODE marca PEEK TRAFFIC y MFU3000 marca SICE.

6.1.1. FILOSOFÍA DE CONTROL

El control de tránsito en el distrito de Medellín se hace en forma jerarquizada, existiendo dos niveles de control, a saber:

- Nivel de control central o centralizado.
- Nivel de control de intersección o local.

6.1.1.1 Control central - centro de monitoreo y gestión

El control central tiene como funciones, entre otras, obtener y procesar las informaciones provenientes de los controladores locales y de los detectores de vehículos y peatones, mantener y supervisar el sincronismo de la red, administrar el sistema, conocer el estado, el diagnóstico y el manejo de reportes de falla de los componentes del sistema, entre otros, a través de la red de transmisión o comunicación asociada. Igualmente, provee las posibilidades de comunicaciones entre el sistema y los operadores del mismo, a través de servicios de web server.

Desde el control central se supervisa el correcto funcionamiento del sistema, ofreciendo reportes escritos y visuales de las fallas y de todos los eventos que se presenten en el sistema, los cuales pueden almacenarse en medios digitalizados e imprimirse en el momento que el operador lo requiere.

Los softwares instalados en el control central asisten al operador en una forma amigable a través de menús en ambiente Windows y la información es desplegada en los monitores del Centro de Ingeniería y Operación Semafórica, CIOS.

El sistema de semaforización está controlado y supervisado por los softwares o plataformas de gestión semafórica de la Secretaría de Movilidad de Medellín, los cuales poseen servicios que interactúan entre sí para monitorear y gestionar los controladores locales conectados a ellos, a saber:

- Servicio de control.
- Servicio de comunicación.
- Servicio de mensajes.

Todos los programas, tanto para manejo de información, como para supervisión, mantenimiento y obtención de estadísticas, se encuentran siempre presentes en memoria, es decir, en línea (on line).

Las plataformas o software de gestión están basados en servicios web para intercambiar datos entre sí con el objetivo de permitir la realización de procedimientos remotos para el seguimiento y control de los reguladores de tráfico. Es un entorno fácil de usar, seguro e integrado.

Los servidores principales funcionan con un sistema espejo que permite respaldo en caso de fallas en un servidor virtual y de respaldo adicional que se puede obtener a través de puertos USB para almacenar todas las bases de datos, de tal forma que sirve como soporte en caso de falla.

Los usuarios del centro de control pueden interactuar con las plataformas de gestión de la SMM utilizando un navegador web estándar y pueden configurar las herramientas y la configuración de pantalla para un mejor rendimiento.

La plataforma de gestión RMS incluye las características que se detallan a continuación:

- Monitoreo del estado del equipo y datos sobre su operación.
- Seguimiento de los dispositivos de campo.
- La notificación inmediata del operador sobre fallas.
- Lista de alarmas activas.
- Historial de los eventos diarios y búsqueda anterior en la base de datos del sistema.
- Notificación de eventos críticos (alarmas) mediante mensajes de correo electrónico o mensajes de texto.
- Visión general del estado del sistema. Vista en un mapa geográfico de los pictogramas de los dispositivos de campo y por grupos de dispositivos (áreas geográficas) en un mapa de la zona.

- Opciones de visualización configurables, incluyendo pictogramas de dispositivos configurables en el mapa de área.
- Comandos para dispositivos de campo (inmediatos y programados)
- El acceso a interfaces web de los controladores.
- El acceso a los terminales de ingeniería de los controladores.
- Visualización de Intersección, diagrama de fase y diagrama espacio – tiempo.
- Configuración de parámetros del sistema.
- Seleccionar los controladores locales que deben pertenecer a secciones de tráfico con comportamiento de tráfico similar.
- Gestión de usuarios y permisos.
- Configuración de dispositivos de campo.
- Almacenamiento persistente de dispositivos, eventos, usuarios, preferencias y otros objetos del sistema.
- Navegación entre dispositivos y grupos de dispositivos (vistas predefinidas disponibles en el panel de navegación).
- Mapa de situación general de unos dispositivos de campo conectados a RMS. El estado del dispositivo se representa en pictogramas de dispositivos en el mapa geográfico.
- El resumen del estado del dispositivo de campo a través de una ventana pop-up en el mapa de la zona.
- Acceso al menú de acción del usuario.
- Pantalla estado del dispositivo (estado detallado del dispositivo seleccionado).
- Pantalla del estado de todos los dispositivos de la lista con la información de estado detallado.
- Pantalla de alarmas activas (lista de alarmas activas).
- Ejecución de comandos al dispositivo de campo, a saber:
  - ✓ Actualización de estado de dispositivo de campo.
  - ✓ Comandos de señalización (Flash, Apagado y Automático).
  - ✓ Ordenes de cambio de plan de coordinación.
  - ✓ Sincronización de la hora de los controladores locales.
  - ✓ Restablecer alarmas.
  - ✓ Reiniciar dispositivo.
  - ✓ Comprobación del estado de la comunicación con el dispositivo.
- Programación de comandos.
- Pleno acceso al servidor web del controlador local.
- Diagrama de espacio de tiempo (RMS).
- Configuración.
- Grabación manual del estado de los grupos de señales.
- Subir información y datos de tráfico desde el controlador local hasta el servidor de RMS.
- Eliminar archivos con datos de tráfico desde el servidor RMS.
- Edición de los datos del usuario y de cambio de contraseña.
- Configuración de la transferencia de datos de tráfico.
- Gestión de usuarios.
- Editor de vista preestablecido.
- Configuración de mensajes de texto o mensaje de correo electrónico para envío de alarmas.
- Visualización mediante herramienta gráfica que muestra en tiempo real el estado de los grupos de señales y detectores de un cruce semaforizado, mediante una imagen predefinida por el usuario conforme al estado real de las vías.
- Sincronización de la hora actual de los controladores semafóricos.

Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

La plataforma de gestión ADIMOT incluye las características que se detallan a continuación:

- Permite navegar por la aplicación a través del panel central del que dispone en el menú principal. Como son: entidades y equipos, listados, alarmas, eventos, forzaduras, diferidos, paneles, cámaras, aparcamientos, averías, incidencias, estado, sistema, configuración, históricos, reglas y ayuda.
- Permite dentro de la opción de entidades y equipos en la sección de áreas, ver los datos generales como modo de cálculo, estrategia, tipo de día, demanda de sus cruces, en línea y parámetros límite para el cálculo de los detectores, con sus correspondientes posibilidades de forzadura.
- Permite dentro de la opción de entidades y equipos en la sección de subáreas, mostrar la lista de subáreas que componen el área. Permite mostrar los principales parámetros de cada subárea. Permite enlaces a las páginas de las subáreas correspondientes. Permite la opción de información disponible de estado activa, cálculo general, modo cálculo de ciclo, ciclo actual, ciclo calculado, reparto. Permite la opción tabla horaria como hora, plan, ciclo, repartos y descripción. Permite mostrar los planes de tráfico y sus horas de entrada. Permite en la opción unificación mostrar ciclo y desfase. Permite mostrar en la opción cálculo, el periodo actual y frecuencia. Permite en la opción cálculos de generación de ciclos el mostrar el freno, ciclo mínimo, ciclo máximo y paso mínimo. Permite mostrar la opción rutas, las rutas que compone la subárea.
- Permite dentro de la opción de entidades y equipos en la sección de cruces, mostrar datos de cruce como estado de lámparas, plan de funcionamiento, modo de funcionamiento, opción micro regulación, subárea, ciclo, estructura, modo de cálculo de reparto y reparto, modo de cálculo de desfase (horario, selección, generación, heredado), tiempo real y control manual, con sus correspondientes posibilidades de forzadura.
- Permite dentro de la opción de entidades y equipos en la sección de centrales, mostrar datos de central como número de reguladores, tipo, protocolo y estado de la central, con su correspondiente posibilidad de forzadura. Datos de alarmas de central como el listado con las alarmas de la central. Mostrar datos de reguladores como el listado de alarmas de los reguladores asociados a la central. Contiene enlaces a las páginas de los reguladores que aparecen en el listado y que tienen alguna alarma activa.
- Permite dentro de la opción de entidades y equipos en la sección de reguladores, mostrar datos de regulador como el tipo de regulador, número de subreguladores, número de grupos, número de detectores estratégicos, estado de la central a la que pertenece, estado de las lámparas, plan de funcionamiento y modo de funcionamiento, tiempo real y documentación, con sus correspondientes posibilidades de forzadura. Mostrar datos de alarmas de regulador como el listado de las alarmas que tiene activadas el regulador. Mostrar datos de alarmas de grupos semafóricos como el listado de las alarmas de los grupos semafóricos asociados al regulador, indicando el tipo de grupo, si tiene alarma de grupo o de lámpara y el color que se encuentra en alarma. Permite mostrar datos de los detectores como la Información acerca de los detectores asociados ha dicho regulador.
- Permite dentro de la opción de entidades y equipos en la sección de detectores, mostrar datos de los detectores como regulador al que pertenece, estado, descripción de posibles errores, datos de intensidad, datos de ocupación y número de vehículos, con sus correspondientes opciones de forzadura. Mostrar en forma gráfica los datos de intensidad y ocupación recogidos por el detector a lo largo del día.
- Permite acceder a las páginas con los listados de información global del sistema de tráfico. Tales como áreas, subáreas, rutas, cruces, puntos de medida, centrales, reguladores, detectores y niveles de servicio.

- Permite la gestión de las alarmas del sistema. Para ello proporciona acceso a dos páginas, una en la que se visualizan las alarmas activas del sistema y otra para realizar el proceso de reconocimiento de las alarmas.
- Permite visualizar de manera selectiva un listado con los eventos acontecidos en el sistema, básicamente a la forzadura y cambios de estado de las distintas entidades del sistema (áreas, subáreas, rutas, entre otros), así como a distintas acciones ejecutadas por los usuarios de la aplicación.
- Permite visualizar un listado con las forzaduras activas en el sistema, así como la posibilidad de liberarlas.
- Permite ver listado de los comandos registrados en el sistema para su ejecución diferida.
- Permite la visualización y gestión de los paneles de mensaje variable y de sus mensajes configurables – cuando aplique.
- Permite visualizar un listado con las cámaras IP dadas de alta en el sistema, así como acceder a la página con la imagen en tiempo real de cada una – cuando aplique.
- Permite visualizar un listado con la información asociada a los aparcamientos dados de alta en el sistema – cuando aplique.
- Permite dar de alta y visualizar averías relacionadas con la actividad del sistema – cuando aplique.
- Permite dar de alta y visualizar incidencias relacionadas con la actividad del sistema – cuando aplique.
- Permite visualizar de manera esquemática el estado de comunicación y modo de funcionamiento de todas las centrales, reguladores y subreguladores del sistema.
- Permite visualizar los procesos que están ejecutándose en el sistema. Igualmente permite inicializar el sistema con la secuencia de comandos de arranque preestablecida.
- Proporciona acceso al apartado de configuración y gestión de diversos aspectos del sistema, tales como inicializar, que ejecuta la secuencia de comandos de inicialización del sistema; procesos, que muestra los procesos activos actualmente en el sistema; configuración, que permite acceder a la página de configuración de usuarios, reguladores en calle conectados, alarmas, paneles, entre otros.
- Proporciona acceso al apartado de visualización y generación de informes de manera inmediata o programada.
- Proporciona acceso al apartado de gestión del sistema de reglas asociadas a acciones sobre el tráfico.
- Permite acceso a una página con el manual de uso de la aplicación.
- Proporciona información sobre los diversos elementos físicos del sistema. Da acceso al árbol de centrales, reguladores y subreguladores, con su correspondiente estado. Permite el acceso a la página de configuración de la central o regulador que corresponda.
- Proporciona el resumen del estado de las centrales (no comunica, local, ordenador, adaptativo, desconocido). Permite habilitar/deshabilitar su visualización en el árbol.
- Permite ver los posibles estados de los reguladores y subreguladores (no comunica, local / colores, local / intermitente, ordenador / colores, ordenador / intermitente, manual / colores, manual / intermitente, desconocido).
- Permite la vista del árbol de entidades ampliado, que relaciona centrales y reguladores con áreas subáreas, rutas y detectores.
- Permite ver información referida a incidencias acontecidas en el sistema en tiempo real.
- Permite visualizar la última alarma como cuadro de texto que aparece cuando se activa una alarma nueva en el sistema. Contiene la fecha de la última alarma que ha sido notificada al sistema y la entidad que la produjo.

- Permite visualizar las incidencias activas como de texto que aparece cuando existen incidencias activas en el sistema. Sirve además de acceso directo para abrir la página de gestión de incidencias.
- Genera en cuadro de texto los datos de operador que indica el usuario activo en el sistema junto con su perfil asociado.
- Genera alarma de procesos con Icono animado que aparece en caso de que alguno de los procesos del servidor del sistema de tráfico se encuentre parado.
- Permite cargar el mapa por defecto en el panel central de la aplicación. Permite controlar las capas que se mostrarán en el mapa. Permite la navegación en el mapa para realizar todas las funciones básicas asociadas a un sistema GIS.
- Permite la generación, exploración y programación de informes de alarmas, eventos, puntos de medida, detectores, subárea, entre otros.

6.1.1.2. Nivel de control de intersección

Para el control de tráfico en las intersecciones, el sistema de control cuenta con controladores locales referencias EC1, EC1-ARM, EC2 y FLOW NODE marca PEEK TRAFFIC y MFU3000 marca SICE.

6.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS SOLICITADOS

6.2.1.1. Gabinetes

Todos los controladores locales deben estar contenidos en un gabinete antivandálico. El contratista debe proporcionar el gabinete, cumpliendo con las siguientes características mínimas:

a. Dimensiones

Las dimensiones de los gabinetes deben ser tales que haya espacio entre puerta y equipo, se permita instalar todas las tarjetas, borneras, terminales y cableados sin apretujamientos y que propicie un acceso cómodo para labores de instalación, programación y mantenimiento, no debe tener bisagras externas.

Medidas 123.4 cm alto x 40.5 cm fondo x 60 cm de ancho.

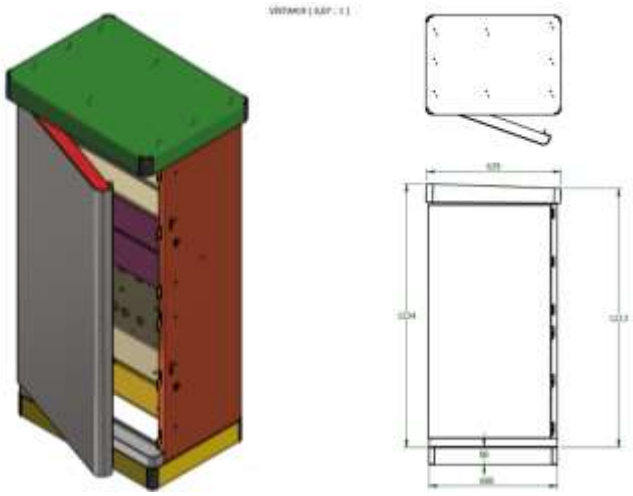


Figura 2. Ensamble Gabinete.

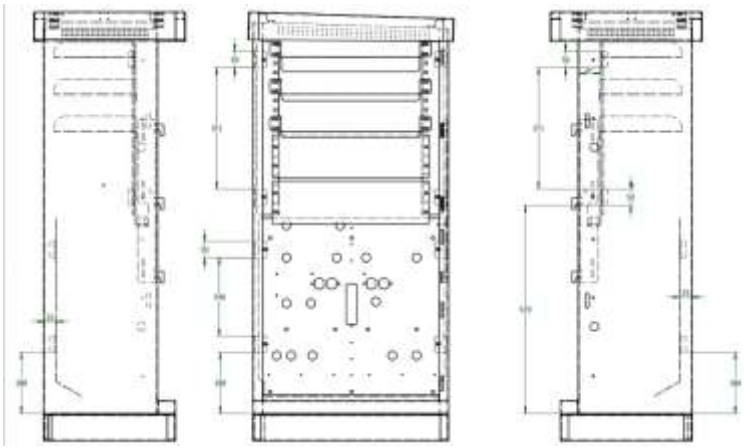


Figura 3. Ensamble Gabinete parte interna.

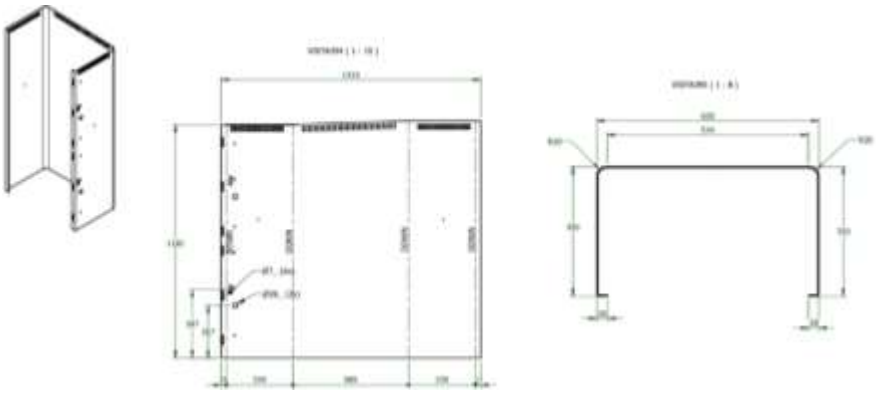


Figura 4. Cuerpo del Gabinete.

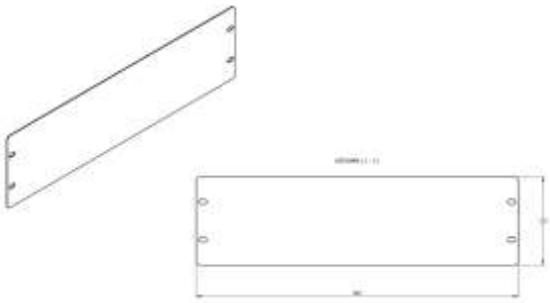


Figura 5. Tapa interna.

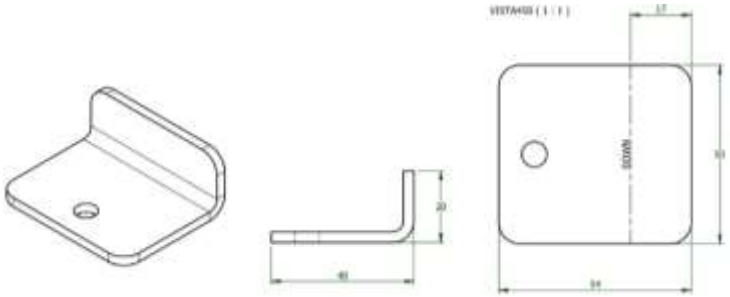


Figura 6. Angulo soporte componentes.

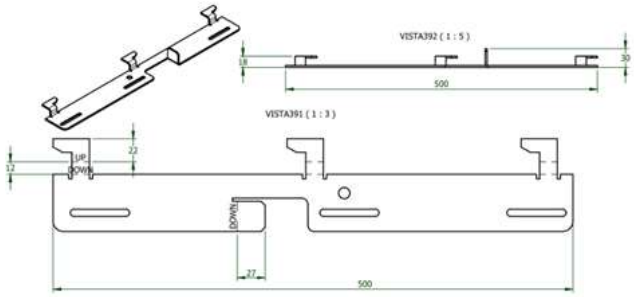


Figura 7. Brida gabinete.

b. Material

Los gabinetes deben ser fabricados en lámina de acero calibre 3 mm mínimo, con tratamiento anticorrosivo rico en zinc y tropicalizado; también podrán ser de material plástico o aleaciones de policarbonato y fibra de vidrio, siempre y cuando se garanticen las condiciones medioambientales de protección y de operación y de seguridad, necesarias para el correcto funcionamiento de los controladores.

c. Pintura

La pintura final de los gabinetes debe ser electrostática, anticorrosiva, rica en zinc y de un color neutro, preferiblemente crema.

d. Acceso

El acceso a los gabinetes debe hacerse por una puerta frontal del tamaño del gabinete y provista de un sistema de seguridad que impida el acceso de personas no autorizadas. Entre la puerta de acceso y el gabinete debe instalarse un sello que impida la entrada de polvo y humedad.

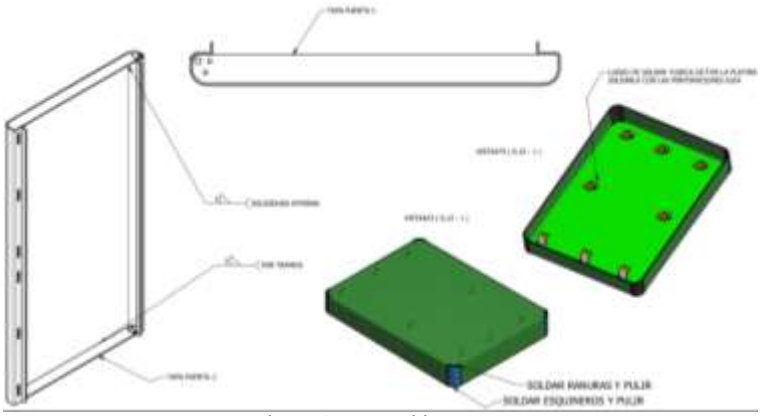


Figura 8. Ensamble puerta.

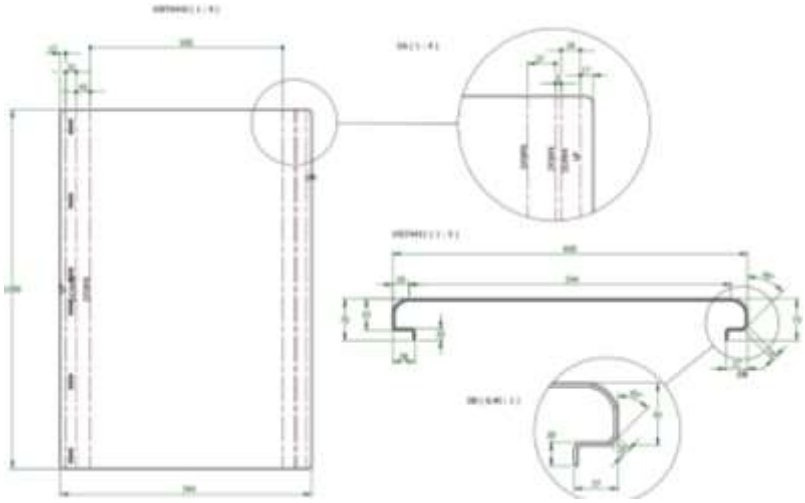


Figura 9. Puerta del gabinete.

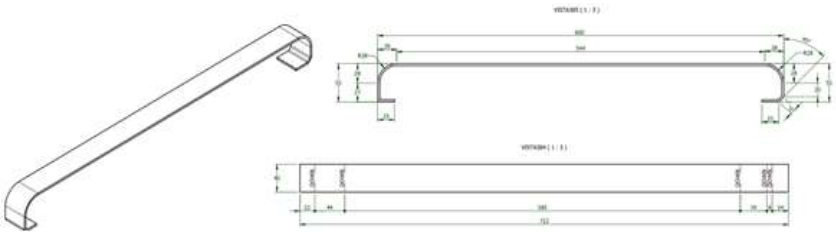


Figura 10. Base de la puerta.

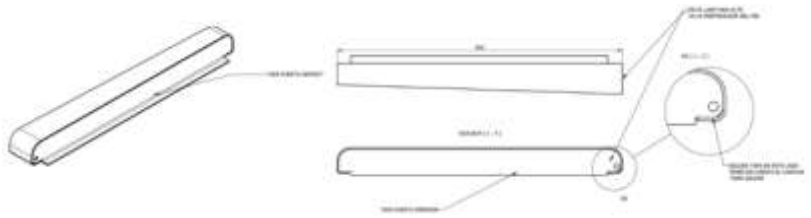


Figura 11. Ensamble de soldadura superior, puerta.

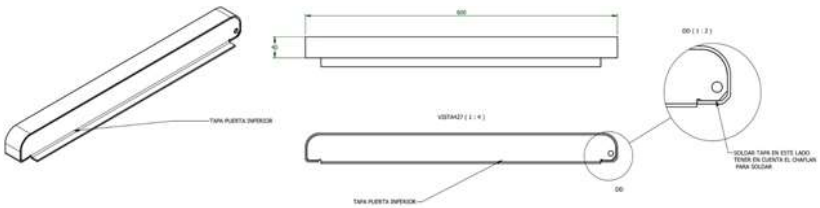


Figura 12. Ensamble de soldadura inferior, puerta.

e. Techo del gabinete

El techo del gabinete debe estar inclinado.

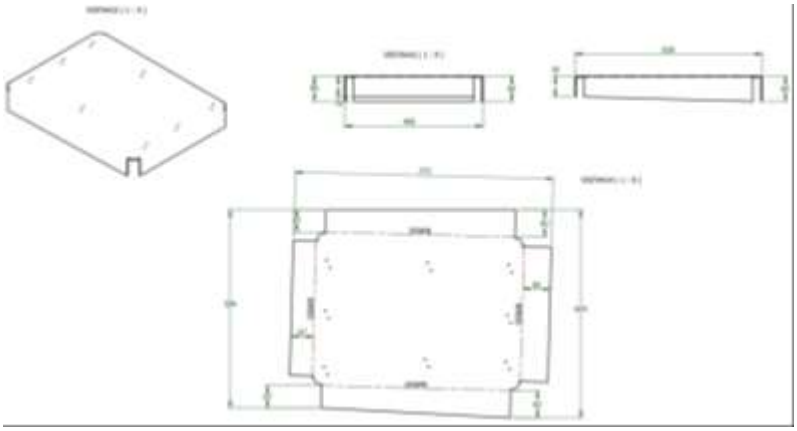


Figura 13. Techo inclinado del gabinete.

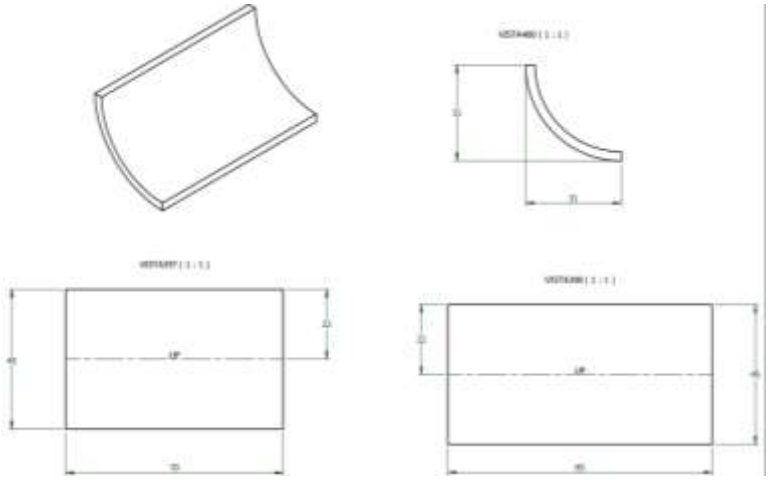


Figura 14. Esquinero techo.

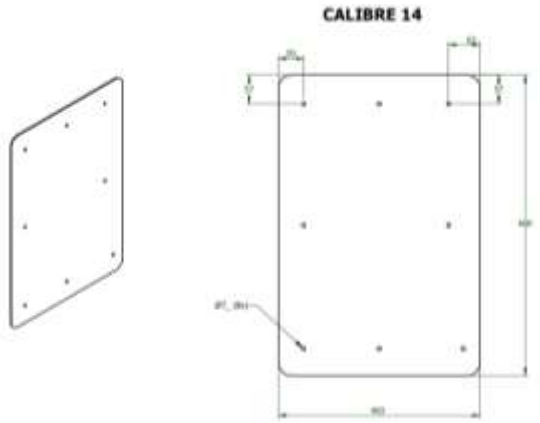


Figura 15. Techo gabinete.

f. <u>Borneras</u>

El gabinete debe poseer un conjunto de borneras que permitan la conexión de todos los elementos externos tales como semáforos, mallas detectoras, pulsadores peatonales, fuente de alimentación y cable de interconexión con el centro de control, con el fin de evitar conexiones directas a los módulos del controlador local. Las especificaciones técnicas del elemento son:

- Tensión nominal: 1000 V
- Corriente nominal: 32 A
- Tipo de conexión: Conexión por tornillo
- Sección de dimensionamiento: 4 mm2
- Sección: 0,14 mm2 - 6 mm2
- Clase de montaje: NS 35/7,5, NS 35/15
- Color: gris

g. Cerradura

El gabinete debe estar provisto de una cerradura central que coloque como mínimos tres picaportes, uno en la parte central, otro en la parte superior y otro en la parte inferior. La cerradura debe estar construida en material no ferroso o en caso de materiales ferrosos éstos deben estar tropicalizados.

La cerradura es única y será indicada por el distrito.

h. Bandeja de componentes

El gabinete debe contar con bandejas internas móviles tipo RAC. Material laminar cr calibre 18.

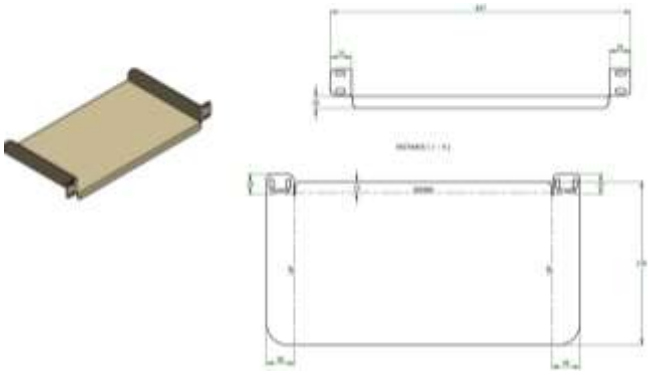


Figura 16. Bandeja de componentes.

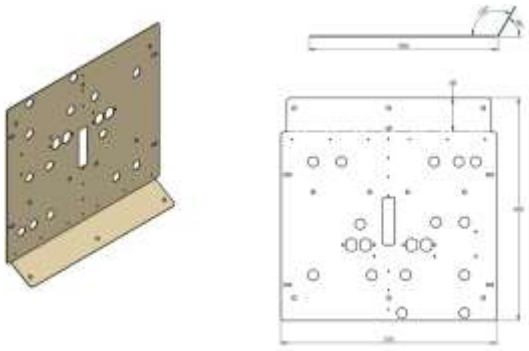


Figura 17. Bandeja posterior.

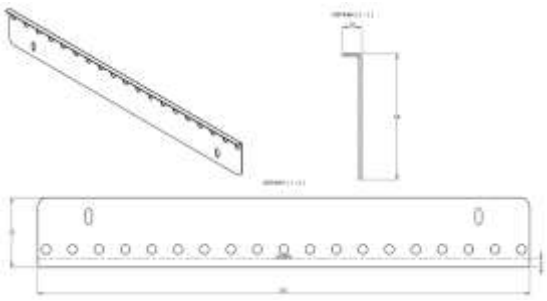


Figura 18. Soporte bandejas.

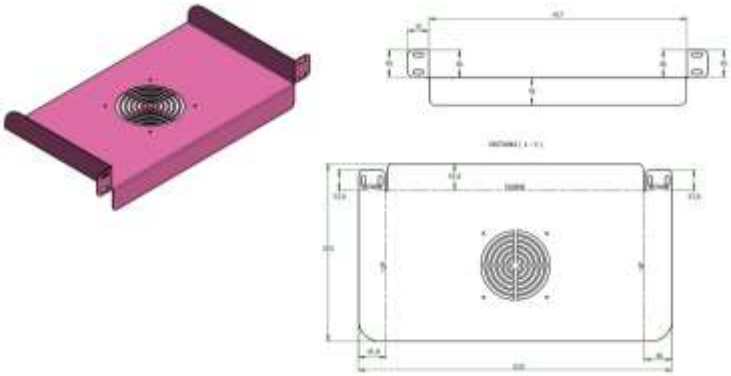


Figura 19. Bandeja Ventilador.

i. Recibidor metálico

El pedestal para la fijación del controlador local mediante el sistema de pernos, no pueden ser menos de ocho (8) pernos.

Debe incluir neopreno para impermeabilización

j. Fijación

El cuerpo del gabinete y la tapa deben contar con puntos de conexión a tierra. El gabinete debe ser instalado en un pedestal de concreto con la entrada de cables por medio de ductos ubicados en la parte inferior del gabinete, por lo tanto, este debe tener los herrajes y perforaciones para fijarse por medio de pernos al pedestal a través de una base metálica la cual debe ser tropicalizada. Entre el gabinete y el pedestal debe existir una base metálica.

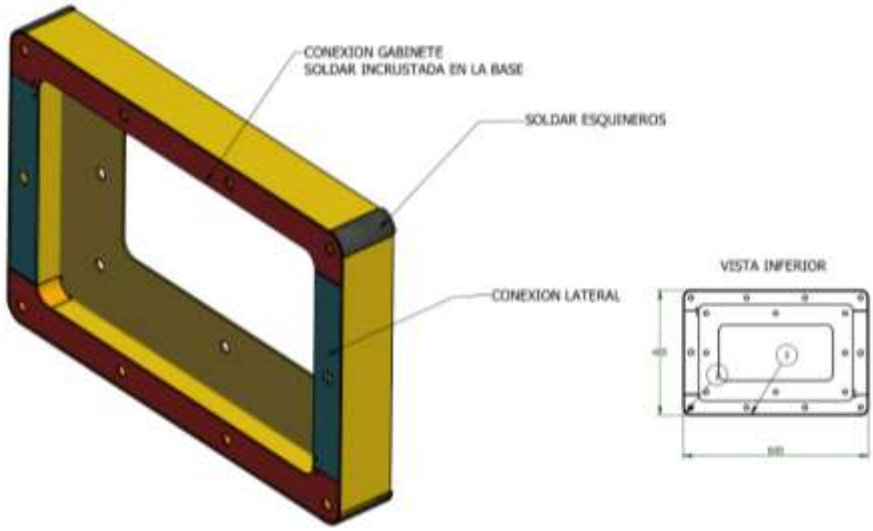


Figura 20. Ensamble piso a concreto.

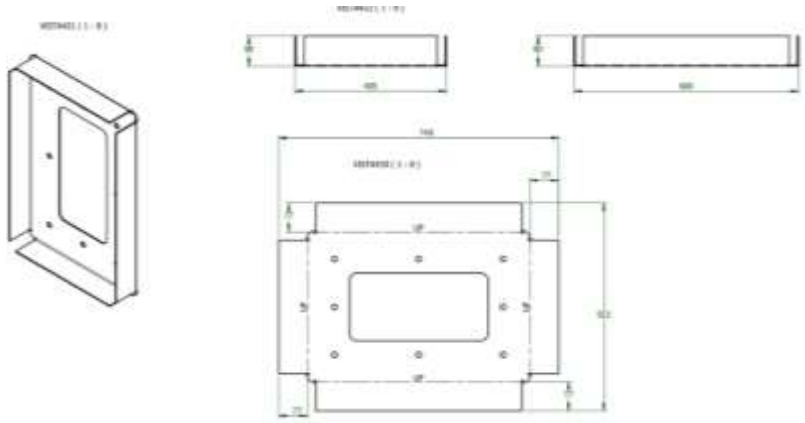


Figura 21. Piso.

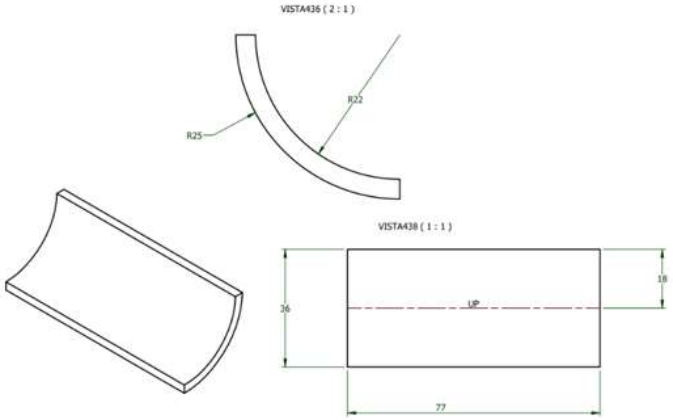


Figura 22. Esquinero base a concreto.

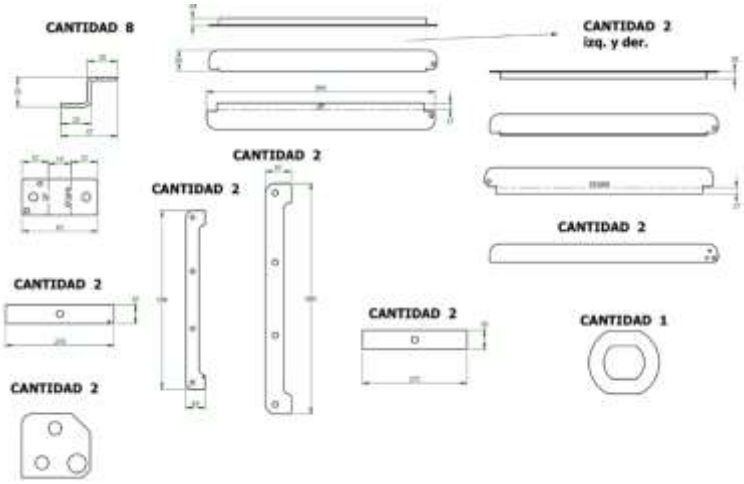


Figura 23. Piezas piso gabinete.

k. Ubicación

Para la instalación de gabinetes de controlador en intersecciones nuevas, estos deben estar ubicados preferiblemente dentro de la visual de al menos una (1) cámara del Puesto de Mando Unificado. La ubicación debe ser aprobada por la Secretaría de Movilidad de Medellín.

l. Dimensiones de gabinetes para controlador local existente

Gabinete metálico en lámina galvanizada calibre 16. Acabados en pintura electrostática

Medidas 72 alto x 35 fondo x 55 de ancho.

m. Lengüeta para controlador existente

Para la cerradura del controlador local se utiliza un mecanismo con lengüeta metálica para asegurar la puerta al gabinete con las medidas que se indican a continuación:

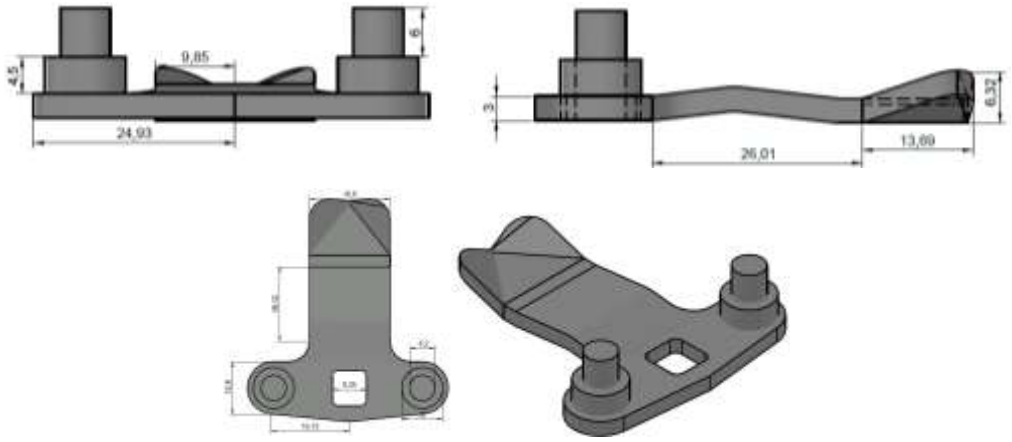


Figura 24. Lengüeta del controlador local.

n. Chapa externa e interna de la puerta del controlador existente

Deben ser metálicas para garantizar un mejor agarre de la puerta al gabinete, y deben cumplir con las medidas que se indican en la Figura 25 Figura 26.

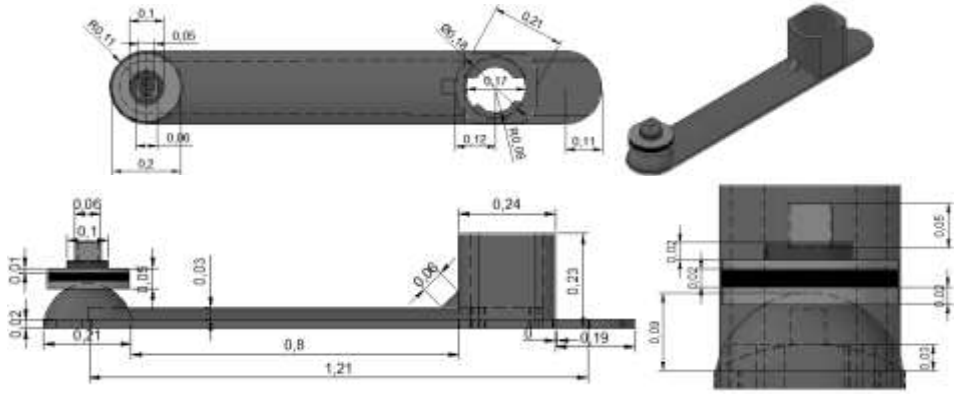


Figura 25. Chapa externa de la puerta del controlador.

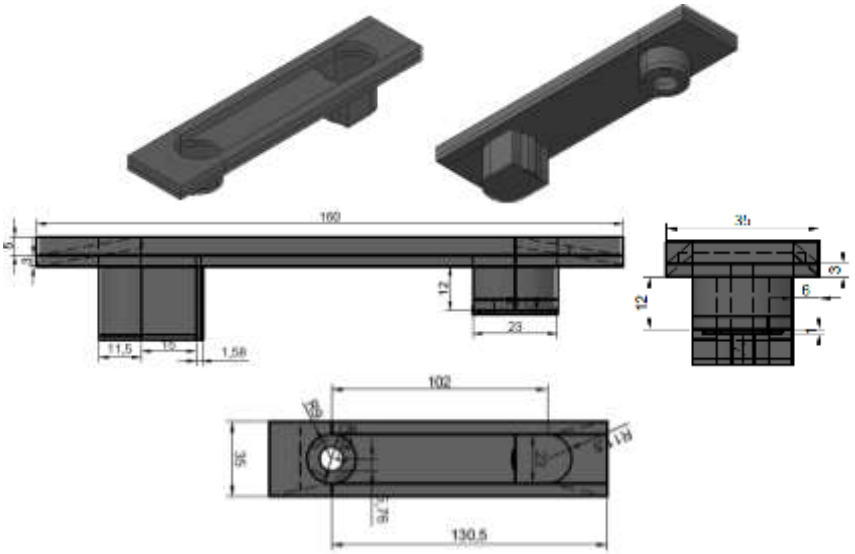


Figura 26. Chapa interna de la puerta del controlador.

o. Chapa de seguridad de controlador existente

Para garantizar la seguridad del gabinete se debe instalar dos chapas de seguridad, con llave estándar acorde a la especificación de la Secretaría de Movilidad de Medellín.

Materiales:

Carcaza: Zamac (aleación de Aluminio, zinc, magnesio y cobre) con acabado color negro.

Tuerca: Acero Zincado

Lengüeta: Acero zincado de 4 mm.

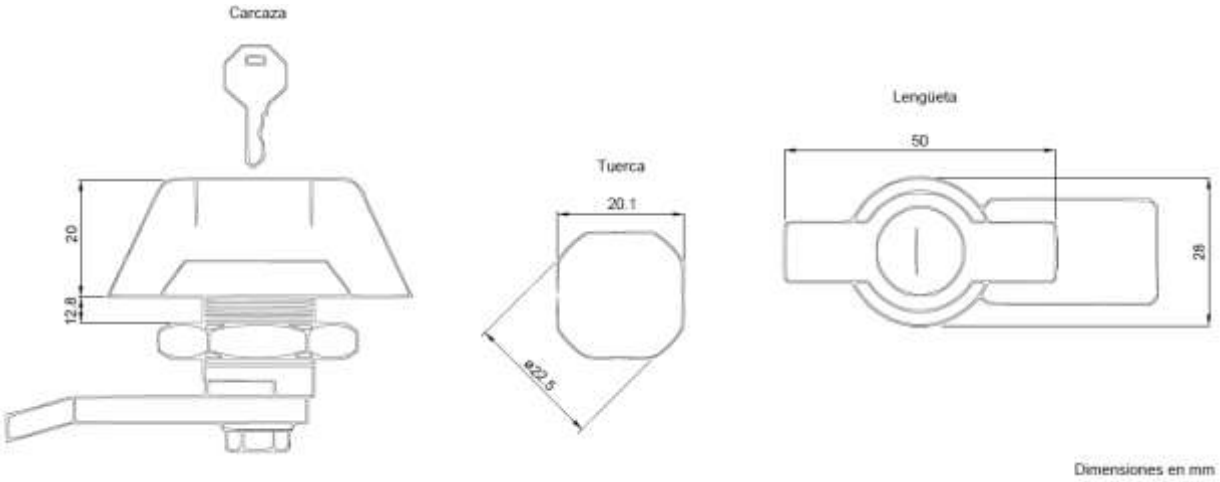


Figura 27. Chapa de seguridad de la puerta del controlador.

El ítem "*Suministro e instalación de sensor NC o NO para detección de apertura de gabinete. Incluye cableado hasta tarjeta de entrada del controlador*", se refiere a la instalación de un sensor magnético simple en la puerta del gabinete. Puede ser normalmente abierto o normalmente cerrado según se requiera.



Figura 28. Sensor Magnético par puerta de gabinete.

6.2.1.2. Base de controlador

Se debe construir en concreto reforzado de 21 MPa y de acuerdo con las dimensiones del controlador local. Este trabajo incluye excavaciones, suministro e instalación de al menos tres ductos de PVC-conduit de tres (3) pulgadas, embebidos en el pedestal, vaciado de concreto, bordes biselados, resane de pisos, recogida y botada de escombros. Incluye acero de refuerzo principal, 6 varillas de 3/8", 4 estribos de 1/4", 3 tubos eléctricos de 3" de 1.50 m c/u, 3 curvas eléctricas de 3".

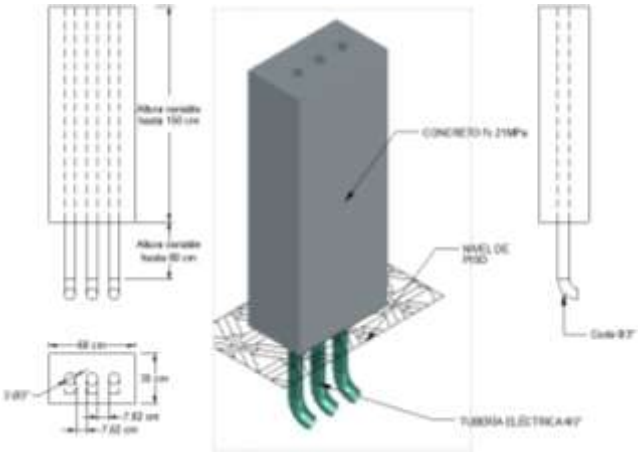


Figura 29. Detalle base del controlador existente.

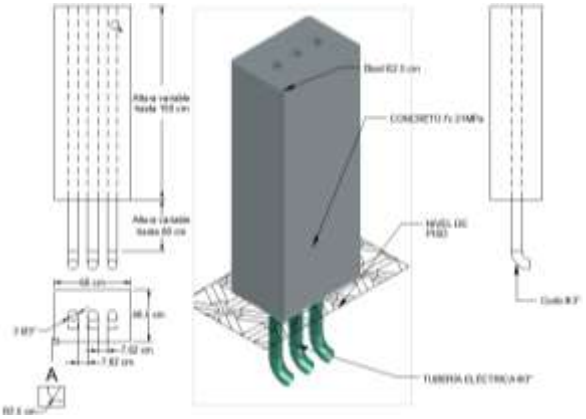


Figura 30.Detalle base del controlador actual.

6.2.1.3. Sistema puesta a tierra.

El sistema puesta a tierra garantiza la referencia del sistema a tierra, la conducción y disipación de las corrientes de falla, permitiendo así un buen funcionamiento de todos los elementos de la red. La resistencia de puesta a tierra establecida como referencia para los sistemas de distribución es de 10 Ohmios. Sin embargo, dado que técnica y económicamente en algunos sitios del sistema que poseen altos valores de resistividad del suelo, será impráctico dicho valor, en estos casos la Secretaría de Movilidad de Medellín indicará el proceso.

La construcción del sistema de puesta a tierra para controladores locales debe cumplir con la norma RA8-020 Acometidas aéreas y subterráneas en baja tensión de EPM, y debe cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Varilla recubierta de cobre de 5/8”.
- Alambre No. 10 de cobre.
- Soldadura exotérmica.

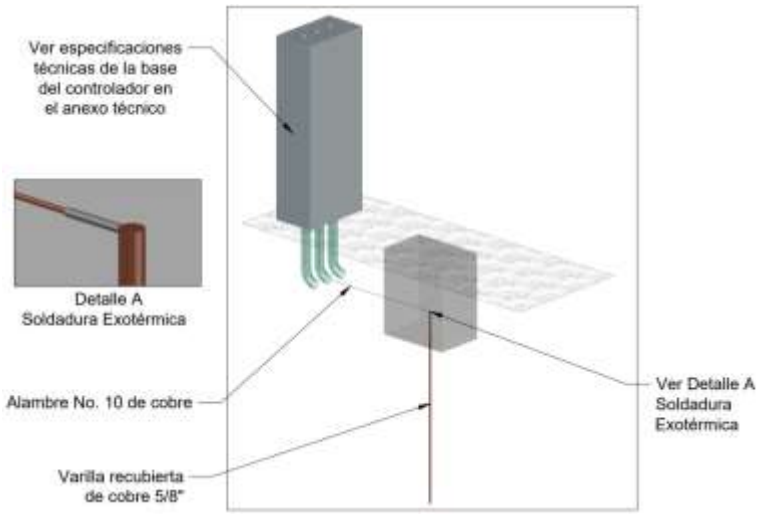


Figura 31.Sistema puesta a tierra.

6.2.1.4. Acometida Eléctrica

La red de semáforos se encuentra conectada a la red de energía de alumbrado público de empresas públicas de Medellín (EPM). La conexión se hace directamente a la red de derivación sin el uso de un contador, el consumo de todas las conexiones de la red se mide bajo la modalidad de "aforo", las protecciones, breakers y demás serán instalados dentro del controlador semafórico. Debe cumplir con la norma RETIE 2024.

- En las acometidas aéreas que atraviesan vías vehiculares los cables deben estar sólidamente sujetados tanto a la estructura de soporte de la red de uso general como a la alimentación, a través de vestidas secundarias y deben cruzar de forma perpendicular a la vía.
- El cable de acometida aérea de baja tensión debe ser encauchetado de dos líneas y aislamiento para mínimo 600V, apto para instalaciones a la intemperie, de calibre entre 8AWG y 12AWG para conductor en cobre. El cable de acometida debe cumplir con lo especificado en el numeral 6.2.2.2.
- El conductor de la acometida no debe presentar empalmes.
- La derivación y conexión debe hacerse por medio de conector de perforación de aislamiento de acuerdo con la especificación técnica ET-TD-ME11-06. El conector debe ser adecuado para la conexión Aluminio-cobre o Aluminio-Aluminio entre el cable de la red aérea (aluminio) y el cable de cobre o aluminio que se derive.
- El bajante de acometida debe incluir capacete del mismo material y dimensiones.

Protector de sobrecarga eléctrica para controlador local:

Se debe instalar un dispositivo supresor de transientes con capacidad no menor a la carga nominal de la acometida o la carga continua calculada para la instalación, multiplicada por 1.25. El protector de sobrecarga o cortapicos debe cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

- Tensión: 120

- Conexión paralela: 15 Amp
- Emi/rfi: si
- Indicador de estado: led
- Seguimiento de onda: si
- Fusible térmico: sí
- Garantía: 25 años
- Tiempo respuesta: <1nS
- Corriente máxima: 20kA Modo – 60kA Total.
- Corriente de descarga nominal (In) Rating: 10kA.
- Voltaje remanente: <45v
- Mcov: 150v
- Modos de Protección: Tres (3) Componentes dedicados L-G, L-N, N-G.
- Rango de temperatura de operación: -40° a 80° C.

6.2.2. CABLES

Los cables se colocarán en carretas para que se protejan contra daños durante el transporte y el manejo en el sitio de bodegaje y en el lugar de trabajo. Los extremos de los cables deberán sellarse en la fábrica para evitar la penetración de la humedad.

Cada carreta debe estar identificada mediante una etiqueta adhesiva o tarjeta metálica firmemente adherida, conteniendo información general sobre los siguientes aspectos: destino, número de la orden del comprador, longitud del cable, número del carrete, tipo y tamaño del cable y los demás datos que el fabricante considere necesarios. Además, los cables deben empacarse en tramos mínimos de 500 metros. En el caso del cable UTP este será de mínimo 300 m. El Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, no aceptará los carretes cuyas longitudes no cumplan con lo especificado, con una tolerancia del 5%, ya sea en exceso o en defecto.

Los aislamientos y los carretes para empaques del cable deben tratarse convenientemente para evitar el ataque de hongos, parásitos, comején, roedores.

Las pruebas se realizarán de acuerdo con las normas mencionadas. Con cada entrega deberán enviarse una copia de los protocolos de prueba correspondientes, para ser aprobados por parte del Distrito Especial.

6.2.2.1. Cables de control

Las características de construcción y las pruebas de los cables no especificados deben ajustarse a las últimas normas NTC, ICEA - NEMA y ASTM.

Los cables multiconductores se usarán para conectar los semáforos a los equipos de control local y serán llevados a través de ductos y cárcamos en los que prevalecen altas condiciones de humedad.

Las siguientes características garantizadas para el cable de control 4 x 18 se aplicarán a cada uno de los tipos de cables de control como se describe a continuación:

- Color: Naranja.
- Material: Cobre.
- Material de aislamiento: Policloruro de vinilo (PVC).

- Tensión nominal [V]: 600 V.
- Temperatura de operación: -20°C a 90°C.
- Calibre AWG: 4X18 AWG.
- La superficie exterior de la chaqueta del cable deberá marcarse con caracteres indelebles, en tal forma que se permita leer claramente la siguiente información: identificación del fabricante, tipo de aislamiento, tamaño del conductor, material del conductor, voltaje especificado, longitud en metros y la contra marcas “SEMAFORIZACIÓN” y “DISTRITO ESPECIAL DE MEDELLÍN”, en letra ARIAL de 3 mm de altura y color negro. Esta marca deberá ir a todo lo largo del cable y con una separación no mayor de cincuenta (50) centímetros entre el final de una marca y el inicio de la siguiente.
- La identificación de los conductores aislados debe hacerse de acuerdo con las últimas normas NTC, ICEA – NEMA o RETIE.

El contratista garantizará que los cables de control sean fabricados cumpliendo la norma ICONTEC (NTC 3942-2022) y RETIE 2024.

6.2.2.2. Cable de Acometida

- El cable de fuerza bipolar de cobre 2 x 12 AWG con aislamiento THW y chaqueta en PVC, para 600V.
- El cable de fuerza bipolar de cobre 2 x 10 AWG con aislamiento THW y chaqueta en PVC, para 600V.
- El cable de fuerza bipolar de cobre 2 x 8 AWG con aislamiento THW y chaqueta en PVC, para 600V

Nota: La selección del cable deberá ser diseñada por un ingeniero eléctrico, electricista o afines.

6.2.2.3. Conductor

Los conductores deben ser en cobre de temple suave, no estañado y deberán cumplir con la norma ASTMB B8 (NTC 307) ser cableados de izquierda a derecha.

La conductividad mínima del cable deberá ser del noventa y ocho por ciento (98%) a una temperatura de 20° C.

6.2.2.4. Aislamiento

El aislamiento debe ser adecuado para uso en medios húmedos y secos. Debe ser resistente a los abusos mecánicos durante la instalación y servicio.

La temperatura de funcionamiento normal será 75° C.

El Contratista debe especificar si el aislamiento es PVC o XLP. El espesor promedio del aislamiento no deberá ser menor de 1.52 mm y el mínimo no debe ser menor del noventa por ciento (90%) de este valor.

El forro o chaqueta deberá ser de cloruro de polivinilo (PVC) adecuado para una temperatura de funcionamiento normal de 75ºC.

6.2.2.5. Identificación de fases

Las fases se identificarán según lo estipulado en el título 5, código de colores para conductores de uso eléctrico del RETIE 2024 (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), para así, evitar accidentes por errónea interpretación del nivel de tensión y tipo de sistema utilizado.

6.2.2.6. Pruebas

El cable deberá ser sometido a las normas de pruebas físicas, mecánicas y eléctricas que especifican las normas de fabricación correspondientes.

6.2.2.7. Cable Telefónico existente

El cable telefónico (de 10, 20 o 50 pares) es del tipo seco, o barrera contra humedad, para instalación en intemperie.

Debe cumplir con la norma NTC 2061, ANSI/CEA S 84-608. Cable telefónico para distintas frecuencias y cubierta de poliolefina como barrera contra humedad.

Cada conductor debe fabricarse con cobre electrolítico - solido, recocido de temple suave, de sección circular de 0.4 o 0.5 mm y características homogéneas.

El aislamiento de los conductores se debe implementar con un material termoplástico, que garantice el cumplimiento de los requisitos mecánicos y eléctricos establecidos en la norma Icontec NTC 2061 numeral 3.3.

En el caso de cable telefónico relleno, los espacios libres dentro del núcleo del cable deben llenarse con petrolato con el propósito de impedir la propagación del agua.

La chaqueta debe ser lisa y concéntrica, color negro, estar libre de huecos, protuberancias u otras imperfecciones; debe proporcionar al cable una cubierta firme pero flexible, apropiada para ser utilizada en ambientes húmedos.

El blindaje del cable debe ser en aluminio corrugado recubierto con copolímero por ambas caras.

Debido a que el cable telefónico solicitado, será para reponer la red de intercomunicación de los controladores locales con los controladores maestros, el Contratista deberá por su cuenta hacer del diseño de instalación de acuerdo con el plano general de ubicación de la red de semáforos del distrito de Medellín.

Nota: El cable telefónico descrito anteriormente es el cable existente de la red de intercomunicación actual, sin embargo, está siendo reemplazo por cable UTP o cable de fibra óptica especificado a continuación.

6.2.2.8. Cable UTP

El cable debe ser como mínimo categoría 6 para uso exterior. El cable tiene un número heterogéneo de cables de cobre trenzados que forman pares. Debe cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

- Cumplir con la norma ISO/IEC 11801, sistemas de cableado para telecomunicación. Y ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, especificación de cable categoría 6.
- Material del conductor: cobre
- Calibre: 24 AWG
- Número de pares: 4

- Conector de entrada: RJ45
- Conector de salida: RJ45
- Tipo de cable: plano.
- Tipo de aislamiento: polietileno sin halógenos.
- Temperatura de operación: -20°C a 80°C

6.2.2.9. Cable STP

El cable debe ser como mínimo categoría 6 para uso exterior. El cable tiene un número heterogéneo de cables de cobre trenzados que forman pares. Debe cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:

- Cumplir con la norma ISO/IEC 11801, sistemas de cableado para telecomunicación. Y ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, especificación de cable categoría 6.
- Material del conductor: cobre
- Calibre: 24 AWG
- Número de pares: 4
- Conector de entrada: RJ45
- Conector de salida: RJ45
- Tipo de cable: plano.
- Tipo de aislamiento: polietileno sin halógenos.
- Temperatura de operación: -20°C a 80°C

6.2.2.10. Cable de fibra óptica

6.2.2.10.1. Fibra óptica armada

La fibra óptica armada es el cable de fibra con un blindaje metálico envuelto en el exterior. Esta armadura hace que el cable sea resistente a la fuerte presión y al estiramiento, además de protegerlo de los animales y la humedad.

La FO ARMADA bebe cumplir con las normas:

- Norma ISO 9001, ISO 14001 y ROHS
- Telcordia GR-20: Requisitos genéricos para fibra óptica y cable.
- IEC 60794: Requerimientos para fibra óptica y elementos de cable.
- ANSI/ICEA S-87-640 Estándar para cable de fibra óptica de planta externa.
- La fibra óptica armada monomodo debe cumplir con la recomendación UIT-T G.652D.
- Código de colores TIA/EIA 598-C.

6.2.2.10.2. Fibra óptica aérea autosoportada

Se utilizará principalmente en transmisión aérea de datos para la red de semáforos.

La FO ADSS, debe cumplir normas internacionales como:

- Telcordia GR-20: Requisitos genéricos para fibra óptica y cable de planta externa.
- IEC 60794: Requisitos para fibra óptica y elementos de cable.
- ANSI/ICEA S-87-640: Estándar para cable de fibra óptica de planta externa.
- Código de Colores TIA/EIA 598.
- El cable Fibra Óptica Monomodo (SM) G652D La fibra debe cumplir con la Recomendación UIT-T G.652.D, IEC 60793-2-50, UIT G.652B, G.6522D.

Teniendo en cuenta la infraestructura vial se realizará la instalación del cable, la cual podrá efectuarse de alguna de las siguientes maneras:

a) Instalación Aérea:

- El cable aéreo se instala entre postes.
- Fibra óptica ADSS, monomodo, span 100 de 24 hilos fabricado mediante un tubo holgado de PP (polipropileno).
- Debe tener un núcleo de vidrio con diámetro de 8.3 a 10 micrones, con solo un modo de transmisión.

Para su instalación será necesario:
- Tuerca de ojo.
- Herraje de suspensión.
- Soporte helicoidal.
- Placa identificadora color amarillo, en material acrílico, de medidas 10x6 cm. En la Figura 32 se pueden observar los detalles.



Figura 32. Placa Identificadora de fibra óptica.

b) Instalación Subterránea:

- El cable de fibra óptica subterránea debe ser fibra tipo armada, antiroedor, de 24 hilos monomodo (MM) y con gel para protección contra humedad.
- Puede tener empalme con mufla con derivación.
- Debe ser instalada la placa identificadora color amarillo, en material acrílico, de medidas 10x6 cm. En la Figura 32 se pueden observar los detalles.

La conexión con el controlador local se hará mediante los router definidos en el numeral 6.2.14 ROUTER PARA CONEXIÓN DE CONTROLADORES LOCALES A RED WAN - LAN. Se puede realizar de dos formas:

Para la conexión al router de fibra óptica, se usarán:

- Pigtail de fibra óptica de 5 m monomodo LC y termocontraibles.
- Los módulos SFP.
- Es decir, el cable de fibra óptica va conectado al pigtail mediante empalme de fusión y protegido con termocontraibles, el pigtail entra al módulo SFP y finalmente se conecta al router.

Para la conexión con el router SHDSL, se usarán:

- Patch cord de fibra LC 5 m.
- Conversor de medios.
- Patch cord de datos CAT6+.
- Es decir, el cable de fibra óptica 24 hilos va conectado al patch cord mediante empalme de fusión y protegido con termocontraibles o con el conector rápido de fibra óptica mediante empalme mecánico, este entra al conversor de medios, del cual sale el RJ45 y finalmente este se conecta al router, switch o controlador.

A continuación, se especifican los elementos necesarios para realizar la conexión, mencionados anteriormente.

Módulo SFP Monomodo:

Transceiver de fibra óptica, trabaja en las longitudes de onda 1310 nm y 1550 nm y usado en un entorno de transmisión a distancias largo alcance de 2 km, 10 km, 40 km a 60 km, a 80 km y 120 km.

- 1,25 Gbps.
- Transmisión con diodo laser FP a 1310 nm.
- Módulo Óptico SFP Dúplex LC/APC 1310 nm.
- Especificaciones acordes a SFP Multi Source Agreement (MSA).
- Hasta 10km para fibra monomodo 9/125.
- Tensión de alimentación +.3. V.
- Compatible con Gigabit Ethernet IEEE 802.3 (1.25 Gbps)
- Formato LC/APC 1310
- Conforme a especificación ROHS y UL.
- No incorpora DDM (Digital Diagnostics Monitoring)

Pigtail de fibra óptica de 5 m LC:

Pigtail LC: Ajuste similar a un RJ45 (tipo push and pull). Sus características ópticas: Para fibras monomodo y multimodo. Pérdidas de 0,10 dB. Cable de fibra óptica con un extremo terminado con un conector instalado en fábrica (pigtail) y con el otro extremo sin terminar.

- Es de color amarillo, con cobertura azul claro, este debe utilizar un cable de fibra monomodo de 9/125 micrones y termina su otro extremo con conector de fibra monomodo.
- Usado para terminar los cables de fibra óptica mediante fusión.

Caja de empalme sin terminación en conector (pigtail):

Bandeja porta fusión empalme fibra óptica, pero está diseñada para empalmar de manera segura hasta 24 fibras individuales.

Características:

- Mantenga hasta 12 o 24 empalmes termocontraíbles protectores.
- 250 µm, 600 µm o hasta 900 µm almacenados.
- Acomoda termocontracción de 40-45 mm.
- Apilable con acceso individual disponible a cada bandeja de empalme.
- Abrazadera incorporada para asegurar las fibras en entrada y salida.
- Tres (3) posiciones de agujeros montables o adhesivos almohadillas.
- Tapa transparente para una mejor visualización de las fibras.
- Universal para las cabeceras de empalme.
- kits de empalmes de montaje en pared fáciles de usar para todas las aplicaciones.
- Todos los kits de empalme están moldeados por inyección y tienen cubiertas de plástico con bisagras para una visibilidad de la fibra y una protección máxima.
- Las pestañas a lo largo del lateral de la bandeja permiten un enrutamiento fácil de la fibra y todos los kits de empalme están disponibles para capacidades de fibra más pequeñas.

Mufla para empalme de fibra óptica de hasta 24 Hilos

El cierre de empalme está adaptado para proteger empalmes de fibra óptica en aplicaciones de paso directo y ramificación. Características:

- Dimensión (L×W×H): 440×205×115 mm;
- Peso bruto: 3,2 kg
- Números de puertos de cable: 4 puertos
- Diámetro máximo del cable: 18 mm
- Puertos FTTH máximos: 18 puertos
- Relación de ramificación óptica: 1:2 1:4 1:8 1:16
- Temperatura de funcionamiento: -40 ℃ ~ + 60 ℃

Termocontraible o protectores de fusión:

Deben ser utilizados para proteger el empalme de fusión y cumplir con las siguientes características:

- De material termorretráctil y varilla de acero inoxidable.
- Diámetro de apertura: 1.2 mm.
- Material termocontraible: Etileno Vynil acetato.
- Material elemento de alineación: Acero inoxidable
- Color: transparente.
- Tipo de fibras: simplex.
- Rangos de temperatura: -45° a 120°C

Conector rápido de fibra óptica:

Debe cumplir con las siguientes características como mínimo:

- Pérdida de inserción: no mayor a 0.5 dB.
- Pérdida de retorno: no menor a 50 dB.
- Rango de temperatura de operación: -40°C hasta +80°C.
- Uso: 2.0*3.0 Drop Fiber Cable.

Nota: La conexión debe hacerse mediante empalme por fusión, el uso de este dispositivo será autorizado por la interventoría.

Conversor de medios:

Debe usarse para hacer la conexión con el router SHDSL. Este debe recibir señales de datos de la fibra óptica, convertirlas y transmitirlas al cable de cobre con conector tipo RJ45. Es decir, convierte señal óptica a eléctrica.

Debe cumplir con las siguientes características mínimas:

- Puerto Ethernet 10M/100M
- Fibra óptica puerto 10M/100M
- Capacidad adaptable de 10 m/100 m
- UTP cobre hasta 100 metros
- Fibra óptica (monomodo) 25 km
- Fuente de alimentación: DC5V 1A
- Temperatura de funcionamiento: 0-50 grados

Nota: Se debe dejar reserva aproximadamente de 4 m de fibra óptica en cajas de paso y 10 m en la caja de 60x80 cm del controlador.

6.2.2.10.3. Certificación de Enlace óptico

La certificación de los cableados de fibra óptica es la forma más completa de comprobación en campo y la única garantía que asegura que el cableado de fibra instalado cumple los estándares de rendimiento de transmisión definidos para la industria, así como las normas internacionales ISO/IEC y TIA.

6.2.2.10.4. Pruebas de Reflectometría – Certificación OTDR de Fibra Óptica con bobina de lanzamiento, para sacar el OTDR de la zona muerta (cable menor a 100 m).

Con las pruebas de OTDR o Reflectometría se conocerá:

- El estado general del enlace de Fibra Óptica
- La longitud de la Fibra.
- El número de empalmes existentes.
- La localización del problema, si lo hay.

6.2.2.10.5. Verificación microscópica de conectores o Inspección de Fibra Óptica.



Figura 33. Inspección conectores de fibra.

Cuando hay problemas en una instalación de fibra óptica, con una inspección automatizada de las terminaciones, es decir, de los conectores, se verifica si existe:

- Conectores de Fibra Sucios
- Conectores de Fibra Rotos o en mal estado.

El informe de inspección debe emitir un certificado con PASA o FALLO en base a la normativa IEC 61300-3-35 permitiendo asegurar diagnósticos objetivos cuando exista un problema en un enlace de fibra óptica.

Prueba VFL o Medida de Potencia Óptica.

Se debe determinar la potencia al final del conductor de fibra.

Entregables (Gráficas de OTDR + Potencias) Punto a punto o Resultados Pruebas Certificación de Fibra Óptica.

Cuando se realizan las pruebas de certificación, los resultados posibles son PASA o FALLO, según el parámetro de **atenuación máxima de 0,5 dB / Km**, en el caso de longitudes de onda de 1310 nm para cable monomodo.



Figura 34. Ejemplo certificación de PASA.



Figura 35. Ejemplo certificación de FALLO.

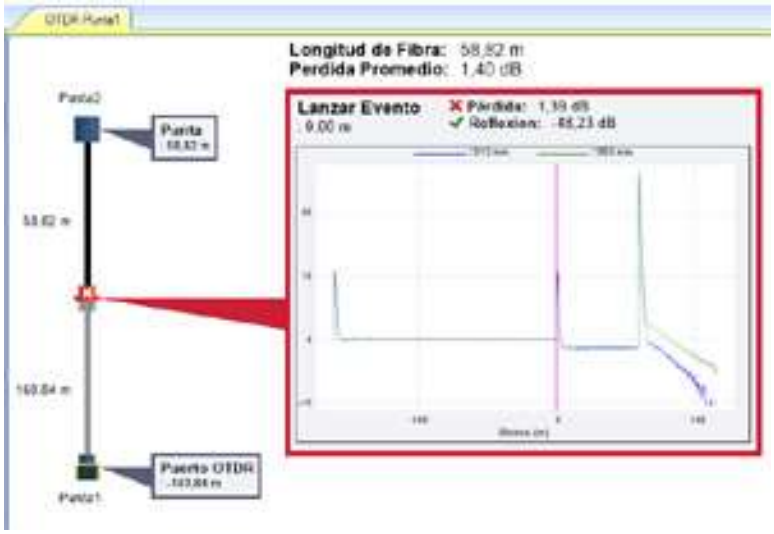


Figura 36. Ejemplo OTDR - Reflectometría.

Para el ítem "*Localización y replanteo del trazado definitivo de la red. Incluye Plano KMZ"*, se deberá entregar a la entidad registro fotográfico y un archivo .kmz que incluya el trazado a detalle, cajas de inspección y/o postes, empalmes, ductos, longitudes, bajantes, realizado en campo.

6.2.3. POSTES Y MÉNSULAS GALVANIZADAS

Esta especificación se refiere al suministro de las estructuras de soporte de los semáforos.

El trabajo aquí especificado cubre los siguientes elementos:

- Postes metálicos monolíticos para instalación de semáforos en columna y aditamentos para instalar en cada poste una cara de semáforo vehicular (200 mm) y/o una o dos caras de semáforo peatonal.
- Postes metálicos monolíticos con ménsula para instalación de semáforos colgantes y aditamentos para instalar en cada poste una cara colgante de semáforo vehicular y otra adosada al poste con abrazaderas y en algunos casos, una o dos caras de semáforo peatonal. Las caras de semáforo vehicular serán de 200 mm.

Nota: Todos los postes y ménsulas deben estar galvanizados en caliente por inmersión, con un espesor mínimo de 2 µm y deben cumplir con la norma ASTM A-123 o NTC 3320.

6.2.3.1. Postes para instalación de semáforos en columna

Deben tener las dimensiones indicadas en los planos. Podrán estar constituidos por tubos de hierro fundido o en acero.

Los postes deben estar provistos de los accesorios necesarios para instalar las caras de semáforos vehiculares y/o peatonales que se indican en los planos.

Los accesorios deben permitir ajustes para lograr una orientación precisa de las caras y deberán tener medios que mantengan invariable dicha orientación bajo condiciones normales de servicio y de operaciones de mantenimiento. Los accesorios deberán ser removibles e intercambiables.

Poste Tipo I (Enterramiento directo)

Tubo de acero A36 galvanizado en caliente de 4 pulgadas de diámetro con espesor de 4 mm, de 4.30 m de longitud monolítico, la unión de secciones de tubos mediante soldaduras circulares debe hacerse con soldadura de penetración completa, lo mismo que la soldadura de los tubos a las platinas de la base, esta soldadura debe cumplir con los ensayos de laboratorio que garanticen su funcionalidad y debe ser lo menos visible posible.

En la parte superior se debe soldar una tapa lámina galvanizada en caliente calibre 14.

En la parte inferior se debe realizar dos perforaciones de 65 mm de ancho x 350 mm de alto a 180°, para tubo de PVC de 2 pulgadas.

La pintura del poste debe ser electroestática color blanco, con tres franjas negras alternadas con blancas de 0.7 m, 0.25 m y 0.25 m respectivamente.

En la parte superior se deben realizar 4 agujeros a 90° de 1-1/8” de diámetro para la entrada de cables, incluyendo 4 tapones de caucho de 1-1/8” con perforación de ¾”.

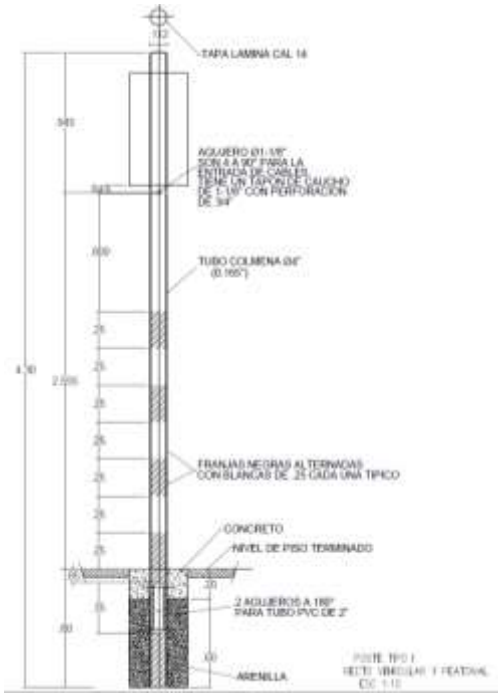


Figura 37. Detalle de poste recto de enterramiento directo.

El poste recto de enterramiento directo para sonorizador podrá ser utilizado solamente en aquellos casos que la Secretaría de Movilidad de Medellín lo autorice.

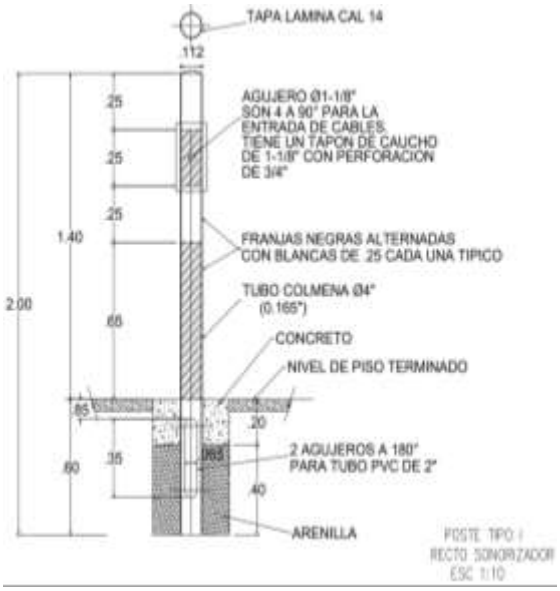


Figura 38.Detalle de poste recto de enterramiento directo para sonorizador.

Poste Tipo II (Base platina)

Tubo de acero A36 galvanizado en caliente de 4 pulgadas de diámetro con espesor de 4 mm, de 3.65 m de longitud monolítico, la unión de secciones de tubos mediante soldaduras circulares debe hacerse con soldadura de penetración completa, lo mismo que la soldadura de los tubos a las platinas de la base, esta soldadura debe cumplir con los ensayos de laboratorio que garanticen su funcionalidad y debe ser lo menos visible posible.

En la parte superior se debe soldar una tapa lámina galvanizada en caliente calibre 14.

La pintura del poste debe ser electroestática color blanco, con tres franjas negras alternadas con blancas de 0.7 m, 0.25 m y 0.25 m respectivamente

En la parte superior se deben realizar 4 agujeros a 90° de 1-1/8” de diámetro para la entrada de cables, incluyendo 4 tapones de caucho de 1-1/8 con perforación de 3/4”.

En la parte inferior se debe soldar una platina base de 1/2” de 31 cm x 31 cm, con 4 perforaciones según plano.

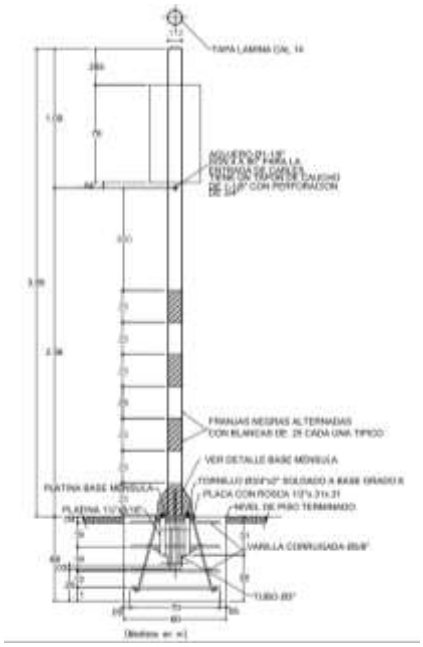


Figura 39. Detalle de poste recto con platina.

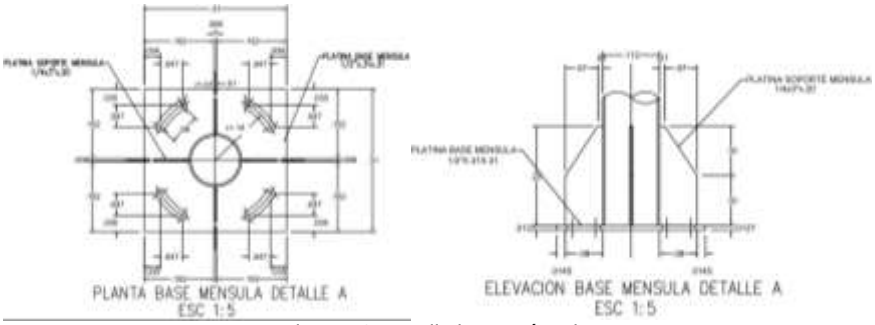


Figura 40. Detalle base ménsula.

Poste Tipo III (Base platina y brida)

Tubo de acero A36 galvanizado en caliente de 4 pulgadas de diámetro con espesor de 4 mm, de 3.65 m de longitud monolítico, la unión de secciones de tubos mediante soldaduras circulares debe hacerse con soldadura de penetración completa, lo mismo que la soldadura de los tubos a las platinas de la base, esta soldadura debe cumplir con los ensayos de laboratorio que garanticen su funcionalidad y debe ser lo menos visible posible.

En la parte superior se debe soldar una brida, que consta de una lámina de 180 mm de diámetro, de espesor de 3/8", con 4 perforaciones tipo zanja de 9/16" para el ingreso de 4 tornillos con tuerca de 1/2" x 2".

La pintura del poste debe ser electroestática color blanco, con tres franjas negras alternadas con blancas de 0.7 m, 0.25 m y 0.25 m respectivamente

En la parte superior se deben realizar 4 agujeros a 90° de 1-1/8" de diámetro para la entrada de cables, incluyendo 4 tapones de caucho de 1-1/8 con perforación de 3/4".

En la parte inferior se debe soldar una platina base de ½" de 31 cm x 31 cm, con 4 perforaciones según plano.

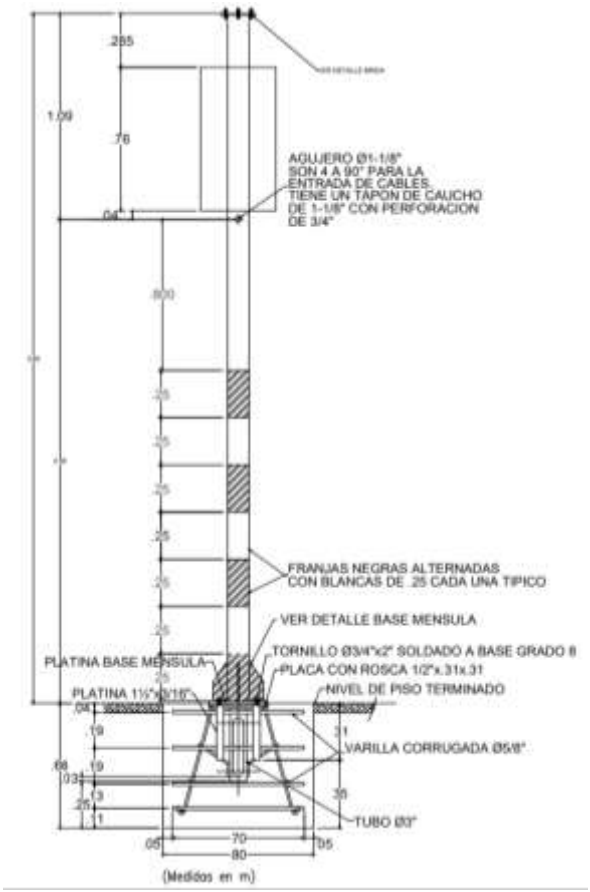


Figura 41. Detalle poste tipo III (Base platina y brida).

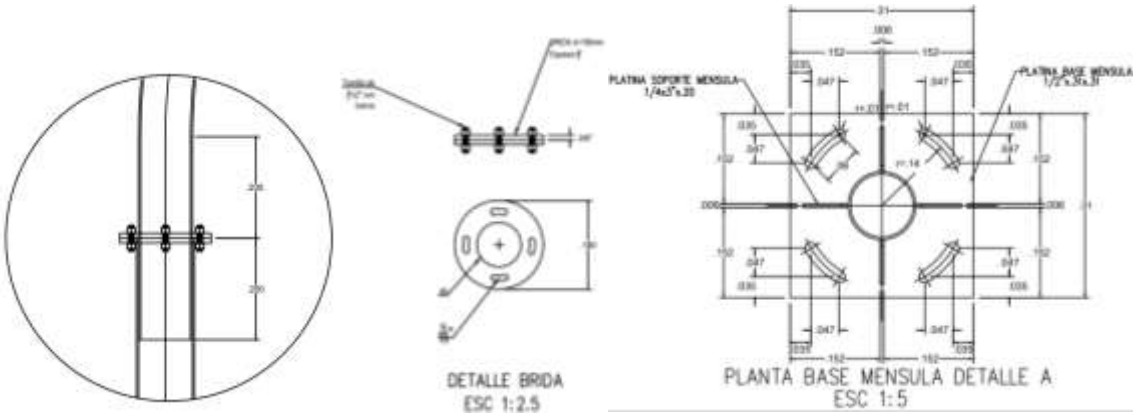


Figura 42. Detalle poste de base platina y brida.

6.2.3.2. Ménsulas para instalación de semáforos colgantes

Las ménsulas deberán tener dimensiones, características y especificaciones indicadas en los planos adjuntos y deberán constituir elementos estructuralmente integrados.

La ménsula está compuesta por un poste tipo II con brida en la parte superior y un brazo ménsula de 4.5 m o 5.5 m de longitud horizontal y de 1.8 m de longitud vertical medido en planta, con brida en la parte inferior, que permita su conexión mediante 4 tornillos con tuerca de 1/2” x 2”.

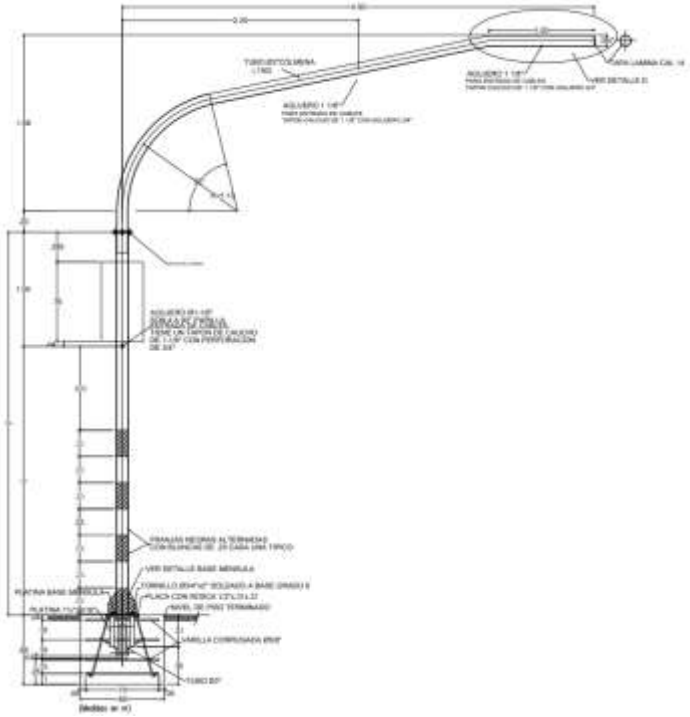


Figura 43. Detalle de poste tipo II con ménsula.

El brazo ménsula debe ser en acero A36 galvanizado en caliente de 3 pulgadas de diámetro con espesor de 4 mm, debe ingresar 10 cm al interior del poste. Consta de un agujero en la parte central de la parte recta superior de 1-1/8” para la entrada de cables con un tapón de caucho de 1-1/8” con agujero de 3/4".

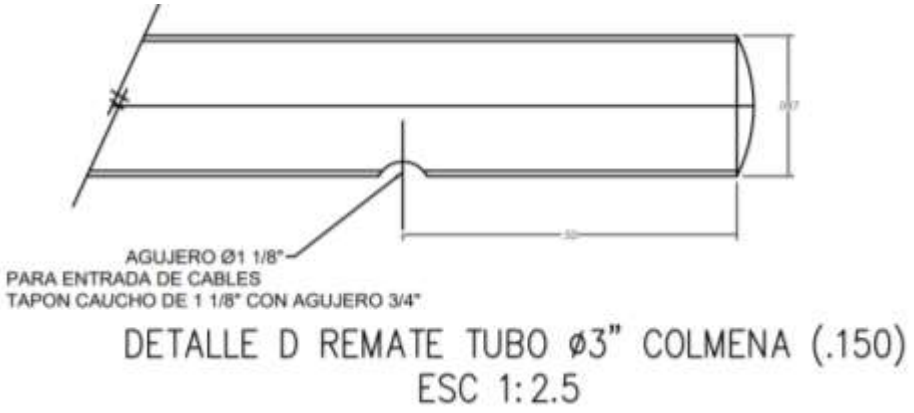


Figura 44. Detalle de remate de tubo de 3".

Fuente: Elaboración propia.

La unión de los dos elementos se realiza mediante una brida, que consta de dos láminas de 180 mm de diámetro, de espesor de 3/8", con 4 perforaciones tipo zanja de 9/16" para el ingreso de 4 tornillos con tuerca de 1/2" x 2".

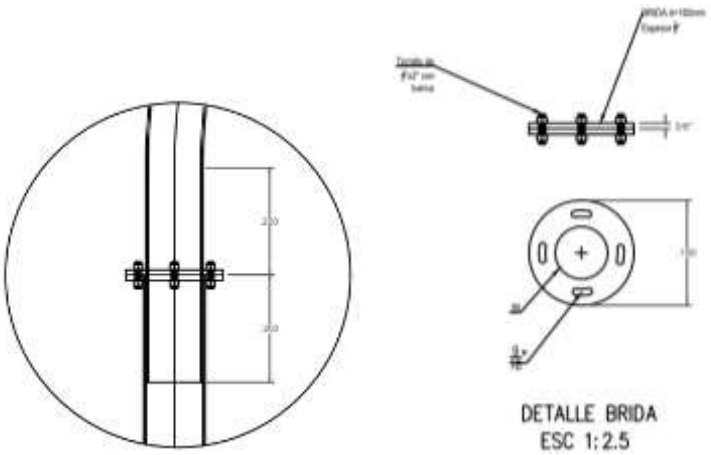


Figura 45. Detalle de brida de ménsula.

Fuente: Elaboración propia.

a) Los materiales utilizados serán de primera calidad y los tubos deben ser de tipo colmena en tramos cilíndricos escalonados y debidamente conectados entre sí, mediante transiciones cónicas, en caso de requerirse.
b) La unión de secciones de tubos mediante soldaduras circulares debe hacerse con soldadura de penetración completa, lo mismo que la soldadura de los tubos a las platinas de la base.
c) Las ménsulas deben estar provistas de los accesorios necesarios para instalar la cara colgante de semáforo vehicular y/o peatonal adosado al poste, que se indican en los planos de cada cruce.
d) Los accesorios deben permitir ajustes para lograr una orientación precisa de las caras y deberán tener medios que mantengan invariable dicha orientación, bajo condiciones normales de servicio y de operaciones de mantenimiento.

e) Los accesorios deben ser removibles e intercambiables.
f) Normas y especificaciones aplicables para postes y ménsulas.

En el diseño, fabricación e instalación de las estructuras de soporte de los semáforos, se aplicarán las normas y especificaciones pertinentes contenidas en las publicaciones de las entidades que se listan a continuación, o en otras publicaciones equivalentes reconocidas internacionalmente, salvo las modificaciones introducidas en las presentes especificaciones:

- Normas Del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC.
- Standards of the American Society for Testing and Materials ASTEM - Standard Specifications for Highway Bridges ASHTO.

Materiales

Los postes para instalación de semáforos en columna y ménsulas podrán ser de hierro fundido o acero. Los materiales y elementos que se utilicen deben cumplir las normas aplicables del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, de la "American Society for Testing and Materiales", u otras normas equivalentes reconocidas internacionalmente.
El interventor podrá exigir informes certificados de pruebas hechas por el fabricante o por un laboratorio independiente, en que se conste que la calidad y las características mecánicas de los materiales y elementos están de acuerdo con lo especificado y lo previsto en el diseño.

Espesores Mínimos

En todo caso, el espesor mínimo de las paredes de los tubos utilizados en la fabricación de los postes de soporte será de 4 mm.

Soldaduras

Las soldaduras deberán ajustarse a lo estipulado en la especificación D 1.1 - 72, secciones 1 a 8, de la "American Welding Society" de los Estados Unidos, o en otra especificación equivalente, reconocida internacionalmente.

Tolerancias

Las tolerancias de las dimensiones de los postes de soporte estarán de acuerdo con las especificaciones pertinentes de la "American Society for Testing and Materiales", ASTEM, (Especificaciones ASTEM A53, A500, A501, A595 o A-6) o con otras especificaciones equivalentes reconocidas internacionalmente.

Juntas Selladas

Los extremos de los postes de soporte deben estar provistos de juntas selladas.

Galvanizado

El galvanizado de postes y ménsulas se ejecutará de acuerdo con la norma ASTM A-123, otra norma correspondiente aprobada internacionalmente, o su equivalente NTC 3320. El galvanizado debe ser en caliente por inmersión y tener espesor mínimo de 2 µm.

Pintura de Taller

Antes de salir del taller, todas las superficies de los elementos metálicos que deban pintarse serán limpiadas y recibirán por lo menos dos capas de pintura electrostática para la parte blanca.
La calidad y el tipo de pintura que se utilice deberán ser aprobados por el interventor.

Deflexión

La máxima deflexión permisible en el extremo libre de los postes para instalación de semáforos en columna, bajo cualquier condición de carga, será 3 mm.
La máxima deflexión permisible en el extremo libre de los postes para instalación de semáforos colgantes, bajo cualquier condición de carga, será 25 mm.

Contraflecha

Los postes para soporte de semáforos colgantes, se fabricarán de tal manera que su extremo libre, tenga una contraflecha de longitud igual a la deflexión producida por las cargas muertas más 4 mm.

Vibración y Fatiga

Se aplicará lo estipulado en la especificación 1.9.6 de las "Standard Specifications for Structural Supports for Highway Signs, Luminaires and Traffic Signals", de la ASHTO de los Estados Unidos, u otra norma equivalente reconocida internacionalmente.

Especificaciones, memorias de cálculo y planos de fabricación

El contratista deberá presentar con la información detallada suficiente para demostrar que las estructuras de soporte de los semáforos ofrecidas cumplan con los requisitos establecidos en esta especificación en cuanto a materiales, diseño, características geométricas y funcionales.
El fabricante debe suministrar especificaciones completas de los materiales que se propone utilizar.

El interventor podrá exigir al contratista los cambios de los materiales que considere necesarios.

6.2.3.3. Anclaje para ménsulas o poste tipo II (base platina)

El anclaje para ménsula o poste tipo II debe tener las siguientes características:

- Una platina de base de1/2" con medidas de 31x31 cm.
- Platina de soporte de1/4"x3" x 0.2 m.
- Varillas corrugadas de diámetro 5/8".
- 4 tornillos de 3/4" de diámetro, soldados a base grado 8.
- Una placa con rosca de 1/2" con medidas de 31x31 cm.
- Un tubo de diámetro de 3".
- Platina 1 ½" x 3/16".

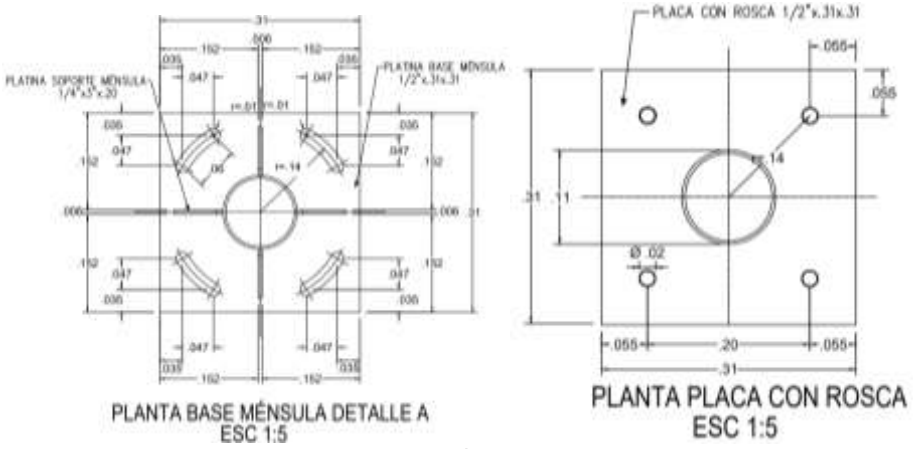


Figura 46. Planta base ménsula y placa con rosca.

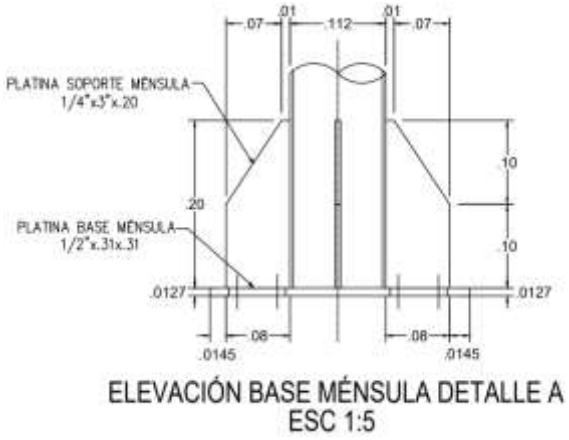


Figura 47. Elevación base ménsula.

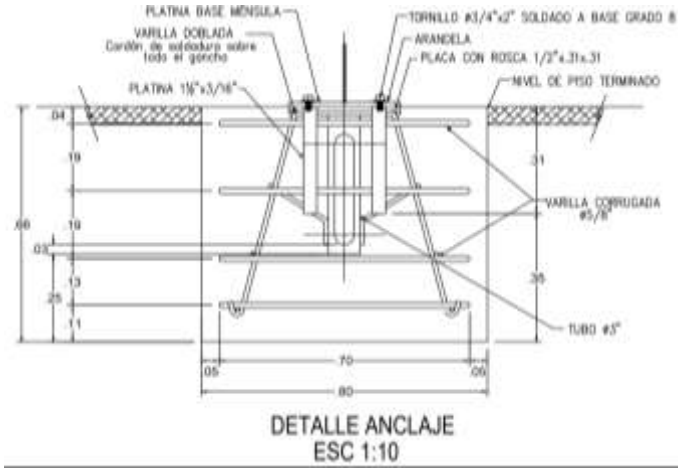


Figura 48. Detalle Anclaje para Ménsula y Poste tipo II.

Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

Nota: En caso de no ser posible la instalación de un nuevo anclaje se deberá instalar en un anclaje existente una platina especial para realce, con las siguientes características:

- Platina de 1/2" de 0.31 m x 0.31 m
- Platina de 1/2" de 0.31 m x 0.05 m (altura variable, hasta 0.15 m aproximadamente)
- Soldadura 6011x1/8
- 4 tuercas de 3/4" galvanizadas

6.2.3.4. Tapa bornera

Algunos de los postes pertenecientes a la red de semáforos existente del Distrito, cuentan con una apertura de 20 x 10 cm, para el empalme del cable en borneras. Para proteger esta apertura se cuenta con una “tapa bornera” con las mismas especificaciones del material del poste (acero A36 galvanizado en caliente de 3.9 mm de espesor).

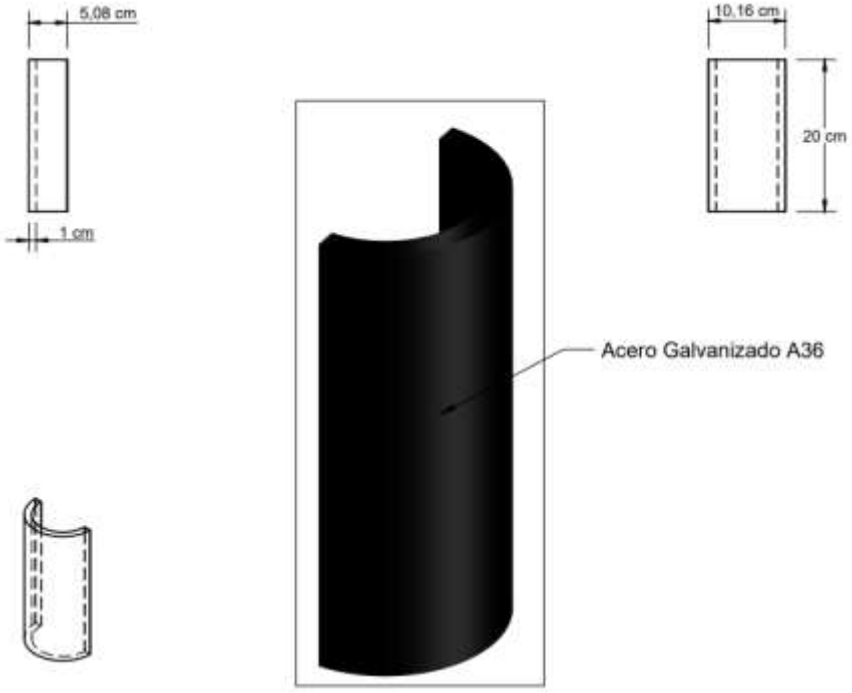


Figura 49. Detalle de tapa bornera.

6.2.4. CARAS DE SEMÁFOROS

Cada cara de semáforo debe consistir en secciones diseñadas y construidas en forma que encajen unas con otras con rigidez y seguridad, tanto vertical como horizontal, presentando en conjunto una apariencia estéticamente atractiva y previniendo la entrada del polvo y humedad.

Las secciones deben ser apropiadas para alojar un lente de 200 milímetros de diámetro.

La presente especificación se refiere a semáforos fabricados en inyección de policarbonato. El color de los semáforos debe ser negro.

Los semáforos deben evitar ser obstruidos por cualquier objeto en la vía, con el fin de que el conductor pueda tener una buena reacción respecto a la señal que el equipo semafórico le indique cumplir. Asimismo, las lentes de los semáforos no podrán tener leyendas (PARE, SIGA, etc.) en su composición.

6.2.4.1. Características generales

Los detalles de esta especificación están orientados a obtener semáforos para control de vehículos que:

- Tengan las características óptimas y mecánicas apropiadas para cumplir sus funciones de control de tráfico.
- Tengan un mínimo de partes y de uniones para reducir la posibilidad de fallas y facilitar su mantenimiento.
- Eviten la entrada de humedad, polvo y moho al espacio interior donde se alojan los elementos ópticos.
- Faciliten el mantenimiento rutinario "in situ", sin necesidad de herramientas especiales.
- Permitan un ajuste apropiado de la posición del conjunto para maximizar la visibilidad de las luces y mantengan el ajuste inalterado bajo condiciones normales de trabajo.
- Empleen materiales durables y estables.

6.2.4.2. Caras y elementos de soporte

- La cara de cada sección debe ser de una sola pieza con sus lados superiores, inferiores y laterales, totalmente integrados en inyección de policarbonato.
- La puerta y el soporte del reflector deberán ser inyectados en policarbonato.
- Todas las partes, deberán tener acabados limpios, lisos y libres de defectos, grietas, poros y otras imperfecciones.
- Los elementos necesarios para el soporte de la puerta de cada sección y para el dispositivo de cierre de la misma debe permitir ajuste perfecto y seguro. Debe proveerse, los elementos necesarios para asegurar y soportar una placa trasera de contraste.
- El diseño de los elementos de soporte y cierre de la puerta y de soporte de la placa trasera de contraste, debe asegurar un montaje y operación sencilla y, una alta confiabilidad bajo todas las condiciones previsibles de servicio.
- La caja de cada sección debe proveerse de dentaduras en la parte superior o inferior, que permitan un firme ajuste de cada sección con respecto a la otra. Que aseguren un sello efectivo contra polvo, agua y otros elementos ambientales, que permitan la rotación y ajuste de una sección con respecto a otra, en ángulos no mayores de 7 por cada posición y que aseguren una adecuada alineación de las secciones.
- Los mecanismos de ajuste deben permitir ajustes de cierre que no puedan alterarse accidentalmente durante labores de mantenimiento o durante servicio rutinario.
- Todos los dispositivos empleados para ensamblar y montar las caras de los semáforos deben ser a prueba de humedad, polvo y condiciones ambientales. Además, deben asegurar que la inclinación máxima sea de 3° tanto horizontal como verticalmente.
- Todos los elementos deben tener suficiente resistencia para soportar las cargas máximas, impuestas por las caras o cabezales bajo todas las condiciones normales de viento.

- Los elementos de soporte deben tener el tamaño apropiado para alojar los cables y conductores necesarios sin apretujamiento, deberán estar libres de bordes agudos o protuberantes que puedan dañar el aislamiento de los alambres.
- Las características físicas de los elementos de soporte superior e inferior para semáforos a poste (Incluye peatonales, ciclistas y vehiculares) se muestran a continuación, sabiendo que su material es policarbonato.

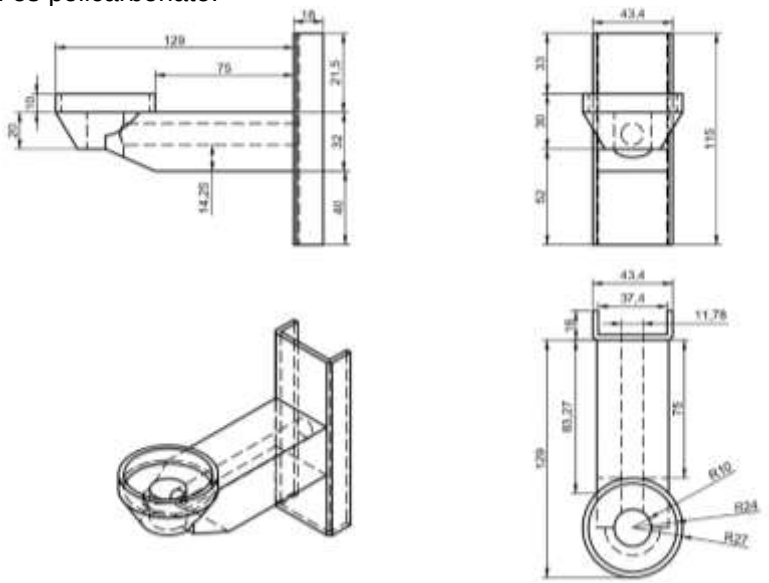


Figura 50. Soporte superior e inferior del semáforo.

- En caso de que el semáforo no se pueda visualizar, se debe ubicar un soporte más largo (de hasta 50 cm de longitud) para garantizar su visual, tal como se puede ver a continuación.

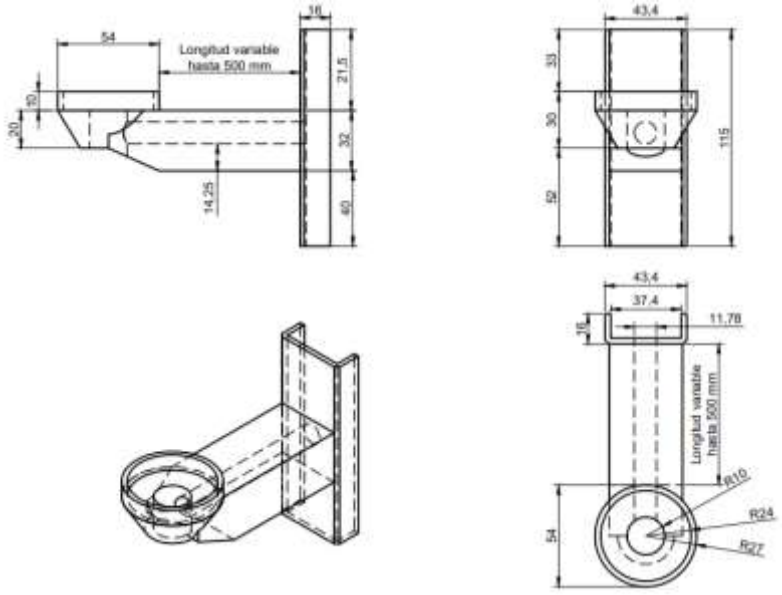


Figura 51. Soporte superior e inferior del semáforo (alargado).

6.2.4.3. Puerta de la cara

- La puerta de la cara de cada sección deberá ser una sola pieza fundida en policarbonato.
- Los elementos necesarios para el soporte de la puerta a la cara para el cierre de la puerta, deben ser fundidos integralmente con ésta, de acuerdo con el diseño de los elementos correspondientes de la caja a que se refiere el numeral 6.2.4.2 Caras y elementos de soporte, de esta especificación.
- La parte interior de la puerta debe tener una ranura en la que se aloje un empaque a prueba de humedad, polvo y moho, el cual cuando la puerta esté cerrada, deberá producir un sello contra el borde frontal de la caja que proteja el interior de esta contra la humedad, polvo y demás elementos.
- La parte exterior de la puerta deberá estar provista de algún mecanismo, para ajustarse la visera de cada lente.

6.2.4.4. Sistema óptico

Lente

- La lente debe ser transparente y de 200 milímetros de diámetro, y el color de la luz emitida por el led debe ser rojo, amarilla o verde.
- Cada lente debe ser de vidrio o policarbonato, libre de burbujas y defectos.
- Las lentes deben ajustarse a las especificaciones del "Institute of Traffic Engineers" de los Estados Unidos. ITE, en su publicación "Technical Report Nº 1-Adjustable Fase Vehicle Traffic Control Signal Heads", o a la norma europea EN 12368.
- La lente deberá encajar en un empaque. El diseño del empaque de la lente debe ser adecuado para encajar en la apertura de la puerta de la caja en forma de impedir la entrada de humedad, polvo y otros elementos.
- La lente y el empaque debe estar asegurados a la puerta, con elementos que garanticen la rigidez del conjunto y permitan fácil remoción y reemplazo de las partes.

Alambrado

- Cada portalámparas debe estar provisto de los alambres terminales, marcados con el siguiente código:
  - ✓ Negro - Tierra (común).
  - ✓ Rojo - Sección de lente roja.
  - ✓ Amarillo - Sección de lente amarilla.
  - ✓ Verde - Sección de lente verde.
- Los alambres deben ser de calibre N° 16 AWG o mayor para conductores solidos de 600 voltios, con aislamiento termoplástico resistente a la humedad de 1/32 de pulgada y calibrado a los 105°, o con características equivalentes.
- Cada semáforo completo debe ser apropiado para la conexión de los alambres provenientes de los portalámparas y de los alambres de llegada al semáforo y deben ser del tipo de tira con barrera aislante o equivalente.

Lámpara vehicular

Cada sección del semáforo solicitado estará provista de una lámpara de un solo LED con las siguientes características mínimas:

- Vista Frontal:
  - ✓ Dimensiones mecánicas 212 mm.
  - ✓ Diámetro interno 189 mm.
  - ✓ Diámetro externo 212 mm.
- Vista Lateral:
  - ✓ Dimensiones mecánicas 212 mm.
  - ✓ Diámetro interno 68.5 mm.
  - ✓ Diámetro externo 111.3 mm.

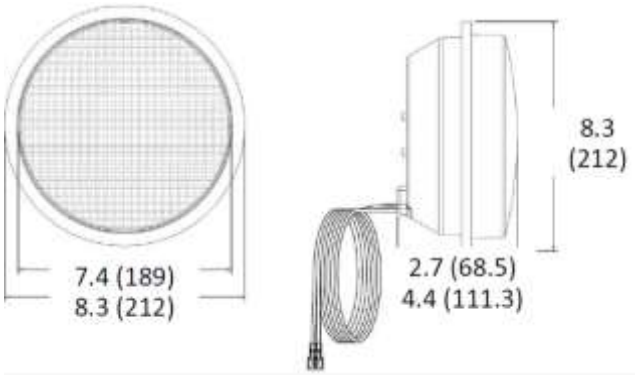


Figura 52. Detalle de Lámpara vehicular.

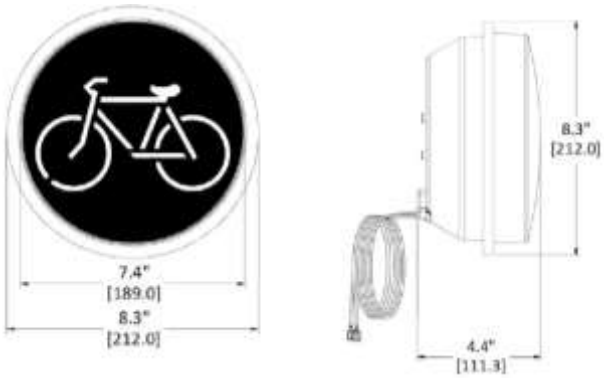


Figura 53. Detalle de Lámpara para ciclistas.

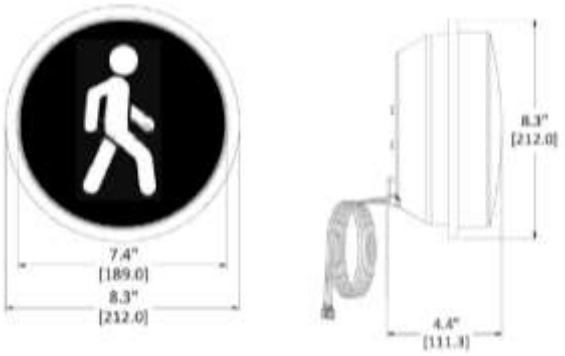


Figura 54. Detalle de Lámpara para peatones.

- Cumplimiento de los estándares de ITE.
- Suplemento de señal circular LED VTCSH de ITE del 27 de junio de 2005.
- Instalación en las cajas de señales existentes.
- Ángulo de visión y uniformidad de visualización.
- Sostenimiento del 70% de la intensidad de la luz inicial después de 100,000 horas de operación.
- Conectores eléctricos sobre moldeados con sello completamente resistente a la intemperie.
- Resistencia a la humedad y al polvo.
- Con fuente de corriente constante para mantener una salida de luz constante.
- Gestión térmica.
- Garantía limitada de 2 años.
- Las especificaciones del modelo son:
  - ✓ Rango de temperatura de operación: -40ºF to 165ºF (-40ºC to 74ºC).
  - ✓ Tiempo de encendido y apagado: < 75msec.
  - ✓ Voltaje de operación: 80 - 135Vac.
  - ✓ Voltaje de apagado: > 35Vac.
  - ✓ Factor de potencia: > 0.90.
  - ✓ Total distorsión armónica: < 20%.
  - ✓ Color: rojo, amarillo, verde.
  - ✓ Watts: 6.
- Longitud de Onda Dominante:
  - ✓ 626 R rojo.
  - ✓ 589 Y amarillo.
  - ✓ 589 G verde.
- Intensidad (cd) Min. (Candela)
  - ✓ 165 R rojo.
  - ✓ 410 Y amarillo.
  - ✓ 215 G verde.
- Norma ITE 2005/ETL/Caltrans.
- Conformidad Norma:
  - ✓ FCC cumple con el ruido eléctrico.
  - ✓ MIL-STD-810F resistente a la humedad.
  - ✓ MIL-STD-883 vibración mecánica.
  - ✓ NEMA TS2 Sección 2.1.6, 2.1.8, protección de voltaje transitorio sobre 2000V.

- ✓ IEC 1000-4-5, 3KV, impedancia de fuente de 2 ohmios.
- ✓ ANSI / IEEE C62.41-2002; IEC 61000-4-12, 6KV, 200A, 100KHz, onda de anillo.

- Conformidad con ITE VTCSH - Suplemento de señal circular LED:
  - ✓ Acondicionamiento ITE 6.4.2.
  - ✓ Vibración mecánica ITE 6.4.3.1.
  - ✓ Ciclado de temperatura ITE 6.4.3.2.
  - ✓ Intensidad luminosa ITE 6.4.4.1-4.
  - ✓ Cromaticidad ITE 6.4.4.6.
  - ✓ Consumo de corriente ITE 6.4.6.1.

6.2.4.5. Semáforo vehicular de conteo regresivo

Características:

- Lámpara de 200 mm.
- Diámetro exterior: 215 mm | (200 mm ± 10% según normativa).
- Número de leds: 128 rojos y 128 verdes.
- Lente plano de policarbonato cristal transparente en 2 mm de grosor, antivandálico y con protección extra frente a rayos UV.
- Carcasa en policarbonato cristal transparente de 2 mm de grosor.
- Dos empaques circulares planos de 212 mm de diámetro externo en material lambrilla 2 mm de grosor.
- PCB (Print Circuit Board) circuito impreso de 187 mm de diámetro, elaborado en fibra de vidrio material FR4 de 1.6 mm con antisolder negro doble cara
- Fuente de alimentación conmutada para voltaje de entrada AC universal 85VAC a 264VAC y salida 12VDC y 1.3ª.
- Aislamiento del cable PVC, encauchetado PVC de 3x18 600v.

Características eléctricas:

- Vn: 85VaC | 264Vac (Voltaje de funcionamiento teórico).
- Corriente In: 50mA | 275mA.
- Frecuencia: 50/60 HZ.
- F.P.: >0,9.
- Potencia: 6W.

Características ópticas:

- Intensidad lumínica: aprox. 300 cd.
- Características del led verde 5 mm, Ref. 540PG0C aqua green, 503-512 nm, 3000-12000 mcd.
- Angulo de visión 30-40 grados.
- Características del led rojo 5 mm, Ref. 530MR2C, super red 624 nm de longitud de onda, 4700 mcd de luminosidad.
- Angulo de visión 24-30 grados.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer semáforos vehiculares de conteo regresivo que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, y verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.4.6. Semáforo Peatonal estático

Características:

- Juego por dos lámparas de 200 mm.
- Diámetro exterior: 215 mm | (200 mm ± 10% según normativa).
- Nº de leds: 90 rojos y 275 verdes.
- Lente plano de policarbonato cristal transparente en 2 mm de grosor. Anti-vandálico y con protección extra frente a rayos UV.
- Carcasa en policarbonato cristal transparente de 2 mm de grosor.
- Dos empaques circulares planos de 212 mm de diámetro externo en material lambrilla grosor de 2 mm.
- PCB (Print Circuit Board) circuito impreso de 187 mm de diámetro, elaborado en fibra de vidrio material FR4 de 1.6 mm con antisolder negro doble cara.
- Fuente de alimentación conmutada para voltaje de entrada AC universal 85VAC a 264VAC y salida 12VDC y 1.3A.
- Aislamiento del cable PVC, encauchetado PVC de 3x18 600v.

Características eléctricas:

- Vn: 85VaC | 264Vac (Voltaje de funcionamiento teórico).
- Corriente In: 50mA | 275mA.
- Frecuencia: 50/60 HZ.
- F.P.: >0,9.
- Potencia: 6W.

Características ópticas

- Intensidad lumínica: aprox. 600 cd.
- Led verde 5 mm, Ref. 540PG0C aqua green, 503-512 nm, 3000-12000 mcd.
- Angulo de visión 30-40 grados.
- Led rojo 5 mm, Ref. 530MR2C súper red 624 nm de longitud de onda, 4700 mcd de luminosidad.
- Angulo de visión 24-30 grados.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer semáforos peatonales estáticos que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, y verificado por la interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.4.7. Semáforo Peatonal de Conteo Regresivo

Características

- Juego por dos lámparas de 200 mm.
- Diámetro exterior: 215 mm | (200 mm ± 10% según normativa).
- Nº de leds: 90 rojos y 275 verdes.
- Lente plano de policarbonato cristal transparente en 2 mm de grosor. Anti-vandálico y con protección extra frente a rayos UV.
- Carcasa en policarbonato cristal transparente de 2 mm de grosor.
- Dos empaques circulares planos de 212 mm de diámetro externo en material lambrilla grosor de 2 mm.
- PCB (Print Circuit Board) circuito impreso de 187 mm de diámetro, elaborado en fibra de vidrio material FR4 de 1.6 mm con antisolder negro doble cara.
- Fuente de alimentación conmutada para voltaje de entrada AC universal 85 VAC a 264 VAC y salida 12 VDC y 1.3 A.
- Aislamiento del cable PVC, encauchetado PVC de 3x18 600v.

Características eléctricas

- Vn: 85VaC | 264Vac (Voltaje de funcionamiento teórico).
- Corriente In: 50 mA | 275mA.
- Frecuencia: 50/60 HZ.
- F.P.: >0,9.
- Potencia: 6W.

Características ópticas

- Intensidad lumínica: aprox. 600 cd.
- Led verde 5 mm, Ref. 540PG0C Aqua Green, 503-512 nm, 3000-12000 mcd.
- Angulo de visión 30-40 grados.
- Led rojo 5 mm, Ref. 530MR2C Super Red 624 nm de longitud de onda, 4700 mcd de luminosidad.
- Angulo de visión 24-30 grados.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer semáforos peatonales de conteo regresivo que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, y verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.4.8. Semáforo Peatonal Dinámico

Características

- Una lámpara de 200 mm.
- Diámetro exterior: 215 mm | (200 mm ± 10% según normativa).
- Nº de leds: 147 de color verde.
- Lente plano de policarbonato cristal transparente en 2 mm de grosor. Anti-vandálico y con protección extra frente a rayos UV.
- Carcasa en policarbonato cristal transparente de 2 mm de grosor.

- Dos empaques circulares planos de 212 mm de diámetro externo en lambrilla 2 mm de grosor.
- PCB (Print Circuit Board) circuito impreso de 187 mm de diámetro, elaborado en fibra de vidrio material FR4 de 1.6 mm con antisolder negro doble cara.
- Fuente de alimentación conmutada para voltaje de entrada AC universal 85VAC a 264VAC y salida 12 VDC y 1.3 A.
- Aislamiento del cable PVC, encauchetado PVC de 3x18 600v.

Características eléctricas

- Vn: 85 VaC | 264 VaC (Voltaje de funcionamiento teórico).
- Corriente In: 50 mA | 275mA.
- Frecuencia: 50/60 HZ.
- F.P.: >0,9.
- Potencia: 6W.

Características ópticas

- Intensidad lumínica: aprox. 300 cd.
- Características del led: led verde 5 mm, Ref. 540PG0C Aqua Green, 503-512 nm, 3000-12000 mcd de luminosidad.
- Angulo de visión 30-40 grados.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer semáforos peatonales dinámicos que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, y verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.4.9. Semáforo Peatonal de Piso

Es un tipo de semáforo que se usa para proporcionar a los peatones distraídos una señal de luz de advertencia.

Debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Debe tener caja de alimentación de CA a CC con conector de cable impermeable (IP67).
- Función de regulación: ajuste automático de la intensidad en función de la luz ambiental.
- Estructura mecánica es resistente a los impactos (acero inoxidable y vidrio templado).
- Diseño modular: se pueden conectar varias señales LED en tierra.
- La corriente eléctrica al LED se suministra a 24 Vdc.
- Temperatura de operación: -40 /+80.
- Modo de atenuación: Oscurecimiento fotosensible.
- Ángulo de visión: 120°.
- Tensión de trabajo: DC 12 V/ 1 A.
- Potencia de consumo: <6.5 W.
- Voltaje de entrada de alimentación de la fuente: 100-240AC/0.6A (50 Hz / 60 Hz).
- Cantidad de LED: Rojo: 54 Leds / Verde: 54 Leds.

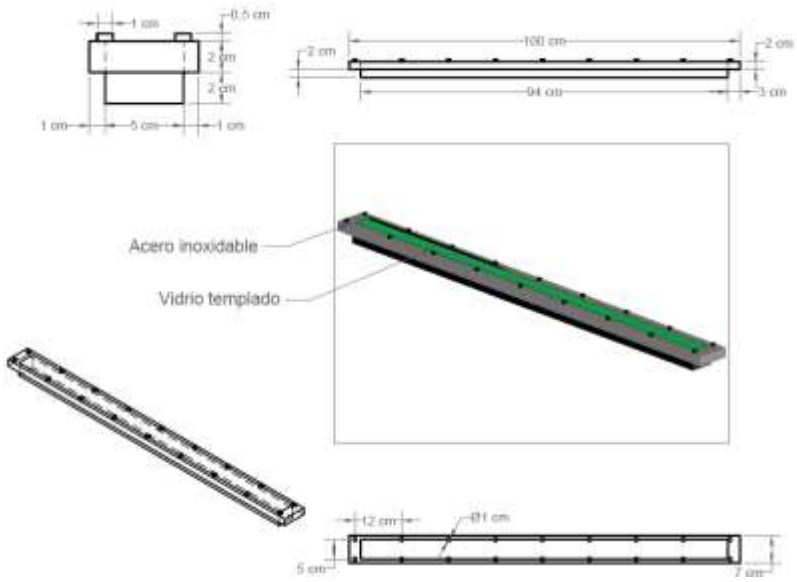


Figura 55.Semáforo peatonal de piso.

6.2.4.10. Semáforo Peatonal Tipo Tótem

Especificaciones del semáforo tipo tótem:
Dimensiones: 160x37x24 cm
Chasis fabricado en lámina de acero galvanizada espesor 2.0 mm
Incluye panel de mensajería de 19.5x97.5 cm con lámina transparente anti rayones en material dúctil, dos lámparas peatonales de 200 mm (Una roja y una verde), pintura electrostática y anticorrosivo, puerta trasera con dos chapas de seguridad antivandálico, para programación y mantenimiento del elemento, pulsador inductivo o capacitivo.
Incluye sonorizador que cumpla con: Dispositivos acústicos de señalización que a través de señales sonoras permiten el desplazamiento seguro de personas invidentes o con baja visión. Debe permitir mediante el sonido la indicación si la luz está roja, verde o próxima a cambiar, y la dirección de desplazamiento. Permite Ajustes de sonido, control de ruido ambiental y vibración. Transfieren de archivos de configuración de forma inalámbrica con comunicación NFC o a través de Puerto USB Control de ruido ambiental inteligente. Incluye micrófono que mide continuamente el nivel de ruido del tráfico alrededor del módulo, que permita ajustar el nivel de sonido para asegurarse de que sea audible sin causar disturbios. Permite saber en qué frecuencia de sonido aumentar o no el sonido, Debe ser siempre audible pero menos perturbador. Incluye vibrador para las personas con problemas de visión. Incluye dos opciones o formas diferentes de vibraciones para diferenciar la fase de la intersección. Permite pulsos de vibración con un cierto número de pulsos por minuto. La frecuencia de pulso debe indicar la fase de intersección, la baja frecuencia se refiere a la fase roja y la frecuencia alta a la fase verde. Permite la identificación de cambio de rojo a verde. Debe permitir la opción de tener solo vibración. Fuente de alimentación 100V- 240V AC / DC. Verificado por la Interventoría y la supervisión del Contrato.

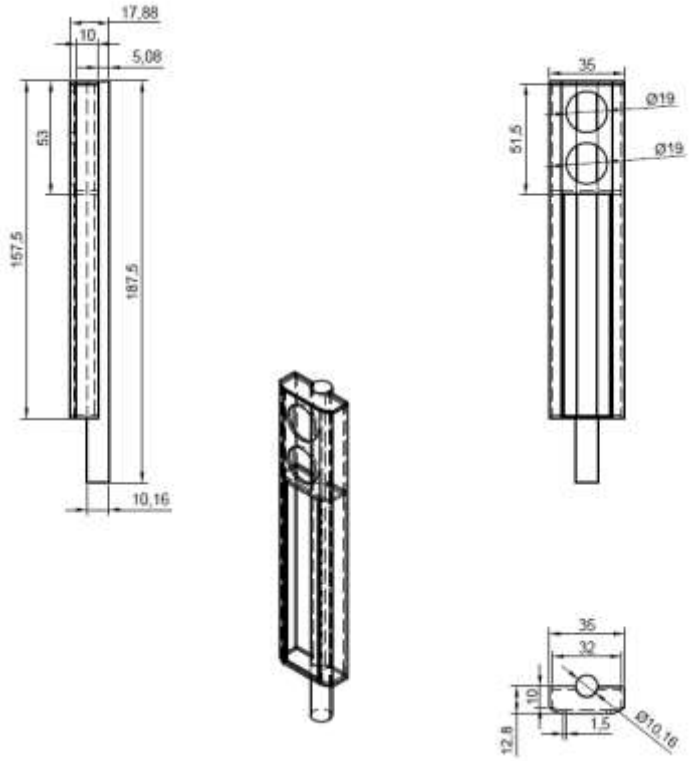


Figura 56. Detalle semáforo peatonal tipo Tótem.

6.2.5. VISERAS Y PLACAS TRASERAS DE CONTRASTE

- Cada sección de una cara debe tener una visera tipo cachucha y debe estar diseñada de tal manera que encaje ajustadamente contra la puerta de la pared, sin permitir ninguna filtración de la luz, entre la puerta y la visera.
- Las viseras deben ser construidas en lámina de aluminio o policarbonato. Su longitud y forma debe ser tal que eliminen el efecto fantasma producido por los rayos del sol.
- Viseras: Lámina de aluminio o policarbonato de 0.1 cm de espesor, con orejas de giro para montaje. Las vísceras son de 20 cm de largo para semáforos de 200 mm de diámetro.
- Las placas traseras de contraste para los semáforos vehiculares deben estar construidas en aluminio, fibra de vidrio o poliéster. La placa debe sobresalir de los bordes exteriores de la cara del semáforo vehicular y debe tener forma rectangular con esquinas redondeadas. El color de las placas debe ser negro con orla blanca. La Secretaría de Movilidad suministrará una muestra al contratista.
- Las dimensiones de la placa de contraste son:
  - Alto: 121 cm para tres aspectos y 145 cm para cuatro aspectos.
  - Ancho: 59.5 cm.
- Espesor: Calibre 16 (1.52 mm) o superior.
- La placa de contraste debe ser con pintura anticorrosiva y acabado en poliuretano, puede ser para 3 o cuatro aspectos, como se puede observar en la Figura 57.

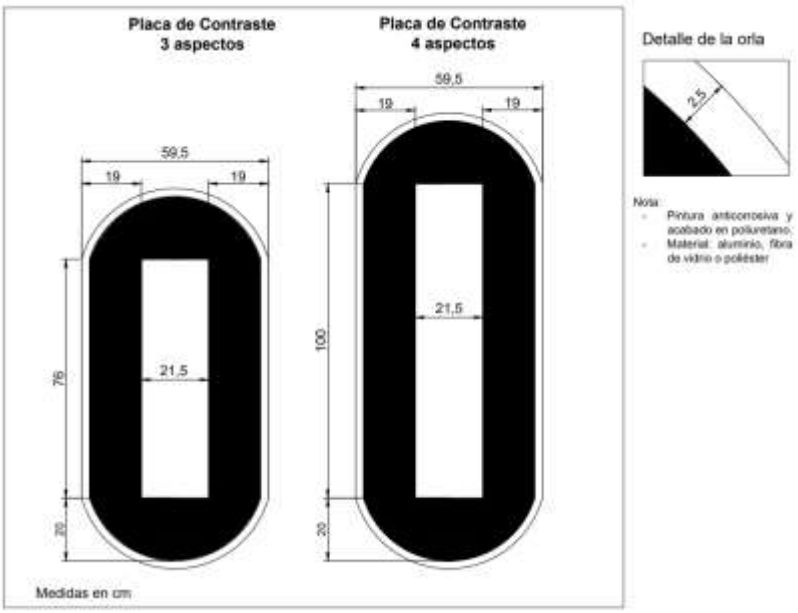


Figura 57. Placa de contraste para semáforo de tres y cuatro aspectos.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer viseras y placas traseras de contraste que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.6. DISCOS DIRECCIONALES PARA POSTES DE SEMÁFOROS CON MATERIAL REFRACTIVO TIPO IX

Debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Lámina circular galvanizada calibre 16, diámetro de 30 cm con soporte en U en lámina galvanizada calibre 16 de 25 cm para adosar a poste de semáforo, acabados en pintura electrostática, material reflectivo diamante.
- Fondo color blanco.
- Borde color rojo.
- Flechas de señal de giro izquierdo y/o de giro derecho y/o de sentido directo, color negro.

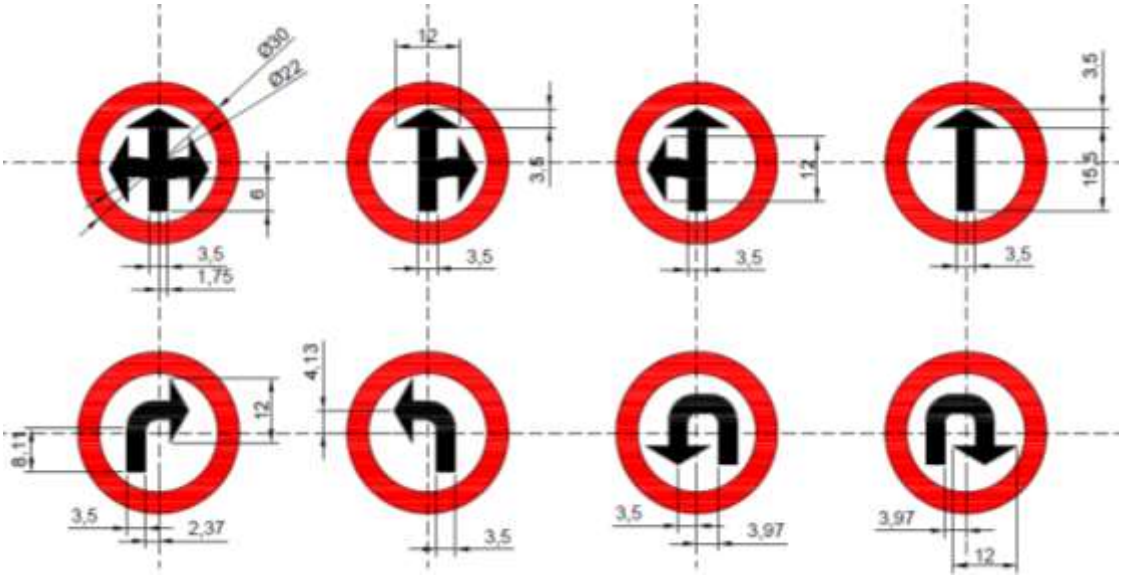


Figura 58. Discos direccionales. Medidas en cm.

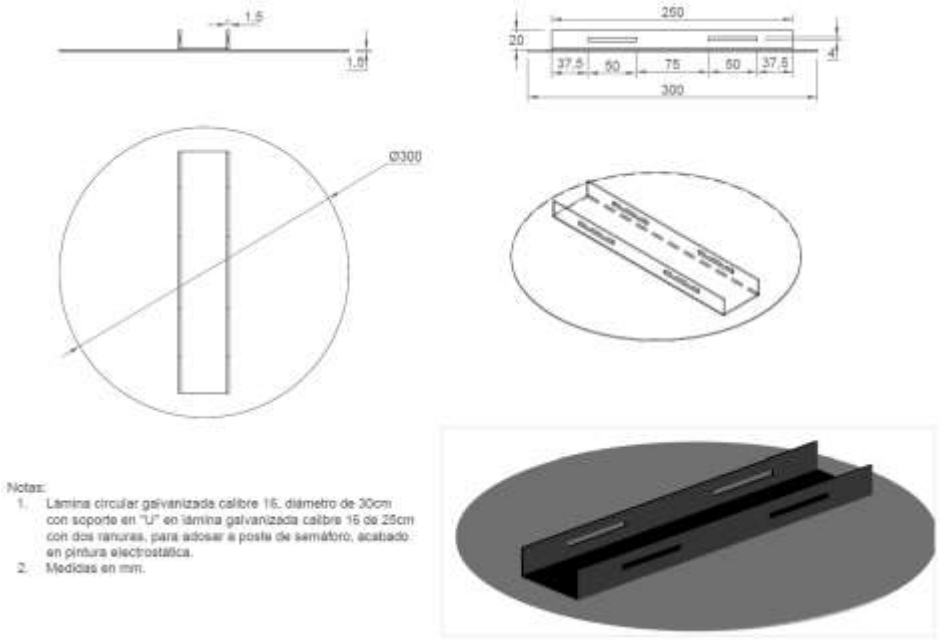


Figura 59. Detalle discos direccionales.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer discos direccionales para postes de semáforo que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.7. SEMÁFORO PARA MÉNSULA

Los semáforos para instalar en ménsula además de cumplir con las especificaciones antes descritas deben poseer un soporte en aluminio u otro de mejor especificación para fijarlo al brazo de la ménsula. El cual debe tener las dimensiones apropiadas al semáforo suministrado y al brazo de la ménsula donde serán instalados.

Todos los elementos que aquí se definan como galvanizados deben tener un galvanizado en caliente por inmersión, con espesor mínimo de 2 µm y que cumplan las normas ASTM A-123 y NTC 3320.

6.2.7.1. Configuración existente de flauta y argolla.

A manera de información esta especificación está acompañada del plano del soporte que actualmente utiliza la Secretaría de Movilidad de Medellín. La instalación con configuración de flauta y argolla se debe realizar sólo con la autorización de la secretaria de Movilidad de Medellín.

El semáforo vehicular se instala al brazo de la ménsula mediante un par de argollas de 4” (también llamadas arañas) de acero galvanizado, como se puede ver en la Figura 60.

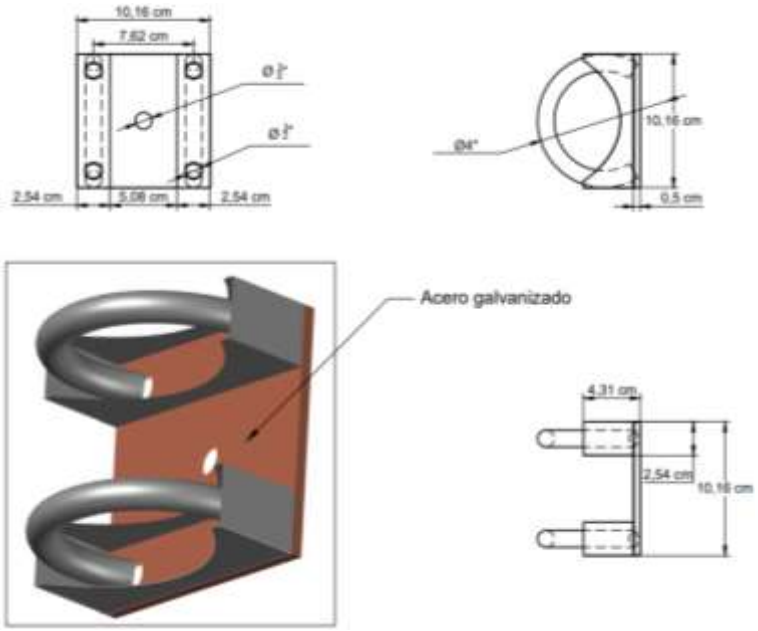


Figura 60. Detalle de par de argollas.

A su vez, sobre la argolla se instala un soporte tipo flauta en acero galvanizado de 1 m de longitud, como se puede observar en la Figura 61.

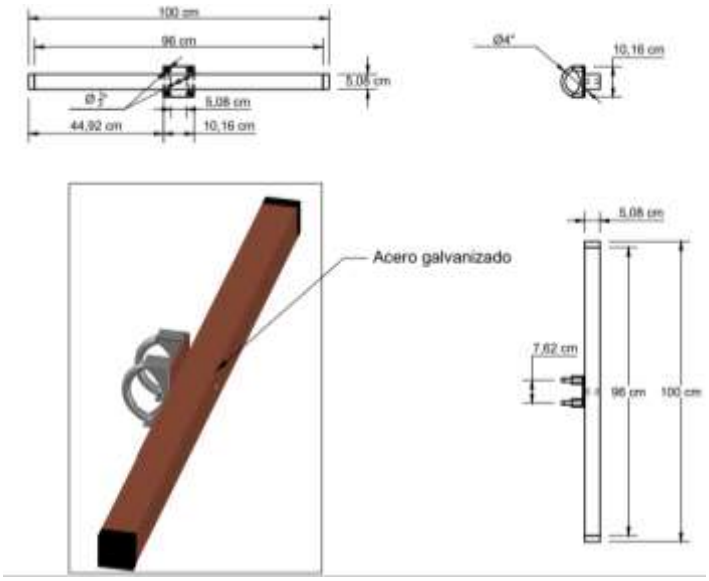


Figura 61. Detalle de soporte tipo flauta.

Luego, al soporte tipo flauta se le instala el semáforo vehicular mediante otros dos soportes, como se puede ver en la Figura 62.

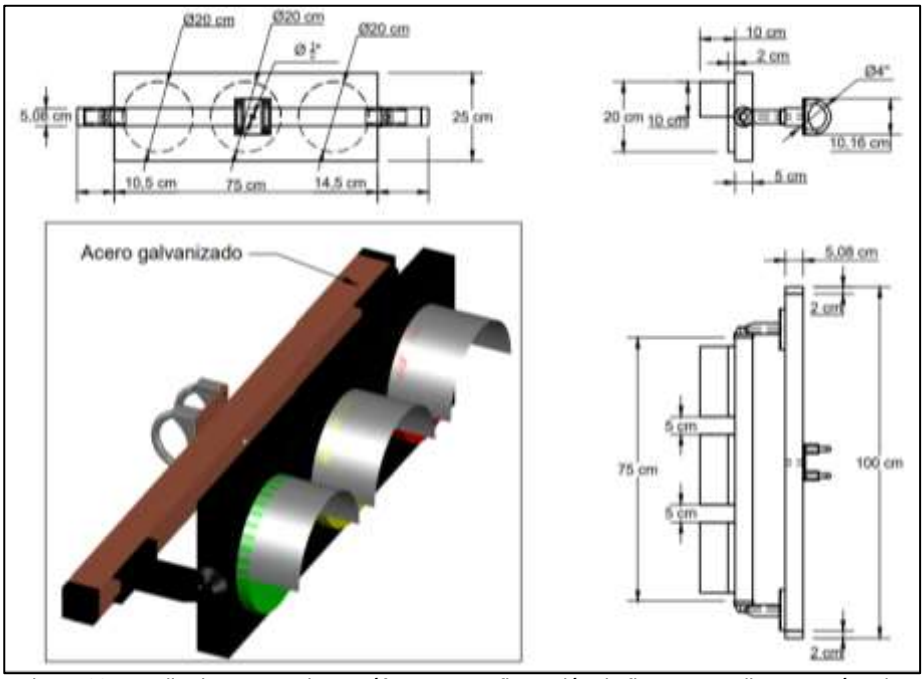


Figura 62. Detalle de soporte de semáforo con configuración de flauta y argolla para ménsula.

Por otro lado, el cable del semáforo puede ingresar a través del soporte o por el aspecto (housing), según conveniencia.

6.2.7.2. Configuración actual del agarre.

La forma de agarre actual del semáforo debe ser directamente zunchado del soporte al brazo de la ménsula con cinta bandit, de la siguiente forma:

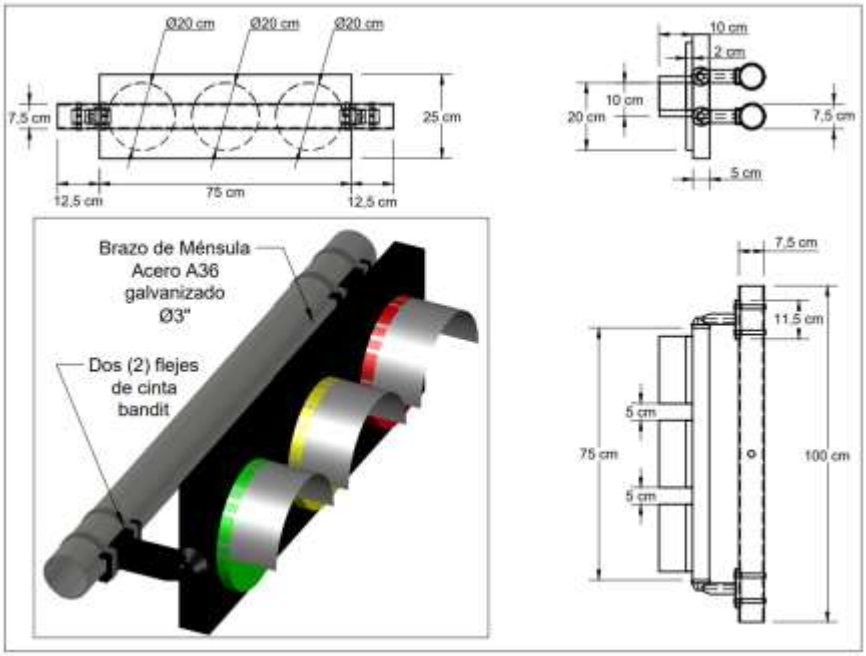


Figura 63. Detalle de soporte de semáforo para ménsula.

Se deja en libertad a los proponentes para ofrecer semáforo para ménsula que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas o estándares locales, verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.8. CANALIZACIONES

Esta especificación se refiere a la construcción de canalizaciones para conducir los cables que unirán los controladores locales al con las caras de semáforos vehiculares y/o peatonales y se regirá por las siguientes condiciones:

- **Cantidad y dimensiones:**
  - ✓ Canalizaciones en vías: Mínimo 2 tubos de 3” de diámetro.
  - ✓ Canalizaciones en andén y zona verde: Mínimo 2 tubos de 2” de diámetro.
  - ✓ Canalizaciones para conexión de poste o ménsula: 1 tubo de 2” de diámetro.
- **Norma a aplicar:** Se dará aplicación a la norma de Empresas Públicas de Medellín (EPM), RS0-002. Su cumplimiento será verificado por la interventoría del proyecto. Teniendo también como referencia la norma RS1-003 de EPM o la que la sustituya.

- **Inclinación:** Los ductos deben tener una inclinación de al menos el 2% entre cámaras, de tal manera que el agua lluvia no se quede en el ducto, sino que desagüé a una de las cámaras de inspección.
- **Continuidad:** La canalización debe hacerse en línea recta sin curva, ni cambio de dirección y dará continuidad entre cámaras. Todos los cambios de dirección se harán en las cámaras de inspección.
- **Uniones:** Las uniones entre tubos deben hacerse en con soldadura PVC y no quedará ninguna interrupción que impida el paso de las pescas y los cables, en las cámaras se terminará con emboquillado a las paredes.
- **En cruces y complementos peatonales o ciclistas nuevos:** Para la implementación o construcción de cruces o complementos peatonales o ciclistas nuevos, el 100% del cableado debe estar instalado en ductos y cajas de inspección propiedad del Distrito de Medellín.

6.2.8.1. Canalizaciones en vía

La canalización sobre vía se debe realizar, con todas las actividades que indique el ítem contractual, en un plazo de máximo de 12 horas. De no hacerlo, el contratista deberá instalar subbase granular nueva mezclada con cemento para evitar desprendimiento de los agregados, sin reconocimiento económico alguno.

La construcción de canalización en pavimento debe tener las siguientes características:

- Dimensiones: 50 cm de ancho y profundidad de 70 cm desde la rasante.
- Demolición de pavimento: espesor variable hasta 15 cm.
- Instalar 2 tubos eléctricos DB de 3" (diseñado para ser instalado directamente bajo tierra sin necesitar revestimiento de concreto).
- Instalar mezcla asfáltica MDC-19 (mezcla asfáltica densa en caliente de gradación continua).

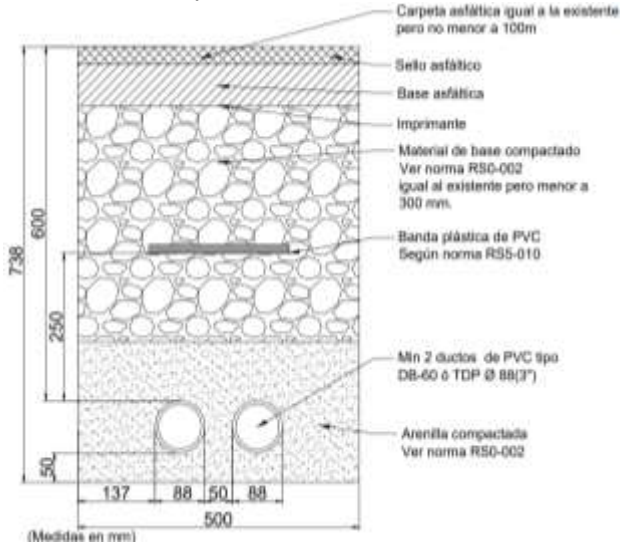


Figura 64. Canalización en vía.

En casos especiales, con previa autorización de la interventoría o supervisión según corresponda, en los que no sea posible alcanzar la profundidad mínima la construcción de canalización en pavimento

puede ser mínimo de 30 cm de profundidad, en ese escenario se instalan 2 tubos eléctricos IMC de 3" (tubo de materiales metálicos galvanizado) con atraque en concreto de 21MPa.

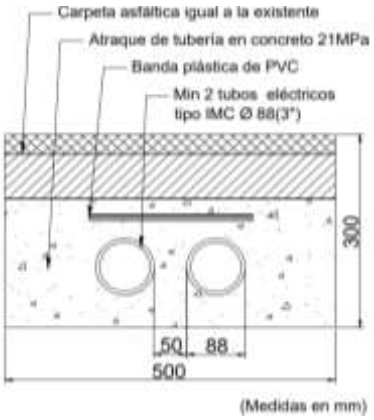


Figura 65. Canalización en vía en casos especiales.

Nota: Mientras se realiza el acabado final de la rasante se debe instalar provisionalmente pavimento flexible en frío que debe tener 50 cm de ancho, espesor de 2.5 cm y debe cumplir con especificaciones y requerimientos exigidos por la Secretaría de Infraestructura Física de Medellín.

6.2.8.2. Canalizaciones en zona dura

La canalización en zona dura se debe realizar considerando que el acabado final debe ser igual al de la condición previa a la intervención.

- Ancho de canalización de 30 cm.
- Espesor de demolición del concreto variable, hasta 15 cm
- Instalar 2 tubos eléctricos DB de 2"
- Realizar el lleno compactado de los materiales que componen la estructura del pavimento rígido y la cimentación de la tubería.
- Concreto de 21MPa con espesor de 10 cm.

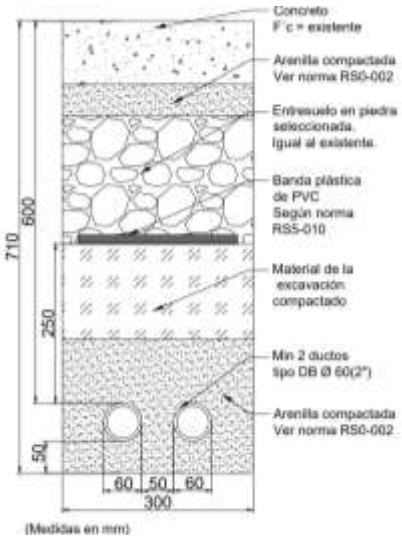


Figura 66. Canalización en zona dura.

Nota: Para realizar acometidas el ancho es de 20 cm y se instala 1 tubo eléctrico DB de 1".

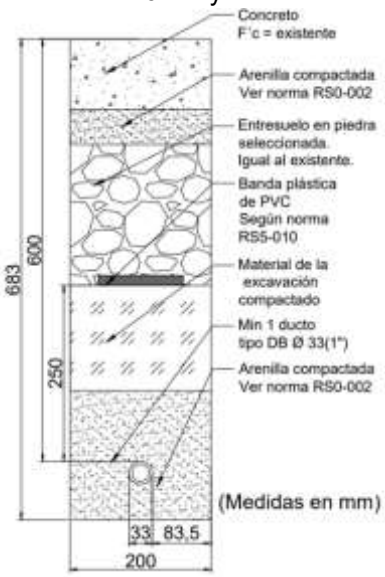


Figura 67.Canalización en zona dura para acometidas.

6.2.8.3. Canalizaciones en adoquín.

La canalización en adoquín se debe realizar considerando que el acabado final debe ser igual al de la condición previa a la intervención.

La construcción de la canalización en adoquín generalmente debe ser de 20 cm:

- Instalar 2 tubos eléctricos DB de 2".

- Realizar lleno compactado de los materiales que componen la estructura y de la cimentación.
- Reinstalar adoquines y reponerlos adoquines deteriorados.

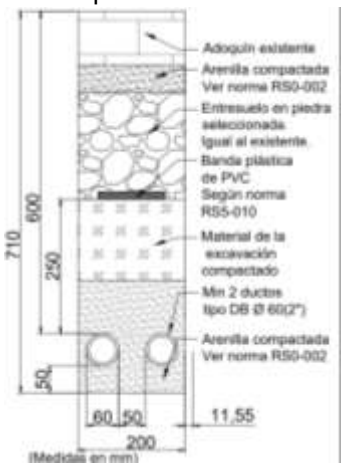


Figura 68. Canalización en adoquín.

En casos especiales la construcción de canalización en adoquín puede ser de 10 cm:

- Instalar un tubo eléctrico PVC DB de 2”.
- Realizar lleno compactado de los materiales que componen la estructura y de la cimentación.
- Reinstalar los adoquines y reponer los deteriorados.



Figura 69. Canalización adoquín casos especiales.

Nota: Para la construcción de este tipo de canalización de adoquín de 10 cm se debe tener previa autorización de la interventoría o supervisión según corresponda.

Para realizar acometidas el ancho es de 20 cm y se instala 1 tubo eléctrico DB de 1”.

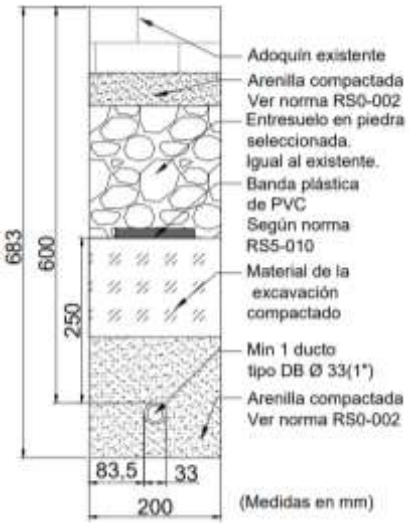


Figura 70. Canalización adoquín para acometida.

La canalización en zona verde se debe realizar teniendo en cuenta las recomendaciones y normatividad exigidas por la entidad correspondiente. La gestión ante esta (s) entidad (es) es responsabilidad del contratista sin reconocimiento económico alguno.

- Ancho de canalización de 30 cm.
- Realizar descapote, excavación y botada de escombros
- Instalar 2 tubos eléctricos DB de 2"
- Realizar lleno compactado y reinstalación de la vegetación existente.

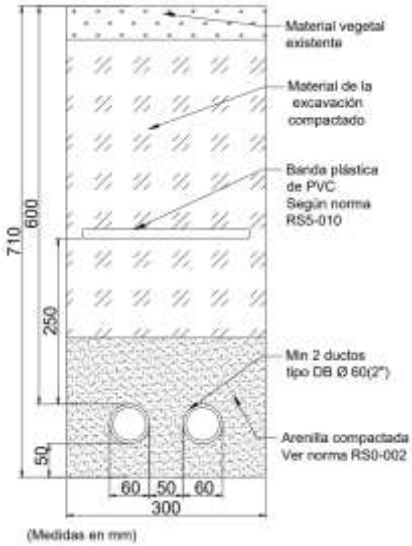


Figura 71. Canalización en zona verde.

Nota: Para realizar acometidas el ancho es de 20 cm y se instala 1 tubo eléctrico DB de 1”.

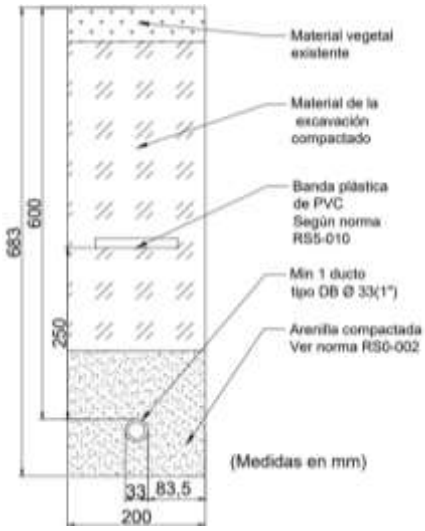


Figura 72. Canalización en zona verde para acometidas.

6.2.8.4. Canalizaciones aéreas.

La canalización aérea debe ser con tubería IMC de 2" o 3", con accesorios de fijación.

NOTA: La construcción de las canalizaciones realizadas para comunicar los semáforos con el centro de control semafórico se puede llevar a cabo bajo el andén (la cual debe ser ejecutada en tramos no superiores a 30 m) o bajo la calzada (la cual debe ser ejecutada perpendicular a la vía, nunca paralela a ella).

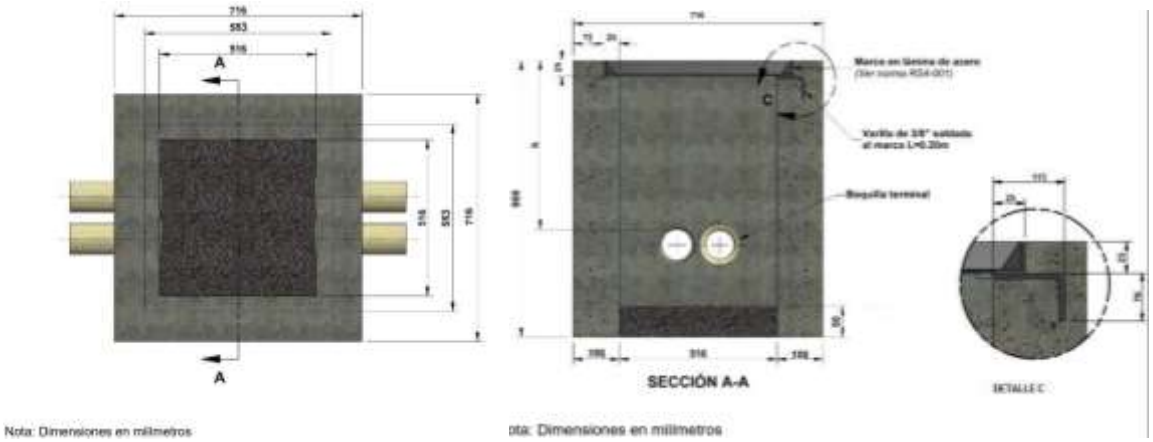
6.2.9. CÁMARAS DE INSPECCIÓN

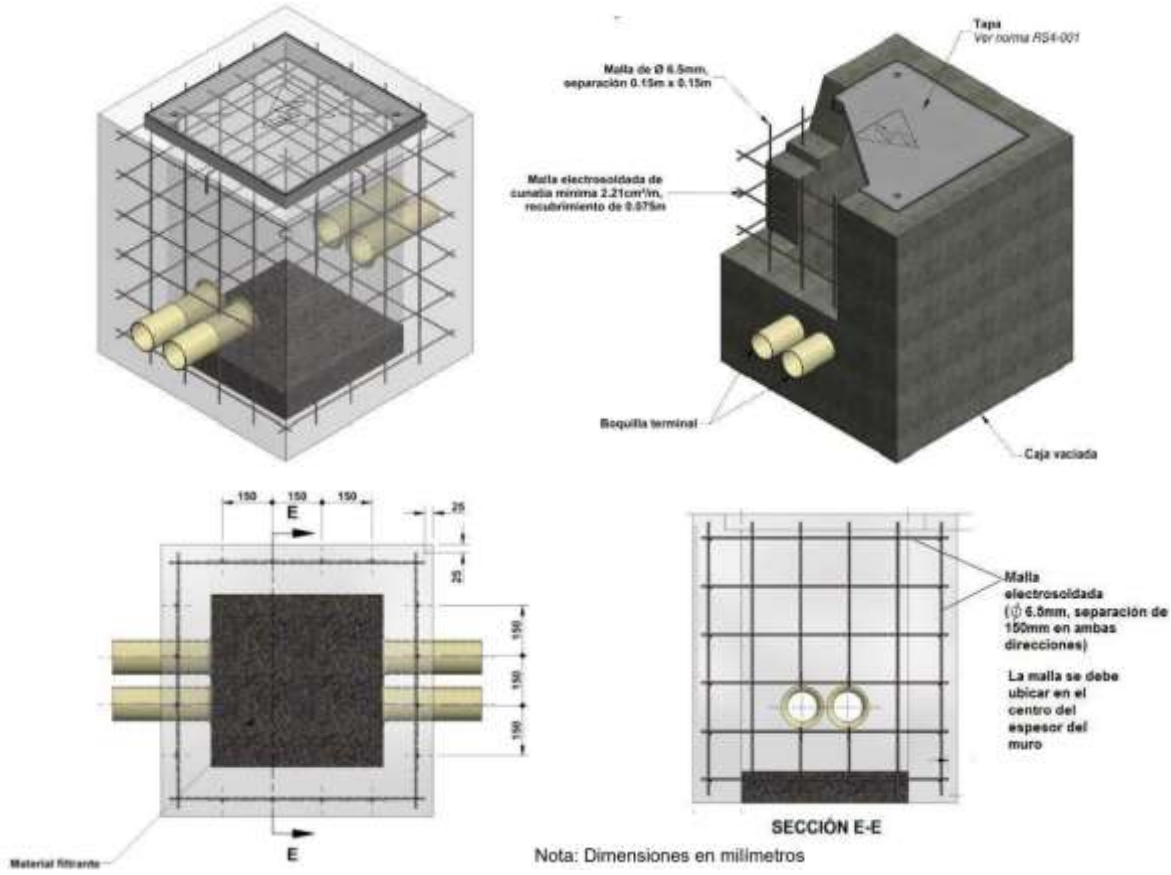
Esta especificación se refiere a la construcción de cámaras de inspección de piso antifraude, según normas RS3-002 y RS3-003 modificada para parrilla de doble tornillo con tapones de caucho, de Empresas Públicas de Medellín (EPM).

Además de las especificaciones indicadas en la norma, la construcción de estas cámaras debe cumplir las siguientes:

- Dimensiones 50 x 50 cm, 60 x 60 cm o 60 x 80 cm (dimensiones exteriores).
- Los herrajes para aro y tapa deben hacerse de acuerdo con los planos adjuntos. Esta especificación incluye los siguientes trabajos:
  - ✓ Excavación
  - ✓ Transporte de material
  - ✓ Construcción de cámaras
  - ✓ Emboquillado de ductos
  - ✓ Instalación de aro y tapa
  - ✓ Recogida y botada de escombros
  - ✓ Señalización
  - ✓ Equipo, herramienta y mano de obra

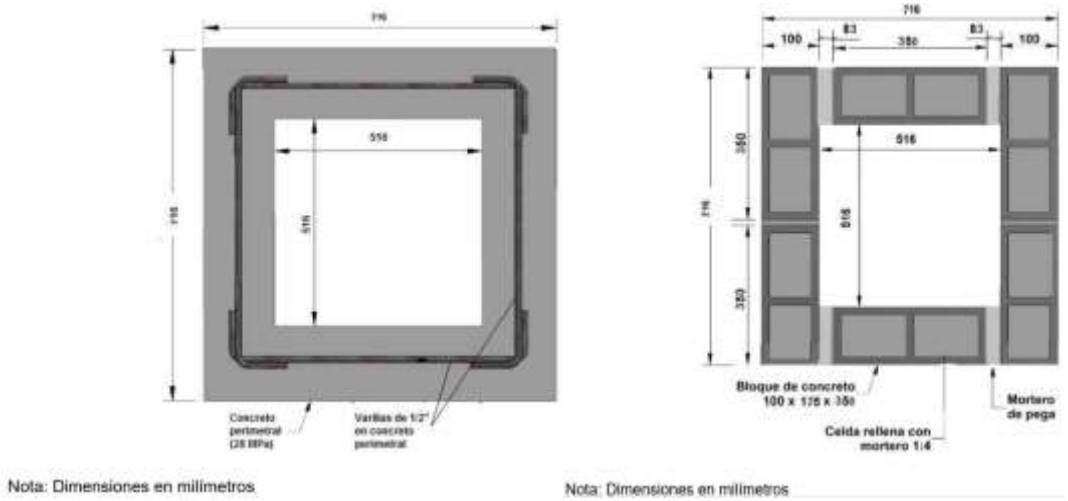
- ✓ Unidad de medida
- ✓ Este ítem se cotizará a precios unitarios y la unidad de medida será Unidad.





Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

Figura 73. Detalle de caja vaciada en concreto de 50 cm x 50 cm.



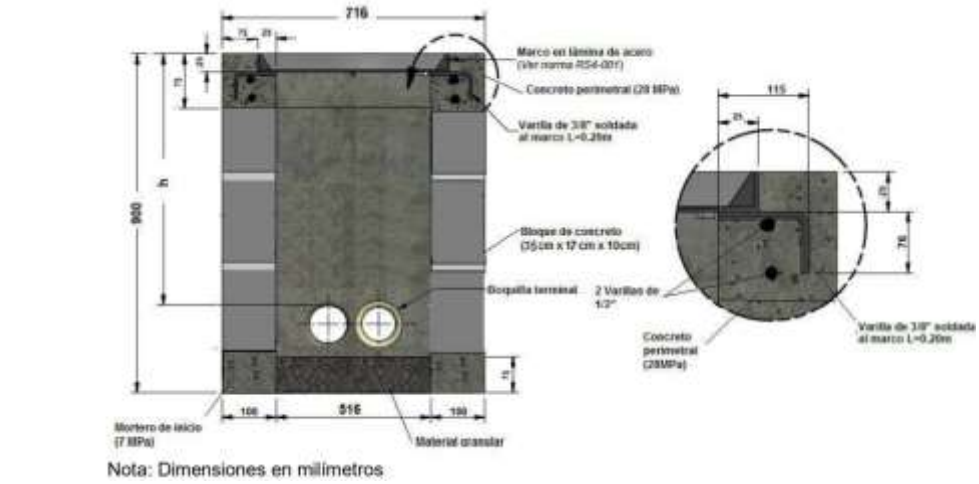


Figura 74. Detalle de caja con bloques de concreto de 50 cm x 50 cm.

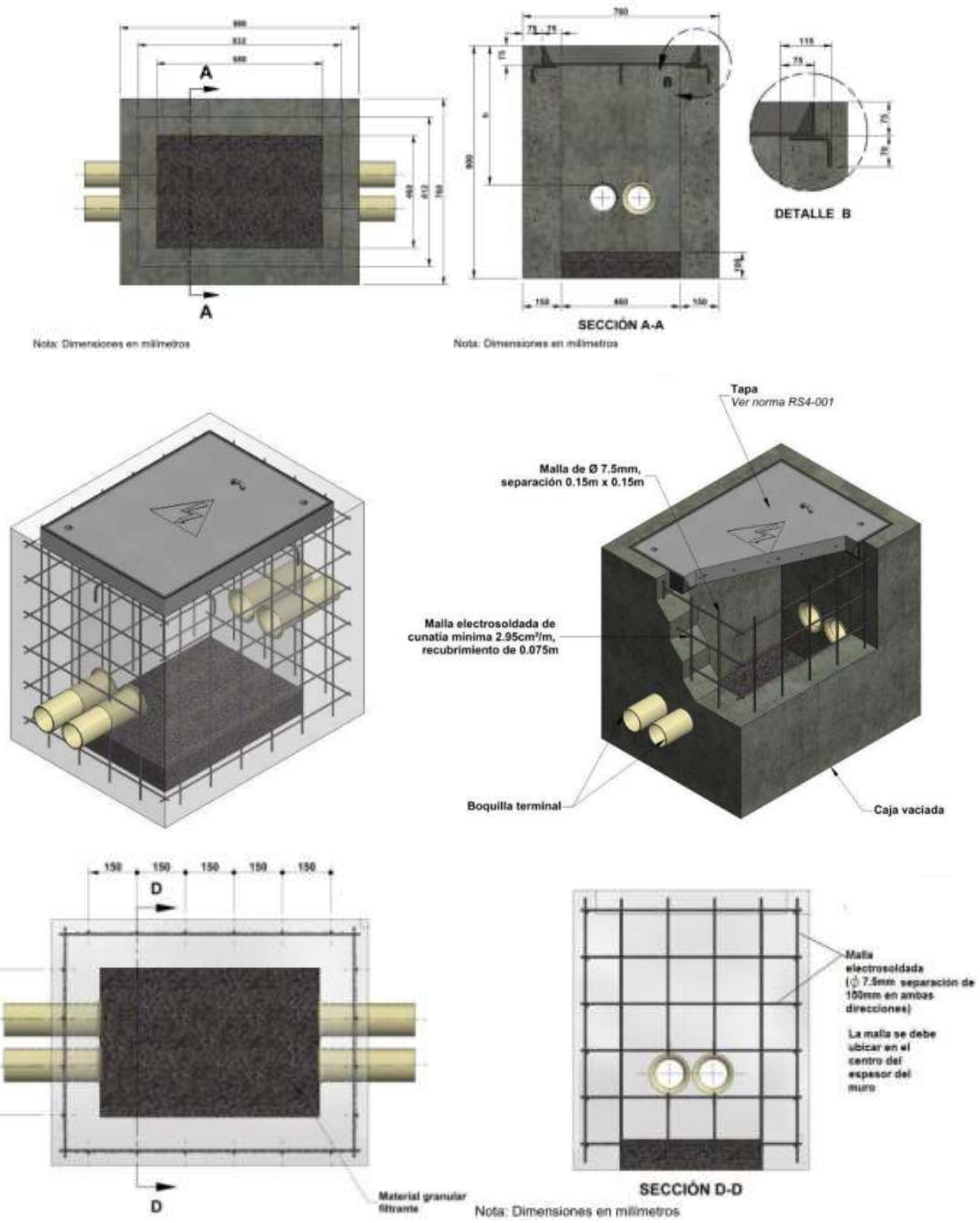


Figura 75. Detalle de caja vaciada en concreto de 60 cm x 60 cm.

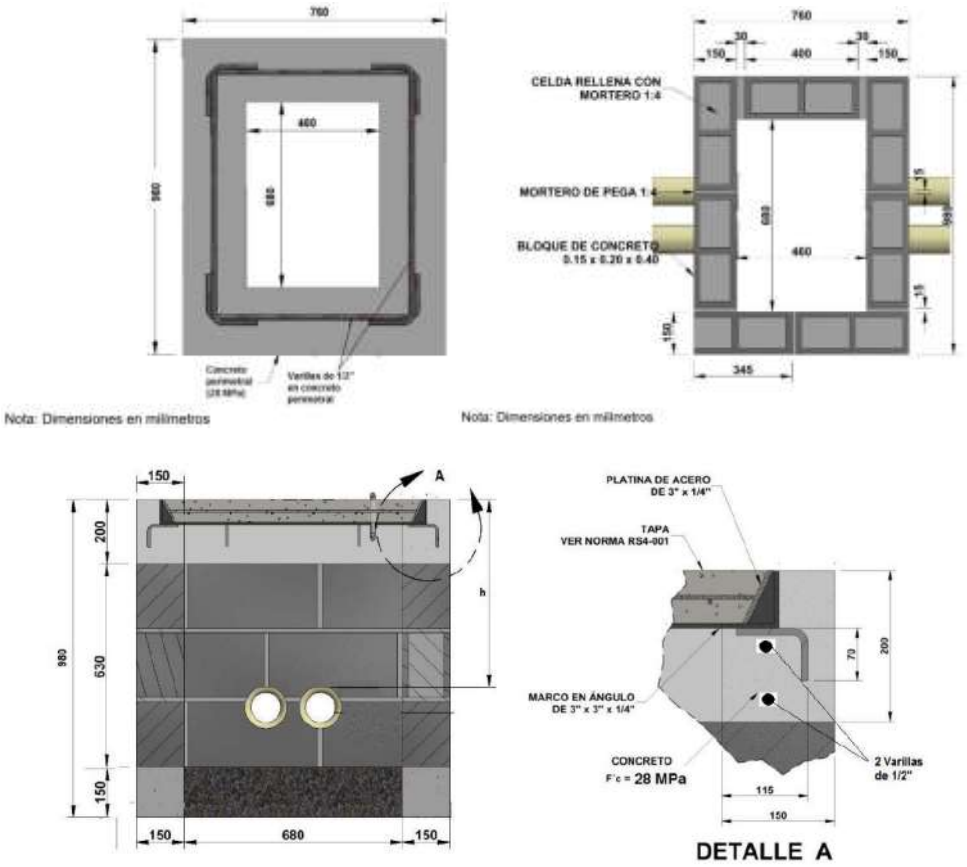


Figura 76. Detalle de caja con bloques de concreto de 60 cm x 60 cm.

6.2.9.1. Tapas de seguridad

En el caso de las tapas de seguridad deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones exteriores 50 cm x 50 cm o 60 cm x 60 cm o de 60 cm x 80 cm según sea el caso.

La tapa de seguridad de 50x50 cm y 60x60 cm debe cumplir con:

- Fabricada en lámina de alfajor calibre 16.
- Ángulo 3/2x3/2x1/8”
- Dos tornillos de 5/8”, cabeza especial, según diseño SMM.
- Diámetro de perforación de 18 mm para la ubicación de tornillos.

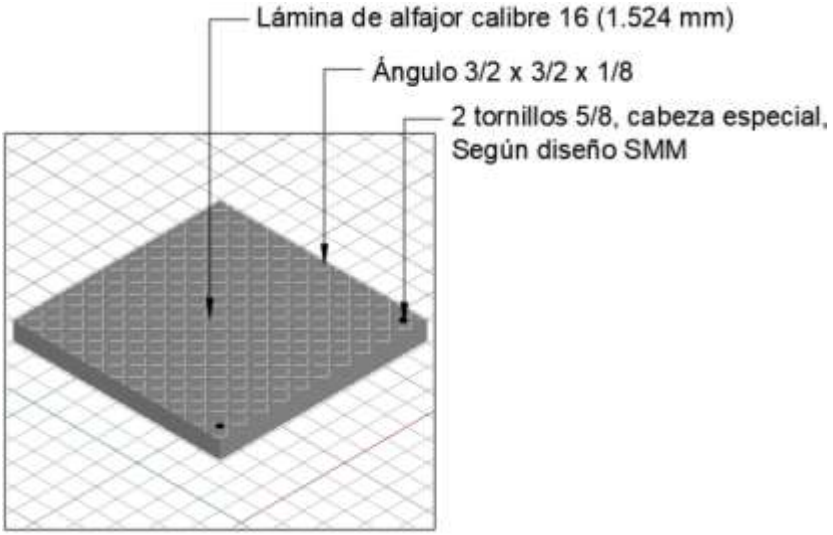


Figura 77. Detalle de tapa de seguridad de 50 cm x 50 cm y 60 cm x 60 cm.

Y tanto la tapa de 50x50 cm y 60x60 cm deben estar acompañadas de un marco de seguridad que debe tener:

- Ángulo 2x2x1/4".
- 2 tuercas M16.
- 2 pines de 9 mm de diámetro y 17 mm de longitud.
- 4 varillas #2 de 4 cm de longitud.
- 4 varillas #3 de 15 cm de longitud.

A continuación, se muestra el detalle de la tapa y el marco de 50x50 cm:

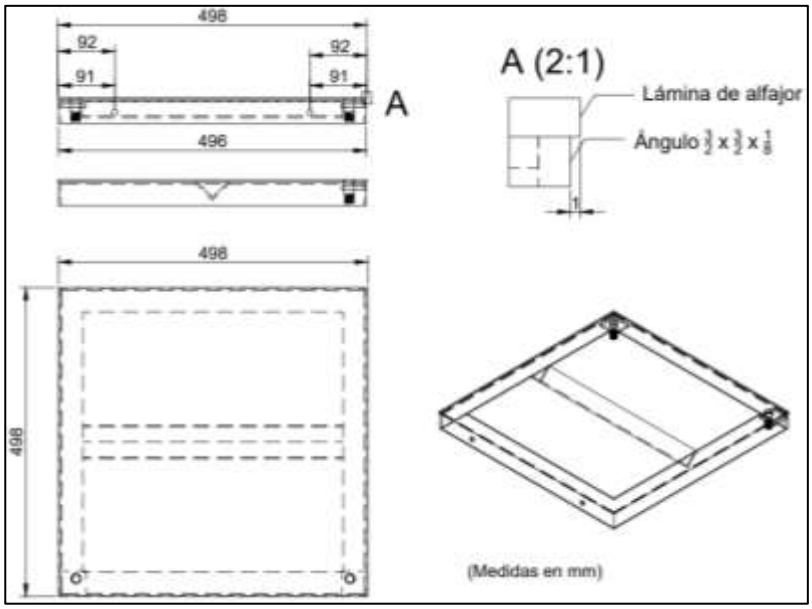


Figura 78. Tapa de seguridad de 50 cm x 50 cm.

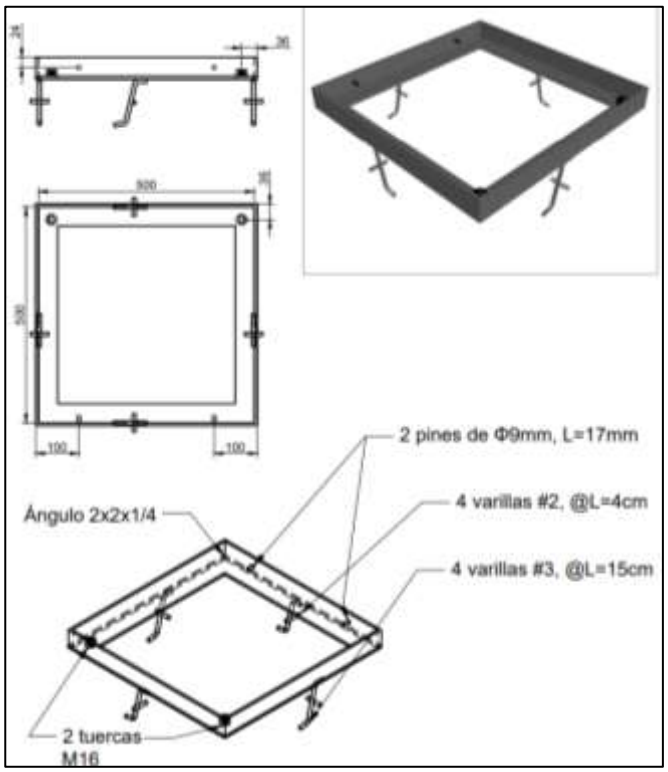


Figura 79. Marco de la Tapa de seguridad de 50 cm x 50 cm.

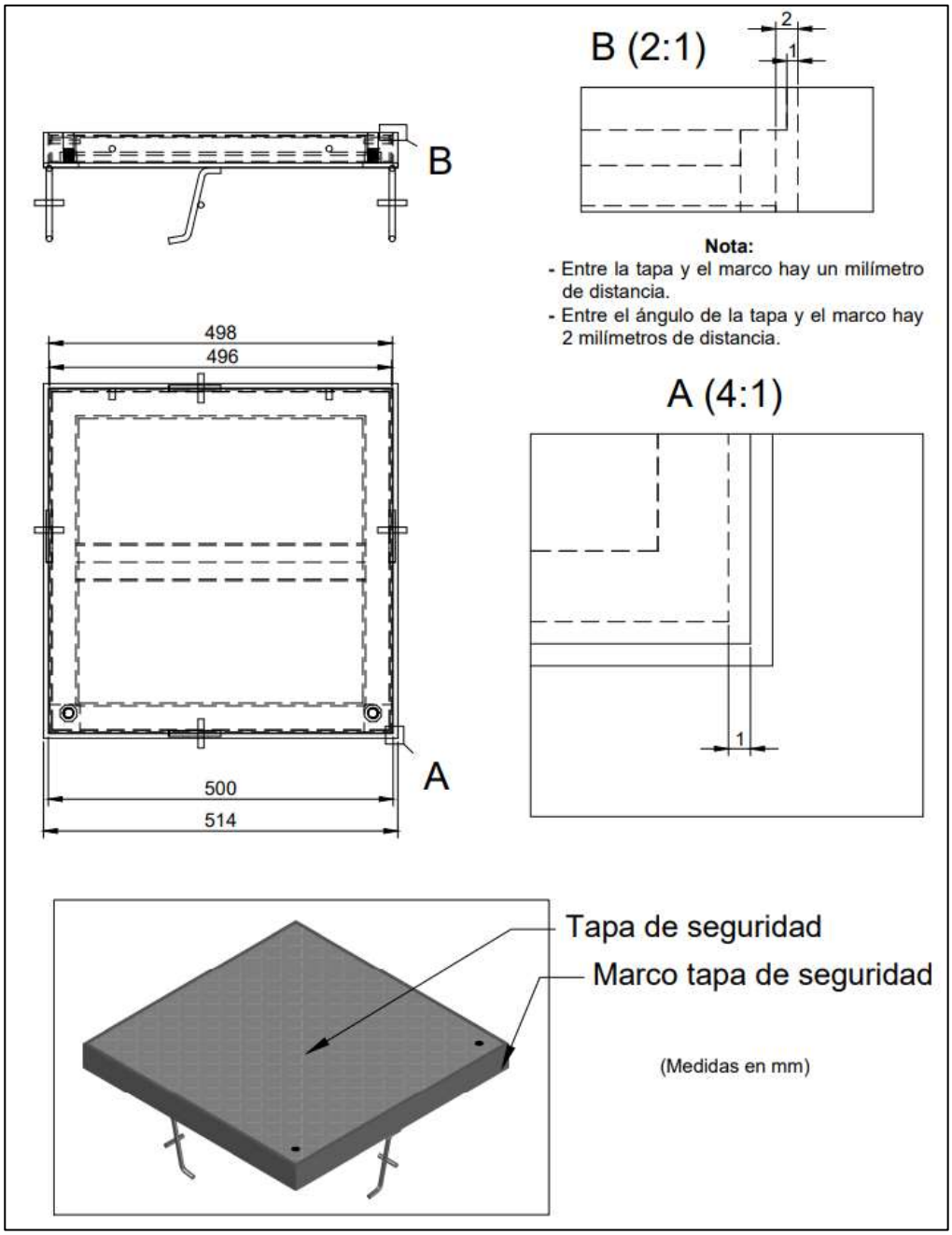


Figura 80. Ensamble tapa de seguridad y marco 50x50 cm.

A continuación, se muestra el detalle de la tapa y el marco de 60x60 cm:

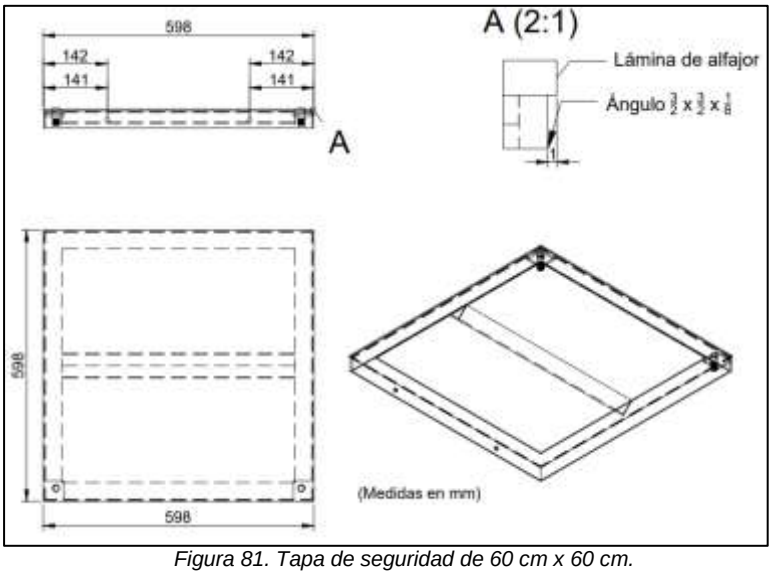


Figura 81. Tapa de seguridad de 60 cm x 60 cm.

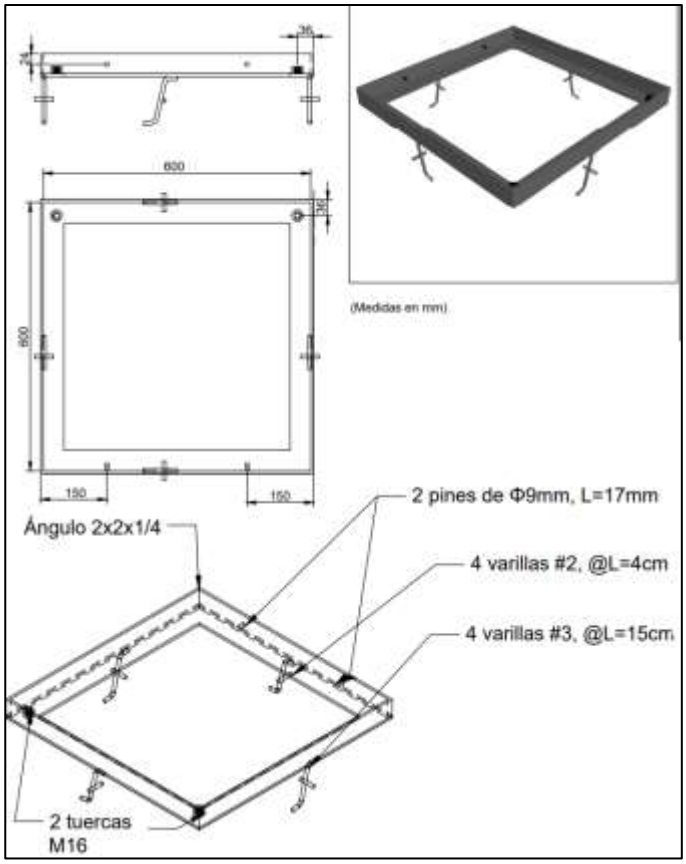


Figura 82. Marco de la Tapa de seguridad de 60 cm x 60 cm.

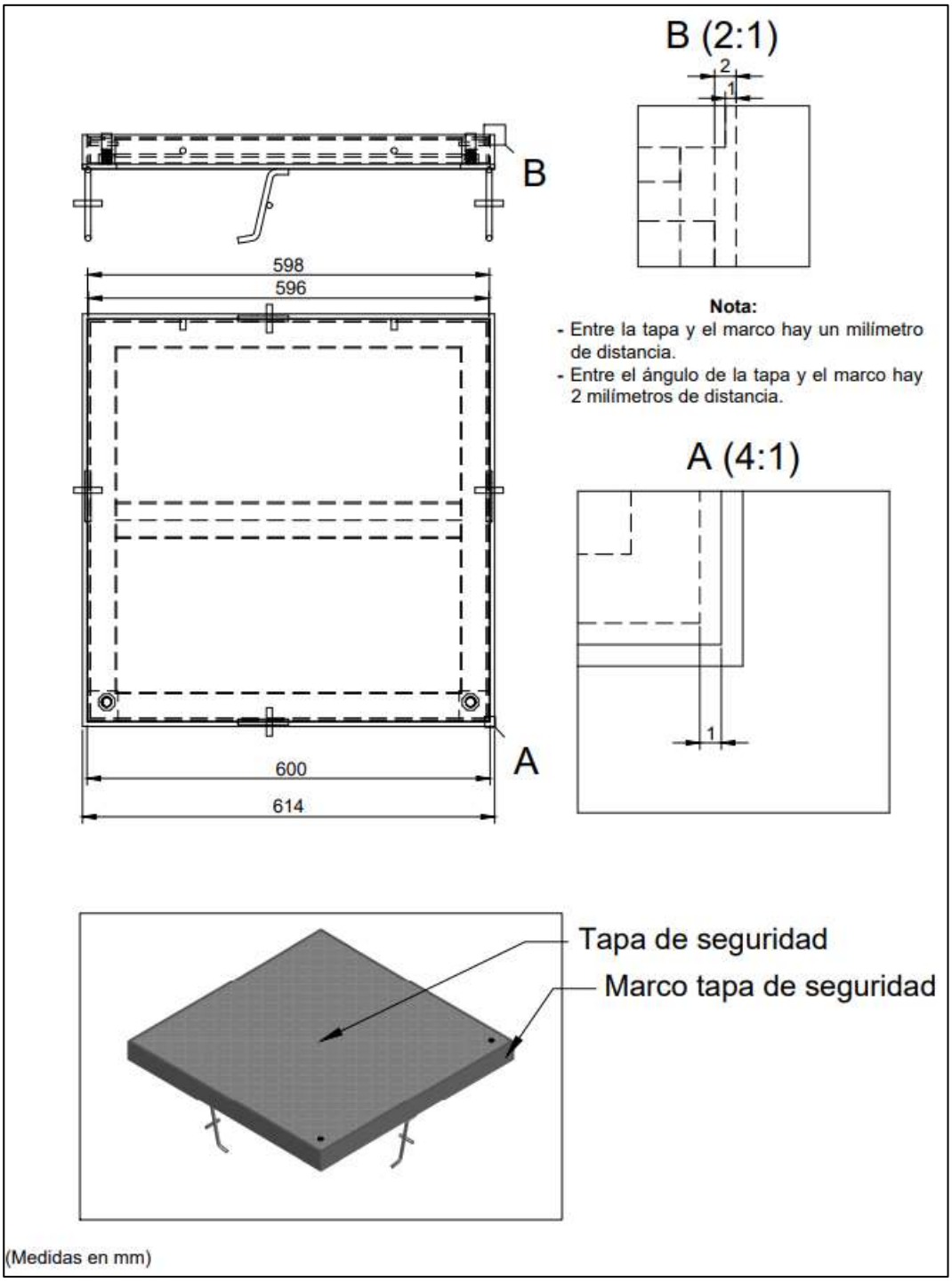


Figura 83. Ensamble tapa de seguridad y marco 60x60 cm.

La tapa de seguridad y marco de 60x80 cm debe cumplir con lo establecido en las normas RS3-003 y RS4-001 de EPM.

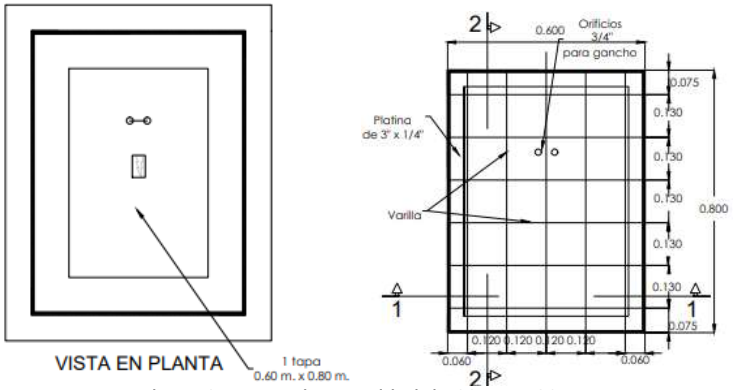


Figura 84. Tapa de seguridad de 60 cm x 80 cm.

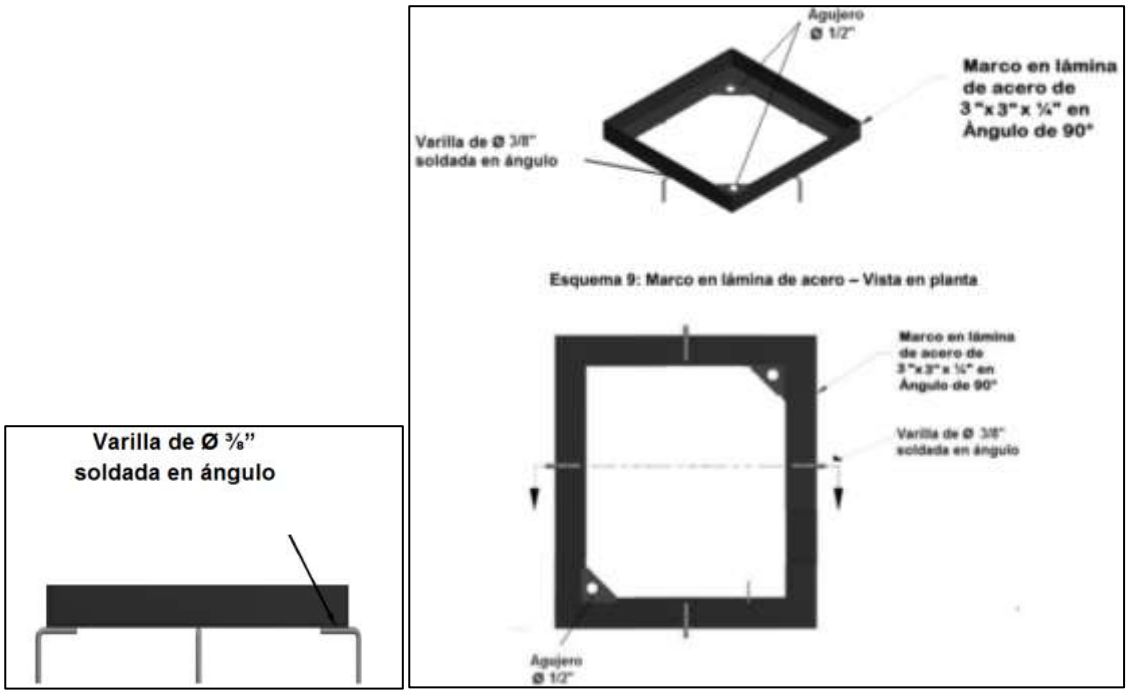


Figura 85. Marco tapa de seguridad 60x80 cm.

En caso de recepciones parciales, el periodo de garantía correrá también en forma parcial asegurando la misma cobertura para cada subsistema.

El mantenimiento de estas tapas se realizará con el ítem "*Mantenimiento a caja de inspección de 50x50 cm, 60x60 cm o 50x80 cm existente. Incluye limpieza, tratamiento anticorrosivo y lubricación de tornillos de seguridad*".

6.2.9.2. Tornillos de 5/8 " para cajas de seguridad

Detalle rosca y clave de apertura: Propiedad de la Secretaría de Movilidad de Medellín (Solo se informará al contratista).

Dimensiones: 5/8”de espesor.

Material: Acero 1020.

Galvanizado: electrolítico.

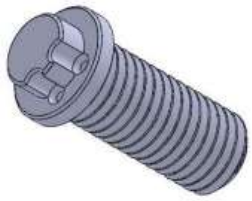


Figura 86. Tornillo de Seguridad.

6.2.10. ADECUACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

Esta especificación se refiere a la construcción de algunos elementos en la vía, los cuales deben cumplir con el Manual de Espacio Público de Medellín.

6.2.11. SEÑAL VERTICAL DEL SEMÁFORO

Según el manual de señalización de 2015, las intersecciones semafóricas deberán tener ubicada la señal preventiva SP-23, la cual alerte a los actores viales la presencia del equipo semafórico con el que se encontrarán seguidamente, tal como se puede ver en la Figura 87.



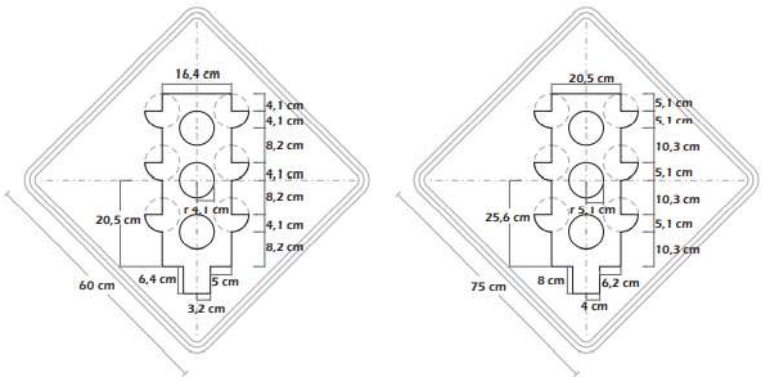


Figura 87. Señal preventiva SP-23.

6.2.12. COMUNICACIÓN CON EL CONTROLADOR LOCAL SEMAFÓRICO

Los controladores locales deberán poseer lo necesario para que se pueda conectar remotamente para operar bajo demanda con la plataforma de gestión de forma cableada o inalámbrica según lo requiera la Secretaría de Movilidad de Medellín.

Para el caso de cable telefónico de 10 pares deberá cumplir con lo exigido en el numeral 6.2.2.7 Cable Telefónico existente.

Para el caso del cable UTP debe cumplir con lo exigido en el numeral 6.2.2.8 Cable UTP.

Para el caso de fibra óptica antiroedor de 24 hilos, debe cumplir con el numeral 6.2.2.10 Cable de fibra óptica.

Para el caso del ítem "*Suministro, configuración y puesta en marcha de equipo de comunicación inalámbrica. Consta de transmisor y antena tipo látigo con soporte para instalación en ménsula*", las especificaciones son:

- Equipo de comunicación Wi-fi para datos.
- Frecuencia de operación 915 MHz.
- Ancho de banda: 1, 2, 4, u 8 MHz.
- Velocidad de transmisión: Hasta 32.5 Mbps.
- Temperatura de operación: -20°C - 60°C.
- Dimensiones: 176 x 38 mm
- Soporte en acero inoxidable
- Patch cord de 1 m.
- Jack RJ45.
- Tornillo de fijación

La configuración y puesta en marcha consiste, en establecer el enrutamiento de acuerdo a la topología y el direccionamiento entregado por la Secretaría de Movilidad.

6.2.13. MÓDULO SONORO PARA SEMÁFORO PEATONAL

Las características técnicas son:

- IP54 a prueba de agua y polvo.
- Fabricado en aluminio fundido a presión o policarbonato.
- Control remoto 433 MHz con alcance de 30 m.
- Tensión de operación: 110/220 Voltios.

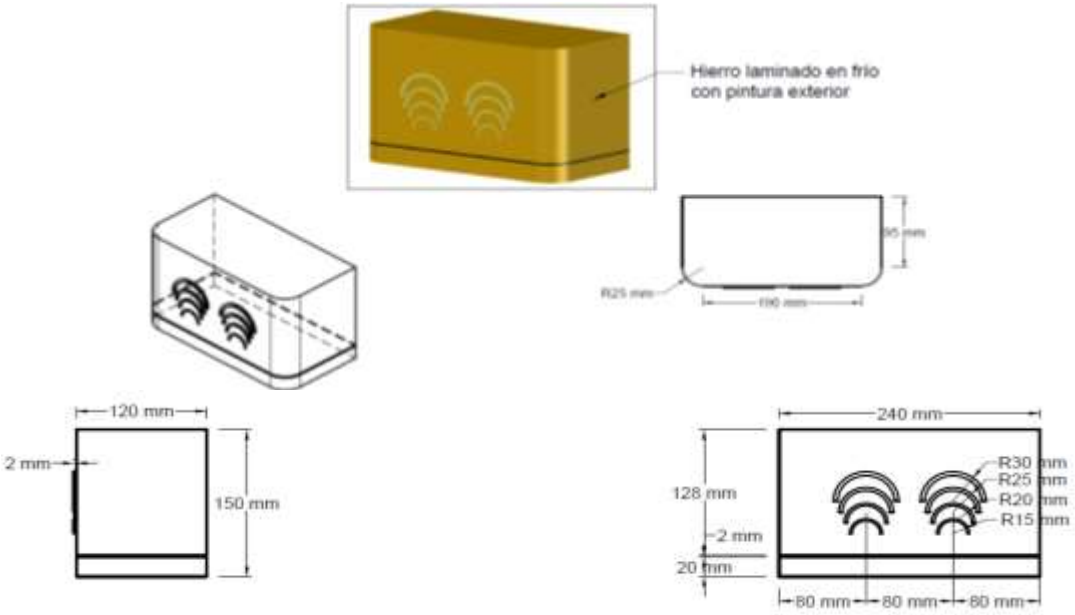


Figura 88. Módulo sonoro para semáforo peatonal.

6.2.14. ROUTER PARA CONEXIÓN DE CONTROLADORES LOCALES A RED WAN - LAN

6.2.14.1. Router SHDSL

El enrutador debe proporciona conectividad de alta velocidad segura y simétrica sobre la infraestructura de pares de cobre existente en el distrito de Medellín. Debe contar con tecnología G.Shdsl.bis que admite velocidades simétricas de subida y bajada de hasta 15.3 Mbps / Par (TC-PAM 128). Se debe poder hacer agregación de pares para un ancho de banda total de más de 61 Mbps. El enrutador debe operar en enlaces del tipo SHDSL en modo EFM o en modo ATM.

Debe poder realizar la configuración y activación de servicios VPN utilizando IPSec de hasta 32 túneles cifrados entre sitios. Debe ser compatible con 3DES y AES para inscripción de datos, con autenticación manual y tipo IKE.

Interfaces del hardware.

- Router VPN, G.SHDSL.BIS, Router VPN.

- Tecnología de comunicación SHDSL (Single-pair High-speed Digital Subscriber Line, "Línea digital de abonado de un solo par de alta velocidad").
- Empleado para transportar datos a alta velocidad simétricamente, sobre uno o dos pares de cobre.
- Router de 4 puertos de alto rendimiento para proporciona acceso a internet y aplicación de LAN a LAN sobre una línea de cobre existente en la red de comunicación de la SMM. Cumple con ITU-T G.991.2 (2004).
- Ofrecer velocidades de transmisión de datos de hasta a 5.696 Mbps en modo de 2 hilos, 11.392 Mbps en modo de 4 hilos y 22.784 Mbps en modo de 8 hilos.

Características:

- Interfaces WAN:
  - ✓ SHDSL.bis: (ITU-T G.991.2 (2004) Annex A/B/F/G supported.
  - ✓ EFM Bonding and SHDSL M-Pair mode.
  - ✓ Código de Línea: TC-PAM 16/32/64/128.
- Velocidad de Datos:
  - ✓ N x 64 Kpbs (N=3~89) usando TC-PAM 16/32 Max.
  - ✓ 5.696 Mbps (1-Pair).
  - ✓ Max. 11.392 Mbps (2-Pair).
  - ✓ Max. 22.784 Mbps (4-Pair).
  - ✓ N x 64 Kbps (N=3~239) usando TC-PAM 64/128.
  - ✓ Max. 15.296 Mbps (1-Pair).
  - ✓ Max. 30.592 Mbps (2-Pair).
  - ✓ Max. 61.184 Mbps (4-Pair).
- Interfaces LAN:
  - ✓ 4-Ports 10/100M Switch, Auto-negotiation for 10/100Base-TX and Half/Full Duplex, Auto-MDIX.
  - ✓ IEEE 802.1D Transparent Learning Bridge.
  - ✓ IEEE 802.1Q y Port Based VLAN.
  - ✓ Up to 2K MAC Addresses.
  - ✓ Spanning Tree Protocol (STP).
- Interfaces USB:
  - ✓ USB 2.0.
  - ✓ Conectividad 3G/4G USB.
- Interfaces Serial:
  - ✓ Conector de consola tipo RJ45 / RS323.
  - ✓ VLAN y Bridge.
  - ✓ IEEE 802.1D.
  - ✓ IEEE 802.1Q VLAN basado en puertos.
  - ✓ Spanning Tree (STP).
  - ✓ Debe soportar hasta 2K Mac Address.

Enrutamiento

Debe soportar todos los protocolos de enrutamiento sobre TCP/IP incluyendo los siguientes:

- Rutas estáticas y dinámicas usando RIP v1/v2 (RFC1058/2453).
- NAT/PAT (RFC1631).

- NAT/PAT (RFC1631).
- VoIP tipo SIP y PPTP/L2TP.

Protocolos de Red

- IPv4 (ARP/RARP, TCP/UDP, ICMP).
- DHCP Client/Server, Relay.
- DNS Relay/Proxi.
- DNS dinámico (DDNS).
- IGMP v1/v2/v3, IGMP proxy.
- SNTP.
- Protocolos ATM.
- Debe soportar 8 PVC.
- OAM F4/F5 Loopback.
- AAL5.
- EoA (RFC 2684/RFC 1483), PPPoA (RFC 2364) e IPoA (RFC1577).
- QoS (UBR/CBR/VBR/VBR-RT).

Calidad de Servicio

- 802.1P tag.
- IPv4 TOS/Diffserv.
- Priorización de tráfico.
- DSCP Mark.
- Hasta 8 diferentes clases de servicio.

Servicios VPN

- IPSec (RFC2411) hasta 4 túneles simultáneos.
- DES/3DES/AES.
- MD5/SHA-1, IKE/Llave manual.
- ISAKMP (RFC 2407/2408/4306).
- PSK.
- L2TP/PPTP.
- Corta fuegos.
- SPI y DoS (Denial of Service).
- DMZ.
- Bloqueo de URL y filtrado de paquetes/ Control por listado de acceso (ACS).
- Gestión.
- Vía WEB, Telnet y CLI.
- Debe soportar SSH (RFC4250/4251/4253/4255/4256).
- SNMP v1/v2c/v3, MIB II (RFC 1213/1493).
- Actualización del firmware vía TFTPEFM (IEEE 802.3ah), OAM.

Condiciones Ambientales:

- Temperatura de operación: 0 grados centígrados hasta 45 grados centígrados (0°- 45°).

- Temperatura de almacenamiento: - 20 grados centígrados hasta 70 grados centígrados.
- Humedad de operación sin condensación: 20% hasta 95%.

6.2.14.2. Switch capa 3 para fibra óptica

El Switch capa 3 de fibra óptica debe cumplir las siguientes características mínimas:

- Capacidad de admitir varios tipos de enrutamiento como estático y dinámico.
- Etiquetado de VLAN's basado en direcciones IP.
- Ocho puertos Gigabit Ethernet (10/100/1000).
- Cuatro puertos SFP.
- CPU de 400 MHz.
- 128 Mb de RAM.
- Alimentación: 120V/240V AC a 24V DC; 0.8A
- Consumo máximo de energía: 10 W
- RAM 128 MB mínimo
- Temperatura ambiente soportada: 10° - 50°
- Dimensiones máximas: 200x150x50 mm

6.2.15. PULSADOR PARA PEATONES

- Push Button modelo circular: Typical Movement (TM) Pedestrian. Se compone de Push Button + Button Cups. Sebe permitir ser sujetado al poste de semáforo. Modelo DCC 200A Yellow - Round 3" OD.
- Debe cumplir las mismas o mejores especificaciones a los instalados actualmente por la entidad contratante. PN 502 0121 DCC 200A Yellow.
- Debe ser a prueba de vandalismo.
- Debe emplear un elemento interruptor Piezo que no se puede estancar en una llamada o presión constante.
- Contiene un LED y tonos audibles se activan momentáneamente con la llamada peatonal.
- El actuador es sensible a la presión y no utiliza tornillos o pernos en las áreas de funcionamiento.

<u>Características</u>

- Interruptor piezoeléctrico de estado sólido.
- Sensible a la presión.
- No se puede estancar en llamada constante.
- Prueba prácticamente a vándalos.
- LED y tonos audibles.
- Cumple con ADA y MUTCD.

El pulsador para peatones deberá ir acompañado por una señal de seguridad vial (SI-27A) que indique al peatón su funcionamiento, tal como se muestra a continuación:



Figura 89. Señal de seguridad vial SI-27A.

Características:

- La altura a la que debe estar ubicada la señal es de 2 m aproximadamente.
- El material debe ser lámina circular galvanizada calibre 16, diámetro de 30 cm con soporte en U en lámina galvanizada calibre 16 de 25 cm para adosar a poste de semáforo, acabados en pintura electrostática, material reflectivo diamante.
- Fondo color blanco.
- Borde color negro.

Los proponentes pueden ofrecer pulsadores para peatones que cumplan con las especificaciones mínimas o superiores, de acuerdo con normas (NTC 4902) o estándares locales, verificado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

6.2.15.1. Pulsador sin contacto con indicación LED.

Debe cumplir con las siguientes especificaciones (mínimas):

- Material: Policarbonato inyectado de alta resistencia LEXAN G.E anti-UV.
- Mecanismo de activación: Infrarrojos con indicación LED.
- LED: 1 LED bicolor rojo, verde.
- Protección: Envolvente IP-65.
- Material: Acero inoxidable.
- Tempo de respuesta entre 0.5 y 20 segundos (ajustable).

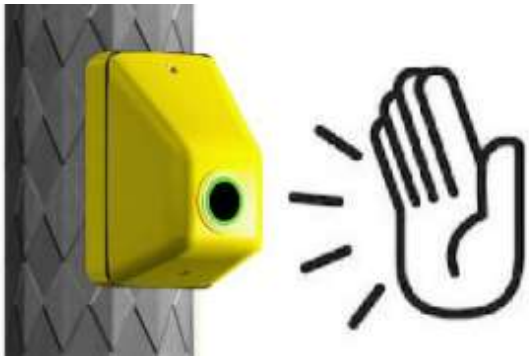


Figura 90. Esquema pulsador tipo touchless.

6.2.15.2. Pulsador sin contacto con sensor infrarrojo

Controlado digitalmente mediante un sensor infrarrojo activo robusto y que funcione en todas las condiciones climáticas, incluidas la lluvia y la nieve. Fabricado en aluminio macizo. Debe cumplir con las siguientes características mínimas:

- Corriente de ralentí: 0,0282 mA típico
- Corriente de calibración del reloj: 3 mA típico
- Voltaje de funcionamiento CC: 12-36 V CC
- Voltaje de funcionamiento CA: 12-24 VCA
- Retroalimentación visual: LED Rojo Súper Brillante (Intensidad luminosa 5000mcd)
- Retroalimentación audible: Dee 3900 Hz – Dah 3600 Hz.

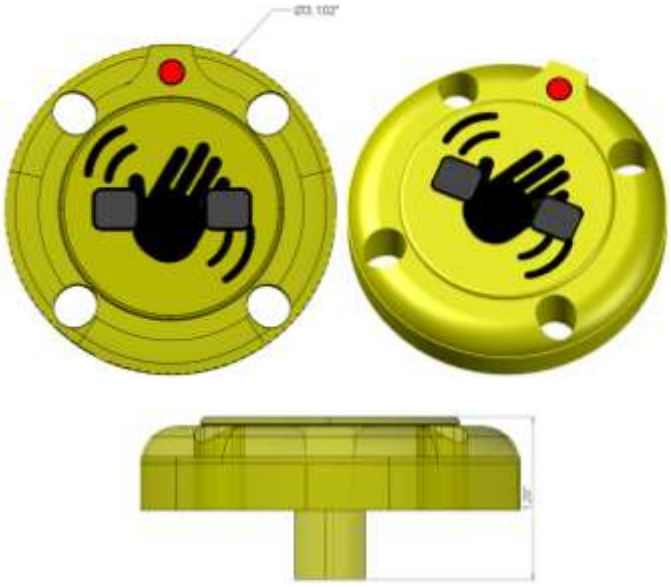


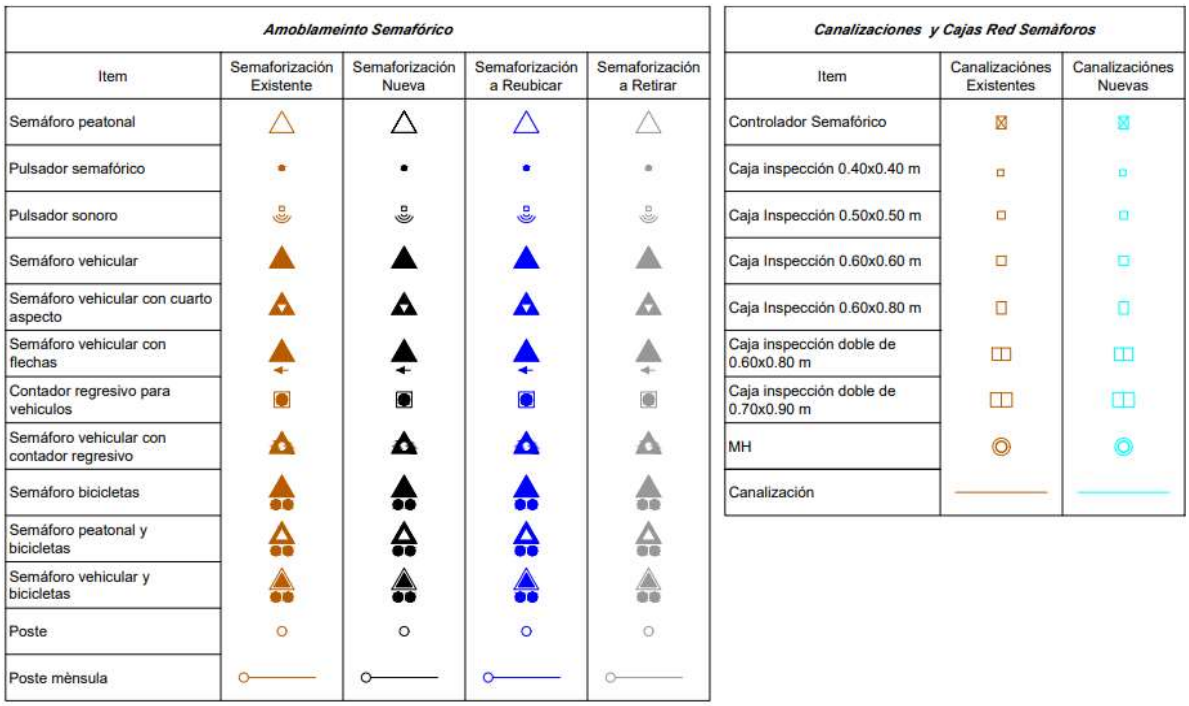
Figura 91.Pulsador sin contacto con sensor infrarrojo.

6.2.16. PERCHA CON AISLADOR

Los aisladores tipo percha deben cumplir con las características mecánicas y eléctricas, especificadas en la NTC 694, referenciada de la ANSI NEMA C29.4, este tipo de aislador debe ser construido con porcelana de excelente calidad, libre de porosidad o fisuras, con alta rigidez dieléctrica y proceso de formación en húmedo. Nivel de tensión <1 kV.

6.2.17. SISMBOLOGÍA DE PLANOS

Los planos que contengan intersecciones o amoblamiento semafóricos deben tener la simbología mostrada en la Figura 92.



Amoblameinto Semafórico				
Item	Semaforización Existente	Semaforización Nueva	Semaforización a Reubicar	Semaforización a Retirar
Semáforo peatonal				
Pulsador semafórico				
Pulsador sonoro				
Semáforo vehicular				
Semáforo vehicular con cuarto aspecto				
Semáforo vehicular con flechas				
Contador regresivo para vehiculos				
Semáforo vehicular con contador regresivo				
Semáforo bicicletas				
Semáforo peatonal y bicicletas				
Semáforo vehicular y bicicletas				
Poste				
Poste mènsula				

Canalizaciones y Cajas Red Semáforos		
Item	Canalizaciónes Existentes	Canalizaciónes Nuevas
Controlador Semafórico		
Caja inspección 0.40x0.40 m		
Caja Inspección 0.50x0.50 m		
Caja Inspección 0.60x0.60 m		
Caja Inspección 0.60x0.80 m		
Caja inspección doble de 0.60x0.80 m		
Caja inspección doble de 0.70x0.90 m		
MH		
Canalización		

Figura 92. Simbología de planos.

6.2.18. GARANTÍAS TÉCNICAS

Para los elementos suministrados e instalados por el Contratista y sujetos a garantía (lámparas, discos direccionales, señales verticales, sonorizadoras y pulsadores) deberán ser marcados con un adhesivo resistente al agua, con dimensiones mínimas de 7 cm x 5 cm, que contenga, al menos, la siguiente información:

- “Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín”
- “Secretaría de Movilidad”.
- Número del contrato de obra.

- Número del contrato de interventoría.
- Fecha de instalación.

El contratista debe garantizar durante dos (2) años a partir de la firma del acta de recepción de los equipos el correcto funcionamiento de todo el sistema en lo que respecta a repuestos y/o módulos, y/o equipos de prueba sin costo adicional para el comprador (garantía de calidad y funcionamiento).

6.2.19. LAVADO DE SEMÁFOROS

El lavado de la cara semafórica se debe realizar de forma externa con agua, jabón o detergente suave no abrasivo y paños de limpieza. No se debe utilizar manguera a presión, hidrolavadora ni ningún otro elemento que pueda causar cortocircuito o que ponga en riesgo eléctrico al operario y/o a los equipos. Es necesario limpiar los lentes con extremo cuidado y secar con paños limpios.

El lavado de semáforos incluye lavado de gabinete de controlador local, lavado de brazo de ménsula, lavado de poste recto, lavado de semáforo peatonal o ciclista, lavado de sonorizadores o pulsador, lavado de avisos de motos, lavado de semáforo vehicular a poste, lavado de semáforo vehicular a ménsula de 3 o 4 aspectos y lavado de disco direccional.

6.2.20. PINTURA DE SEMÁFOROS

6.2.20.1. Pintura de Ménsulas

Para pintar una ménsula debe ser retirada del poste y transportada al taller. Se retira la pintura total de la ménsula hasta la superficie original de la tubería (rasquetiada), se da dos manos de pintura anticorrosiva o base y dos manos de pintura poliuretano blanca y franjas negras. Se debe cumplir con los espesores y adherencia de la pintura.

6.2.20.2. Pintura de poste recto en sitio con rasquetiada

Se debe limpiar y lijar el poste para retirar totalmente la pintura anterior (rasquetiada). Se debe pintar con color blanco y negro, dos manos en poliuretano blanco y franjas negras donde sea necesario.

6.2.20.3. Pintura de poste recto sin rasquetiada

Se debe limpiar y lijar el poste sin necesidad de retirar totalmente la pintura anterior (sin rasquetiada). Se debe pintar con color blanco y negro, dos manos en poliuretano blanco y franjas negras donde sea necesario.

6.2.20.4. Pintura de gabinete

La pintura del gabinete del controlador debe ser electrostática, anticorrosiva, rica en zinc y de un color neutro, preferiblemente crema, según diseño y color de la secretaría de Movilidad de Medellín.

6.2.20.5. Pintura de placa de contraste

Se debe limpiar y lijar la superficie con disolvente, aplicar wash primer, pintura en poliuretano blanco para el marco y negro para el fondo completo.

Además de las especificaciones anteriores, para la ejecución se debe cumplir lo siguiente:

6.2.21. OTROS ÍTEMS

6.2.21.1. Diagnóstico, verificación y reparación de cruce con problemas de corto o fracturas en cableado que impiden el servicio. Incluye transporte de personal y equipos.

Se refiere a la visita para el diagnóstico, verificación y reparación a una intersección semafórica con algún daño por diagnosticar. Las demás actividades asociadas a la reparación se pagarán en su respectivo ítem.

6.2.21.2. Sondeo de canalizaciones, buscada de cajas, halado de cables y levantamiento actual georreferenciado de la intersección completa en software SIG, incluye el diámetro de las tuberías, número de cables, longitudes, distancia entre cajas, tipo de cajas, registro fotográfico, y toda la información necesaria para su correcto entendimiento.

El resultado de los sondeos es un plano escalado que debe ser entregado en formato editable, georreferenciado en una capa independiente de un software GIS.

6.2.21.3. Reparación estructural de hasta 1m de longitud de poste recto de 4" con platina.
Luego de la reparación del elemento, este debe cumplir con lo especificado en el numeral 6.2.3.1Postes para instalación de semáforos en columna.

6.2.21.4. Reparación estructural de hasta 1m de longitud de poste recto de 4" de enterramiento.

Luego de la reparación del elemento, este debe cumplir con lo especificado en el numeral 6.2.3.1Postes para instalación de semáforos en columna.

6.2.21.5. Alineación de brazo de ménsula, incluye tornillos.

La alineación se hará respecto a los criterios y solicitudes de la Secretaría de Movilidad de Medellín, con la supervisión y verificación de la Interventoría de contrato.

6.2.21.6. Adecuación de controlador local existente.
Esta actividad se realiza cuando se va a realizar un cambio de gabinete de controlador. Se refiere al acondicionamiento para la puesta en marcha de un controlador semafórico existente en un gabinete nuevo, así como el traslado de los elementos constitutivos del controlador hacia el gabinete nuevo. La ejecución de este ítem solo incluye la instalación de borneras dentro del gabinete.

6.2.21.7. Suministro e instalación de cubierta metálica para viga de puente en lámina galvanizada calibre 16 de hasta 0,25 m2 y pintura electrostática negra. Incluye todos los elementos para su correcta fijación.
Este elemento hace referencia una lámina metálica que se instala generalmente en un puente para evitar el acceso al cableado tendido. Puede ser triangular, rectangular o poligonal, dependiendo de la necesidad específica del lugar que desea ser protegido.

6.2.21.8. Instalación de Controlador local

Consiste en transportar el controlador hasta el sitio indicado y fijar el controlador a la base de concreto existente.

6.2.21.9. Suministro de soporte tipo L para cámara a poste Recto

Ítem a implementar cuando se requiera adaptar un soporte en el poste semafórico con el fin de instalar una cámara video analítica para el aforo vehicular. El soporte debe ser tipo L, de tubería galvanizada de 2" y calibre 14.

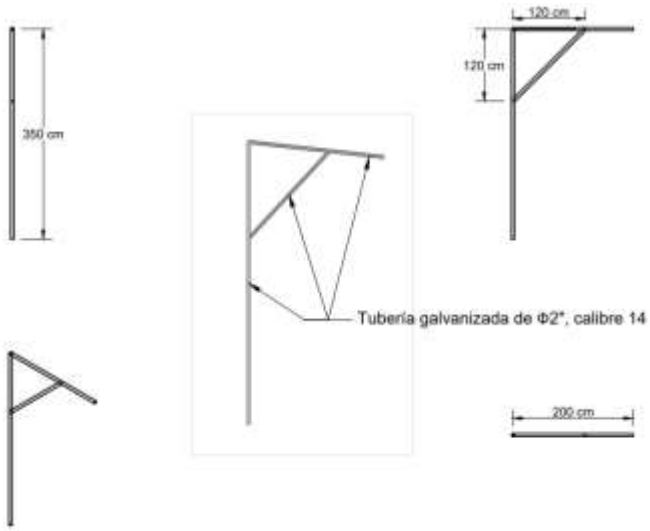


Figura 93. Soporte tipo L para cámara a poste recto.

6.2.21.10. Pintura de símbolo en lámparas de semáforo peatonal o vehicular.

Se refiere a la adecuación de una lámpara para semáforo vehicular utilizando pintura en el interior del lente de la misma. El ítem incluye retiro e instalación de la lámpara.

En el caso de lámparas de semáforos para buses de carriles exclusivos se utilizarán las siguientes figuras.



Figura 94. Semáforos para buses de carriles exclusivos.

a. Materiales

EL CONTRATISTA se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la ejecución de las respectivas labores a ejecutar y a mantener permanentemente en existencia una cantidad suficiente para no retrasar el proceso de los trabajos, si EL CONTRATISTA considera que las cantidades no son insuficientes deberá informarlo en su propuesta con el fin de salvar responsabilidades, si los elementos se agotasen durante la ejecución del contrato. El cuidado y control de los mismos estará a su cargo. La importación de elementos no es excusa para el retardo en la entrega de los suministros o la ejecución de obras y si ello llegare a suceder, se considerará incumplimiento en el contrato y se aplicarán las sanciones a que diere lugar.

Los materiales y demás elementos que suministre EL CONTRATISTA en la ejecución de las obras que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin a que se le destine. Cuando lo prevean los documentos del contrato o cuando EL INTERVENTOR lo solicite, EL CONTRATISTA, someterá a previa aprobación de aquel los materiales y elementos que vaya a emplear en las obras como también las fuentes de abastecimiento.

Durante la ejecución del contrato, EL CONTRATISTA proveerá suficientes y adecuadas facilidades, tales como herramientas, andamios, plataformas, escaleras etc., para que EL INTERVENTOR pueda inspeccionar las obras y suministrará libres de costo para el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, todas las muestras de materiales o elementos que hayan de utilizarse para ensayos. Las pruebas y ensayos que impliquen alguna erogación serán por cuenta de EL CONTRATISTA.

Los materiales y elementos que EL CONTRATISTA emplee en la ejecución de los trabajos, sin dicha aprobación, podrán ser rechazados por EL INTERVENTOR cuando no los encontrare convenientemente adecuados. El material rechazado se retirará del lugar reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defecto de construcción

deberá ser reparada por EL CONTRATISTA y por su cuenta, dentro del plazo que fije EL INTERVENTOR.

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la Entidad para la revisión de estudios y diseños cuando aplique, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el contratista para su aprobación por la interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses

Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

- Un (1) Director de obra, con una dedicación del 50%, con título Profesional que acredite título de Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte o Ingeniero Electrónico o Ingeniero Electricista o Arquitecto Constructor, con especialización en Gerencia de Proyectos o Gerencia en Construcción o Vías y Transporte, para lo cual se deberá aportar el certificado de vigencia y antecedentes -COPNIA- vigentes y antecedentes disciplinarios, acompañado de la matrícula profesional.
- Un (1) Ingeniero Residente de Obra, con una dedicación del 100%, con título Profesional que acredite título de Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte o Ingeniero Electrónico o Ingeniero Electricista o Arquitecto Constructor, para lo cual se deberá aportar el certificado de vigencia y antecedentes - COPNIA- vigentes y antecedentes disciplinarios, acompañado de la matrícula profesional.
- Un (1) Profesional Seguridad y Salud en el trabajo-SST, con una dedicación del 100%, con título en Profesional en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional "SISO" o Profesional en Salud Ocupacional o Seguridad y Salud en el Trabajo o Profesional en Higiene y Seguridad Ocupacional o Profesional en Ingenierías con Posgrado en Salud Ocupacional, para lo cual deberá aportar matrícula profesional y certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios vigente –COPNIA- o su equivalente en caso de aplicar. Debe tener licencia vigente de salud ocupacional.
- Un (1) Tecnólogo Auxiliar de Obra, con una dedicación del 100%, Opción 1: Tecnólogo en construcción de obras civiles o Tecnólogo Electricista o Tecnólogo en Electrónica, graduado con certificado de inscripción profesional, certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios vigentes o su equivalente, en caso de aplicar. Opción 2: Profesional con título en: Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte o Ingeniero Electrónico o Ingeniero Electricista o Arquitecto Constructor, para lo cual se deberá aportar el certificado de vigencia y antecedentes -COPNIA- vigentes y antecedentes disciplinarios, acompañado de la matrícula profesional.
- Dos (2) Tecnólogos Auxiliares de Obra, con una dedicación del 100%, Opción 1: Tecnólogo en construcción de obras civiles o Tecnólogo Electricista o Tecnólogo en Electrónica, graduado con certificado de inscripción profesional, certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios vigentes o su equivalente, en caso de aplicar. Opción 2: Profesional con título en: Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías y Transporte o Ingeniero Electrónico o Ingeniero Electricista o Arquitecto Constructor, para lo cual se deberá aportar el certificado de vigencia y antecedentes -COPNIA- vigentes y antecedentes disciplinarios, acompañado de la matrícula profesional.
- Un (1) Tecnólogo socio-ambiental, con una dedicación del 100%, con título de Técnico Profesional en Ambiental o Técnico Profesional en Control Ambiental o Técnico Profesional en Obras Civiles y

Manejo Ambiental o Tecnólogo Ambiental o Tecnólogo en Análisis Ambientales o profesional en Ingeniería ambiental con matricula profesional, para lo cual se deberá aportar el certificado de vigencia y antecedentes -COPNIA- vigentes y antecedentes disciplinarios, acompañado de la matrícula profesional.

- Un (1) Almacenista, con una dedicación del 100%.
- Un (1) Secretaria, con una dedicación del 100%.
- Un (1) Mensajero, con una dedicación del 50%.

Director de la Obra:

Funciones:

- Velar por el correcto desarrollo de los contratos integrales, con el apoyo del personal vinculado al contrato.
- Realizar control presupuestal al contrato, durante su ejecución y hasta la liquidación del mismo.
- Dirigir los aspectos administrativos, técnicos y contractuales derivados de la ejecución del contrato y todas las solicitudes formuladas por la Secretaría de Movilidad en relación con la ejecución del mismo.
- Velar por la correcta ejecución de los procesos de semaforización solicitados por la Secretaría de Movilidad.
- Asistir y presidir las reuniones y comités que cite la Entidad, firmar las actas, diligenciar y tramitar cuentas de cobro, aprobación de planes de manejo de tránsito en los casos que aplique.
- Revisar y firmar los planos record.
- Verificar el cumplimiento de los plazos y metas contractuales.
- Verificar el cumplimiento de los pagos de aportes de seguridad social aportes parafiscales y vigencias de las garantías del contrato. Realizar los informes semanal, mensual, final, emergencia, y/o adicionales que requiera la Entidad.
- Verificar y controlar la vinculación del personal durante el tiempo de ejecución de los contratos y solicitar los cambios que fuesen necesarios para el normal desarrollo del contrato; adicionalmente velar el cumplimiento del personal exigido para los contratistas.
- Velar por el suministro oportuno de materiales, mano de obra, herramientas y equipos adecuados, necesarios y suficientes para el desarrollo de los contratos integrales y velar por la calidad de los insumos a utilizar y los productos a entregar a la Entidad.
- Emitir conceptos técnicos para la implementación del objeto del contrato cuando se requiera.
- Revisar y entregar la información requerida por la Secretaría de Movilidad en cuanto al desarrollo de las actividades inherentes al contrato.
- Planear y modificar todos los planes y programas para el desarrollo de las actividades inherentes al contrato.
- Coordinar la solicitud de permisos o autorizaciones que se requieran para el desarrollo de las actividades del contrato.

Todas las demás que el interventor estime convenientes de acuerdo con el objeto contractual.

Ingeniero Residente de Obra:

Funciones:

- Programar la inspección de los sitios en donde se requiera implementar elementos de obra civil, identificando todos aquellos aspectos que puedan afectar la adecuada implementación y durabilidad de los mismos, teniendo en cuenta características del tránsito, estado del pavimento, contaminación, tipología de las vías, etc., realizando un informe de esta inspección anexando el registro fotográfico en el cual se describa la ubicación de cada fotografía.
- Realizar el acompañamiento de las actividades de implementación del contrato.
- Revisar el cumplimiento de los cronogramas de ejecución de obra.
- Atender las solicitudes de las autoridades Distritales y velar por su acatamiento.
- Velar por el retiro y disposición adecuada de escombros.
- Verificar las condiciones de calidad de todos los materiales suministrados en obra a fin de garantizar que éstos cumplan con las especificaciones exigidas en los documentos contractuales.
- Controlar los procedimientos constructivos durante la obra.
- Revisar, preparar y entregar la información generada en desarrollo de las actividades de implementación del contrato, la cual deberá mantenerse actualizada.
- Dar solución a los problemas técnicos que se presenten durante la implementación del contrato.
- Elaborar los informes correspondientes al avance general de los trabajos.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad por parte del personal operario, uso de los elementos de seguridad y protección personal.
- Realizar las funciones de la aplicación de la Guía de Manejo Socio-ambiental del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín-Todas las demás que el Director de obra, y/o el supervisor de la Entidad estimen convenientes de acuerdo con el objeto contractual.

Tecnólogo Auxiliar de Obra 1

Funciones:

- Realizar el acompañamiento de las actividades de implementación del contrato.
- Revisar el cumplimiento de los cronogramas de ejecución de obra.
- Atender las solicitudes de las autoridades Distritales y velar por su acatamiento.
- Velar por el retiro y disposición adecuada de escombros.
- Verificar las condiciones de calidad de todos los materiales suministrados en obra a fin de garantizar que éstos cumplan con las especificaciones exigidas en los documentos contractuales.
- Controlar los procedimientos constructivos durante la obra.
- Revisar, preparar y entregar la información generada en desarrollo de las actividades de implementación del contrato, la cual deberá mantenerse actualizada.
- Dar solución a los problemas técnicos que se presenten durante la implementación del contrato.
- Elaborar los informes correspondientes al avance general de los trabajos.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad por parte del personal operario, uso de los elementos de seguridad y protección personal.
- Elaborar planos georreferenciados en software SIG de licencia libre.

Tecnólogo Auxiliar de Obra 2 y 3

Funciones:

- Realizar el acompañamiento de las actividades de implementación del contrato.

Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

- Revisar el cumplimiento de los cronogramas de ejecución de obra.
- Atender las solicitudes de las autoridades Distritales y velar por su acatamiento.
- Velar por el retiro y disposición adecuada de escombros.
- Verificar las condiciones de calidad de todos los materiales suministrados en obra a fin de garantizar que éstos cumplan con las especificaciones exigidas en los documentos contractuales.
- Controlar los procedimientos constructivos durante la obra.
- Revisar, preparar y entregar la información generada en desarrollo de las actividades de implementación del contrato, la cual deberá mantenerse actualizada.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad por parte del personal operario, uso de los elementos de seguridad y protección personal.

Tecnólogo Socio-ambiental

Funciones:

- Asegurar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales exigidas en la Guía de Manejo socio ambiental para la construcción de obras de infraestructura en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, de acuerdo con el Decreto 1382 de 2014; en las normas vigentes, en el pliego de condiciones y demás documentos que hacen parte integral del contrato suscrito.
- Elaborar y asegurar el cumplimiento de los programas ambientales establecidos.
- Capacitar y entrenar al personal de la obra en los temas materia de la Guía, del adecuado manejo ambiental.
- Las demás que se asignen por parte de la interventoría del contrato con relación a la ejecución del objeto contractual y su alcance.
- Verificar la implementación del sistema unificado de gestión en seguridad industrial y salud ocupacional.
- Evaluar cada una de las actividades a realizar por parte del contratista en el desarrollo del contrato para identificar los riesgos que se puedan presentar durante su ejecución.
- Verificar el plan de acción con el fin de evitar efectos negativos asociados al riesgo y definir los elementos de seguridad industrial que se requieren para el desarrollo de cada actividad de manera adecuada.
- Velar por el cumplimiento de la normatividad vigente en las áreas de seguridad industrial y salud ocupacional durante el desarrollo de cada una de las actividades que realice el contratista durante la ejecución del contrato que se celebre con esta Entidad.
- Asistir al Director de interventoría y a los Ingenieros Residentes en los temas de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Controlar y verificar las reuniones y/o capacitaciones que se requieran para brindar instrucción al personal empleado por el contratista en los temas de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Atender las observaciones y solicitudes de la supervisión por parte de la Secretaría de Movilidad.
- Asistir a los comités de obra cuando se requiera de su presencia.
- Verificar que la señalización propuesta e implementada en los Planes de manejo de tránsito estén encaminadas a brindar unas condiciones mínimas de seguridad, tanto para los usuarios de la vía como para los trabajadores del contratista.
- Las demás que se asignen por parte de Director de Interventoría y a los Ingenieros Residente del contrato con relación a la ejecución del objeto contractual y su alcance.

Profesional Seguridad y Salud en el trabajo-SST

Funciones:

- Crear y ejecutar el programa de capacitación anual en promoción y prevención, incluyendo los riesgos principales.
- Crear y ejecutar los Programas de Vigilancia Epidemiológica, acorde con los riesgos de la empresa.
- Transmitir a la alta dirección las situaciones que puedan afectar la Seguridad y Salud de los trabajadores Contratistas y visitantes
- Pedir a la dirección, que se hagan exámenes médicos de ingreso, periódicos y de retiro a los trabajadores.
- Hacer y actualizar las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo, necesarias para proveedores y contratistas y pedir la aprobación de la gerencia.
- Hacer, revisar y actualizar la matriz de riesgos de la empresa y la de requisitos legales de la empresa.
- Hacer inspecciones a las instalaciones, maquinaria y equipo.
- Tener actualizados los procedimientos de trabajo seguro y de aquellas actividades rutinarias o no rutinarias que generen riesgos para la empresa.
- Participar la investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
- Elaborar y dar seguimiento a los planes de acción derivados de investigaciones de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
- Guiar al personal relacionadas con Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Encargarse de las visitas de las entidades de vigilancia que van a revisar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Elaborar el Plan de Trabajo Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, incluidos los recursos y el presupuesto necesario para su ejecución.
- Entregar a la gerencia el Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo para que se apruebe y firme.
- Hacer el seguimiento y ejecutar los planes de acción de las acciones correctivas, preventivas y de mejora, originadas de las actividades del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Crear los Informes requeridos por la Dirección, por entidades administrativas o por la Administradora de Riesgos Laborales.
- Asesorar a los trabajadores, el Comité de Convivencia, el COPASST y la Gerencia de la Empresa, en elaborar los informes de ajuste de cuentas.
- Ayudar al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo, al Comité de Convivencia y a la empresa en sus actividades.

Almacenista

Funciones:

- Recibir y revisar cada elemento del contrato que va a ingresar a bodega, dejando evidencia física del estado de cada elemento.
- Registrar cada ingreso o salida de todos los elementos asociados al contrato.
- Conservar en condiciones óptimas de almacenamiento, cada elemento recibido, durante todo el tiempo que permanezcan en bodega.

Secretaria

Funciones:

- Desempeñar funciones de oficina y de asistencia administrativa encaminadas a facilitar el desarrollo

Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

y ejecución de las actividades del área de desempeño.
- Organizar, controlar y efectuar el seguimiento de la agenda, ingreso y salida de los documentos y correspondencia del despacho del Jefe Inmediato.
- Atender el teléfono y llevar la agenda del jefe de la dependencia debidamente actualizada e informar diariamente al superior inmediato sobre las actividades programadas.
- Transcribir oficios, informes y otros trabajos de la dependencia solicitados por el superior inmediato.

Mensajero

Funciones:
- Llevar documentos físicos a proveedores, clientes a lugares indicados de manera eficiente y oportuna.
- Realizar trámites Bancarios y pagos de impuestos.
- Atender cualquier solicitud de área administrativa relacionadas con la mensajería.
- Apoyar realizando diversas actividades administrativas.
- Colaborar eficientemente en las actividades logísticas del contratista.
- Llevar control escrito de todas las diligenciadas ordenadas y realizadas.
- Mantener permanente comunicación con el jefe inmediato, informando sobre cualquier asunto ocurrido en el desarrollo de las actividades de la labor de mensajería.

a. Requisitos del personal

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Director de obra. Ingeniero Civil, Electrónico, Electricista, Ingeniero de Vías y Transportes, Arquitecto, o Arquitecto Constructor.	Diez años (10) años de experiencia profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.	Cinco (5) años de experiencia específica en obras relacionadas con la ampliación, y/o reposición y/o mantenimiento y/o diseño y/o suministro y/o instalación de red de semáforos y/o redes de telecomunicaciones, en los cuales haya desempeñado el cargo de director o coordinador de obra, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.
Ingeniero residente de obra. Ingeniero Civil, Electrónico, Electricista, Ingeniero de Vías y Transportes, Arquitecto, o Arquitecto Constructor.	Tres (3) años de experiencia, contabilizada a partir de la fecha de expedición de la matricula profesional, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.	Tres (3) años de experiencia profesional en obras relacionadas con la ampliación y/o, reposición y/o mantenimiento y/o diseño y/o suministro y/o instalación de red de semáforos y/o redes de telecomunicaciones, en los cuales haya desempeñado el cargo Residente de obra o Coordinador de obra, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.
Profesional SST o SISO. Ingeniero Industrial o	Dos (2) años de experiencia profesional contados a partir de la	Un (1) año en el que haya ejercido como profesional SST o SISO, contados a partir

Administrador de empresas o carreras afines. Especialista en Salud Ocupacional.	fecha expedición de la Matricula Profesional o a partir del Acta de Posgrado en Salud Ocupacional para ese caso, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.	de la fecha expedición de la Matricula Profesional o a partir del Acta de Posgrado en Salud Ocupacional, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.
Tecnólogo Auxiliar de obra. Tecnólogo o ingeniero Civil o Electrónico o Electricista, de Vías y Transportes o Arquitecto, o Arquitecto Constructor.	Experiencia Profesional para la opción 1 y 2: Dos (2) años de experiencia profesional, contados a partir de la expedición de certificado de inscripción profesional o tarjeta profesional. La cual deberá ser acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.	Para la opción 1 y 2: Un (1) año de experiencia profesional con obras relacionadas con la ampliación y/o reposición y/o mantenimiento y/o diseño y/o suministro y/o instalación de red de semáforos y/o redes de telecomunicaciones y/o redes eléctricas y/o redes de acueducto o alcantarillado, en los cuales haya desempeñado el cargo de residente de obra o auxiliar de residente de obra, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.
Tecnólogo socio-ambiental. Tecnólogo o ingeniero ambiental o carreras afines.	Dos (2) años de experiencia profesional contados a partir de la expedición certificado de inscripción profesional, debidamente acreditada mediante certificaciones o demás documentos contractuales.	Un (1) año en el que haya ejercido como Tecnólogo Ambiental, contados a partir de la fecha expedición del certificado de la matrícula profesional, debidamente acreditado mediante certificaciones o demás documentos contractuales.

Personal mínimo requerido para desarrollar el contrato de acuerdo al valor y al plazo estimado:

De acuerdo al análisis realizado de la presente necesidad, se requiere quince (15) cuadrillas de cuatro (4) personas cada una.

b. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. 1. Vehículo carro canasta o plataforma aérea montada sobre camión (Norma ANSI/SAIA A92.2-2015).

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Mantenimiento y obras de ampliación y reposición de la red de semáforos en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín - Alcaldía de Medellín

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la

desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

10. SEÑALIZACIÓN

La valla, pancarta o aviso informativo deberá utilizarse solo para la instalación de intersecciones semafóricas nuevas; deberá ubicarse en un punto estratégico que sea visible para la comunidad y que esté en la zona de intervención del proyecto. Las especificaciones serán suministradas por la interventoría y aprobadas por el supervisor designado.

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

- Plan de manejo de tránsito –PMT-
- Permisos de rotura de la capa asfáltica
- Permisos de parqueo en vía pública, cercanas a las obras a intervenir
- Y demás permisos necesarios que resulten durante la ejecución de las obras.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

El adjudicatario, estará dispuesto a atender las directrices técnicas particulares que sean aplicables al presente contrato definidos por la Entidad Distrital, según especificaciones de Colombia Compra Eficiente.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

13.1. Cantidades de obra

Las cantidades unitarias de obra por ejecutar, indicadas en el Formulario 1 - Formulario de Presupuesto Oficial, son cantidades, estimadas; por lo tanto, podrán aumentar, disminuir o suprimirse durante la ejecución de los trabajos, pero tales variaciones no viciarán ni invalidarán el contrato que se derive de esta selección abreviada. El Contratista está obligado a ejecutar las mayores cantidades de obra que resulten, a los mismos precios de la oferta, hasta la cuantía contemplada en la Ley 80 de 1993, salvo que se presenten circunstancias imprevisibles que afecten el equilibrio económico del contrato.

13.2. Actas de obra

El Contratista y el Interventor dejarán sentadas las cantidades de obra realmente ejecutadas en cada mes, y sus valores correspondientes. El Contratista y la Interventoría deberán elaborar el acta mensual dentro de los diez (10) días calendario del mes siguiente al de ejecución de las obras. El valor del acta

será la suma de los productos que resulten de multiplicar las cantidades de obra realmente ejecutadas y aprobadas por el Interventor, por los precios unitarios estipulados en el Formulario 1 - Formulario de Presupuesto Oficial de la propuesta, o si es del caso, por los precios unitarios acordados para nuevos ítems (obra extra) que resulten durante el desarrollo del contrato. Las actas de obra tendrán carácter provisional en lo que se refiere a las cantidades y calidad de la obra. El Interventor podrá, en actas posteriores, hacer correcciones o modificaciones a cualquiera de las actas anteriores aprobadas por él, y deberá indicar el valor correspondiente a la parte o partes de los trabajos que no se hayan ejecutado a su entera satisfacción, a efectos de que el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación se abstenga de pagarlos al Contratista o realice los descuentos correspondientes, hasta que les dé el visto bueno. Ninguna constancia de parte del Interventor que no sea la de recibo definitivo de la totalidad o de parte de las obras, podrá considerarse como constitutiva de aprobación de algún trabajo u obra.

13.3. Obras extras y adicionales

La ejecución de obras adicionales y extras deberá ser previamente acordada entre el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín y EL CONTRATISTA, lo cual se hará constar en actas que suscribirán las partes.
Se entiende por trabajo extra aquel que, además de no estar incluido en los planos de la licitación pública, ni en las especificaciones, ni en los formularios de cantidades de obra de la propuesta, no puede clasificarse, por su naturaleza, entre los previstos en dichos documentos; el que sí pueda serlo, aunque no esté determinado en forma expresa en tales documentos, será trabajo adicional.
El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá ordenar trabajos extras o adicionales, y el Contratista estará obligado a ejecutarlos y a suministrar los materiales necesarios, siempre que los mismos hagan parte inseparable de la obra contratada o sean necesarios para ejecutarla o para protegerla, para lo cual se suscribirá un contrato adicional. La obra adicional se pagará a los correspondientes precios unitarios establecidos en el contrato.
Las obras extras se liquidarán a los precios unitarios que se convengan entre el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Contratista, para lo cual se tendrán en cuenta los precios reales del mercado para materiales, transporte, equipos y mano de obra. Si no se llegare a un acuerdo entre las partes acerca de los precios unitarios para las obras extras, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación está facultado para contratar con un tercero la ejecución del trabajo, y tomará como base el costo directo más el porcentaje de Administración de la propuesta. También p podrá pactarse, para las obras extras, un AU inferior al contractual, si a ello hubiere lugar.
Son obras adicionales aquellas cuya descripción figura en la lista de ítems, cantidades y precios, pero cuyas cantidades ejecutadas exceden las previstas allí.

13.4. Cambios de obra

Se podrán ordenar cambios de obra durante la ejecución del contrato en las siguientes circunstancias:
- Para compensar ítems deficitados por ítems en superávit.
- Para ejecutar alguna actividad necesaria y omitida, por ítem es en superávit.
- Para mejorar alguna especificación.
- En otros eventos en que, a juicio del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, se requieran para mejorar la calidad del trabajo.

Los cambios de obra se harán mediante actas suscritas por el Contratista y el Interventor, con el visto bueno del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

13.5. Subcontratos

El Contratista no podrá subcontratar el presente contrato. En los eventos necesarios para subcontratar, requiere AUTORIZACIÓN EXPRESA Y ESCRITA por parte del Secretario de Movilidad o de quien este delegue. En aquellos casos que se autorice la subcontratación de obra, el contratista en la póliza de responsabilidad civil extracontractual deberá cubrir los perjuicios derivados de los daños que sus subcontratistas puedan causarle a terceros con ocasión de la ejecución de los contratos; o en su defecto se deberá acreditar que el subcontratista cuenta con un seguro de responsabilidad civil extracontractual propio para el mismo objeto.

13.6. Libro diario de la obra (bitácora)

El día en que se inicien los trabajos se abrirá un libro en el cual se anotarán diariamente los hechos y sucesos relacionados con el desarrollo de la obra, así como las observaciones o sugerencias que haga la Interventoría; en él se dejará constancia de todos los pormenores que puedan suceder en el frente de trabajo, tales como: estado del tiempo, personal laborando, estado y relación del equipo, avance de la obra, avance de las medidas de manejo ambiental, acciones sociales, suministro de materiales, accidentes de trabajo, etc. Cada anotación diaria deberá llevar la fecha y la firma de los ingenieros residentes del Contratista y del Interventor.
El responsable de mantener al día este diario será el Residente de Interventoría, quien está en la obligación de presentarlo a los representantes del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación que visiten la obra.
El registro diario de la obra deberá entregarse (por medio físico o digital) al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, mensualmente, anexado al informe mensual de ejecución del contratista.

13.7. Coordinación con otros contratistas

El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación se reserva el derecho de ejecutar otros trabajos dentro de los límites o zonas adyacentes a las obras objeto de la presente licitación pública. En consecuencia, el Contratista deberá permitir a éste o a otro contratista, depositar equipos o materiales, instalar personal, etc., además del desarrollo normal e independiente de sus labores.
Cualquier conflicto que pueda surgir entre los diversos contratistas, en relación con su trabajo, será solucionado o decidido por el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, y para ello podrá ordenar al Contratista la suspensión de cualquier parte de las obras especificadas, o el cambio de su método de trabajo; sin embargo, si dicha medida afecta en forma real el tiempo de ejecución de las obras, de común acuerdo entre el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Contratista se convendrá la ampliación del plazo.
Cuando alguna actividad del Contratista dependa del trabajo que esté ejecutando otro, aquél deberá inspeccionar dichas obras e informar al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación sobre cualquier defecto o demora que pueda afectar su propio trabajo. El incumplimiento de lo anterior implicará la aceptación por parte del Contratista, de las obras que estén ejecutando terceros, así como la reparación de cualquier daño posterior o defectos que resultaren en las mismas, previsibles en el momento de ejecutar el trabajo.

13.8. Interventoría o supervisión de la obra

El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación ejercerá el control y vigilancia de la ejecución de los trabajos objeto del contrato a través de un Interventor o supervisor, quien tendrá como función verificar el cumplimiento general de las obligaciones adquiridas por el Contratista.
El Interventor o supervisor ejercerá un control integral sobre el desarrollo del proyecto, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al Contratista la adopción de medidas para mantener, durante la ejecución del contrato, las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del mismo.
El Interventor o supervisor vigilará que el Contratista inicie las obras sólo cuando disponga de los respectivos permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Igualmente, velará porque se cumplan las disposiciones ambientales vigentes
Así mismo, el Interventor o supervisor está autorizado para ordenar al Contratista la corrección, en el menor tiempo posible, de los desajustes que pudieren presentarse y determinar los mecanismos y procedimientos pertinentes para prever o solucionar rápida y eficazmente las diferencias que llegaren a surgir durante la ejecución del contrato.
El Contratista deberá acatar las órdenes que le imparta por escrito la Interventoría; no obstante, si no estuviese de acuerdo con las mismas, deberá manifestarlo por escrito, antes de proceder a ejecutarlas; en caso contrario, responderá solidariamente con el Interventor, si del cumplimiento de dichas órdenes se derivarán perjuicios para el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.
El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá en cualquier momento, ordenar la suspensión de la obra, si por parte del Contratista existe un incumplimiento sistemático de las instrucciones impartidas por el Interventor o supervisor, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos o ampliación del plazo.

Las principales funciones y atribuciones del Interventor o supervisor son:

a. Colaborar con el Contratista para el éxito de los trabajos.
b. Tramitar ante el Secretario de Movilidad la autorización de los subcontratos que pretenda celebrar el contratista de obra en la ejecución de la misma.
c. Exigir el cumplimiento de las especificaciones y del contrato en todas sus partes.
d. Estudiar y recomendar los cambios que se consideren convenientes o necesarios en las especificaciones, y someterlos a consideración del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.
e. Verificar los cómputos de cantidades de obra y aprobar las actas de pago que prepara el Contratista.
f. Exigir al Contratista el empleo de personal técnico capacitado y debidamente matriculado, de acuerdo con la ley, y solicitar el despido del que, a su juicio, sea descuidado, incompetente, insubordinado o cuyo trabajo sea perjudicial para los intereses del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.
g. Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad.
h. Vigilar que el Contratista cumpla las disposiciones que sean necesarias y, en general, todas las atribuciones que se consideren como potestativas del Interventor o supervisor, y las demás que le asigne el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.
i. Dar inicio al procedimiento administrativo sancionatorio, de la forma prevista en el presente pliego de condiciones, cuando a su juicio deba hacerlo por posibles incumplimientos de las obligaciones del contrato vigilado, y presentar el Informe preliminar de la Interventoría o supervisor, al Secretario de Movilidad dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al vencimiento del término de respuesta

preliminar del contratista, así como emitir los conceptos y presentar la información que le sea solicitada dentro del anotado procedimiento.
j. Informar a la Compañía de Seguros sobre las llamadas de atención e incumplimientos del contratista.
k. Cumplir los requisitos exigidos en el pliego de condiciones y en la Ley 80 de 1993.
l. Revisar y aprobar el programa de trabajo del Contratista.
m. Velar por que se cumpla lo dispuesto en toda la normatividad aplicable y exigible para la ejecución de las obras, y a la cual se hace mención en diferentes apartes de este pliego de condiciones.
n. Velar por que se cumpla lo dispuesto en la legislación y los tratados internacionales suscritos por Colombia, tales como el Convenio 182 de 1999 de la OIT, y en atención a la Ley 1098 de 2006 "Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia", en los que se prohíbe la contratación de menores de edad sin la observancia de las disposiciones que regulan la materia.
o. Verificar el cumplimiento del pago Seguridad Social Integral y parafiscales p. Todas aquellas señaladas en el pliego de condiciones y en los artículos 82, 83, 84, 85 y 86 de la ley 1474 de 2011.
El Contratista deberá realizar los trabajos de acuerdo con las instrucciones y órdenes impartidas por el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación o la interventoría, sin embargo, ello no aminora en ningún grado la responsabilidad del Contratista, ni su autoridad en la dirección de la obra.
Además de las funciones generales antes mencionadas, y con el fin de buscar la adecuada y oportuna ejecución de las obras, la Interventoría apoyará, asistirá y asesorará al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación en todos los asuntos de orden técnico, financiero, económico y jurídico que se susciten durante la ejecución del contrato.

13.9. Equipo

El Contratista deberá mantener en el sitio de las obras, y en buen estado, el equipo suficiente y aprobado por el interventor, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños. La deficiencia en el mantenimiento de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima el cumplimiento de las obligaciones del Contratista.
El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá hacer retirar del sitio de la obra cualquier equipo o herramienta que, a su juicio, esté defectuoso o no recomendable para ser utilizado. El contratista deberá reponer con la mayor brevedad el equipo que haya sido retirado por causa de daños o mantenimiento, con el fin de que no haya ningún retraso en las obras.
La operación del equipo utilizado por el contratista, así como el bodegaje, depreciación y mantenimiento, correrán por su cuenta.

13.10. Autocontrol de calidad

El Contratista es responsable de la calidad de la obra, por lo tanto, el Proponente preverá en sus costos que durante la ejecución del contrato debe disponer de un equipo de laboratorio para realizar los ensayos y las mediciones que, según las especificaciones técnicas de construcción y las normas legales vigentes de protección ambiental, aseguren la calidad de los trabajos y la conservación de los recursos naturales. Para ello, realizará las pruebas de campo y los ensayos de laboratorio necesarios, incluidos los requeridos para el manejo ambiental del proyecto, y entregará a la Interventoría los resultados de los mismos dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la fecha de su obtención, para que ésta verifique si se ajustan a las especificaciones y a los requerimientos de la normatividad vigente.
La verificación de la Interventoría no exonerará de responsabilidad al Contratista por la calidad de la

obra. Una vez terminadas las partes de la obra que deban quedar ocultas, y antes de iniciar el trabajo subsiguiente, el Contratista informará a la Interventoría para que proceda a medir la obra construida. Si así no procediere, la Interventoría podrá ordenarle por escrito el descubrimiento de las partes ocultas, para que ésta pueda ejercer sus funciones de control. El Contratista efectuará este trabajo y el de reacondicionamiento posterior, sin que ello le dé derecho al reconocimiento de costos adicionales ni a prórrogas en el plazo de ejecución.

El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá rechazar la obra ejecutada, o parte de ella, por deficiencias en los materiales o elementos empleados, aunque las muestras y prototipos correspondientes hubieren sido verificados previamente, sin perjuicio de lo establecido en las especificaciones sobre la aceptación de suministros defectuosos.

Toda obra rechazada por defectos en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra, o por deficiencia de los equipos, maquinarias y herramientas de construcción, o por defectos en ella misma, deberá ser demolida, reconstruida o reparada por cuenta del Contratista, quedando obligado a retirar del sitio los materiales o elementos defectuosos. El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación también podrá retirar los materiales o elementos y reemplazarlos por otros, repararlos o reconstruir la parte de la obra rechazada, todo con cargo al Contratista.

Los equipos, maquinaria y herramientas que el Contratista suministre para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, deberán ser los adecuados y suficientes para atender las exigencias de las especificaciones técnicas. El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, directamente o por intermedio de la Interventoría, se reserva el derecho de rechazar y exigir el reemplazo o reparación por cuenta del Contratista, de aquellos equipos, maquinaria y herramientas que, a su juicio, sean inadecuados o insuficientes, o que, por sus características, constituyen peligro para el personal, u obstáculo para el buen desarrollo de las obras. Se exigirá siempre el suministro y mantenimiento en buen estado de funcionamiento, del equipo requerido para la construcción de las obras.

13.11. Compromiso sobre los materiales

El Contratista se compromete a suministrar oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras, y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de las mismas, para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden, deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se destinen, y deben tener un sitio adecuado para su almacenamiento, con el fin de evitar su contaminación.

En general, todos los materiales deben cumplir con las Normas Técnicas Colombianas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá rechazar los materiales o elementos si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin que haya lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el Contratista a su costo.

En caso de que la Interventoría requiera la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales, de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios, y ello no representará ningún costo adicional para el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del Contratista y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.
El Contratista será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el Contratista tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.
Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por parte del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, en cualquier lugar durante el período de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final. El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá hacer la inspección en los talleres del Contratista, en los del fabricante o en los depósitos de sus proveedores. Para ello, el Contratista, sin cargo adicional, proveerá a los inspectores designados por el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de todas las facilidades de asistencia necesarias para el cumplimiento de sus deberes con seguridad y comodidad.
La aceptación o el rechazo de materiales será hecho tan pronto como sea posible después de la inspección, pero la inspección y aceptación del material no exonerará al Contratista de su responsabilidad por materiales que no cumplieren con los requisitos de estos documentos, o en cuanto a defectos u otras fallas que pudieran ser descubiertas posteriormente, ni se impondrá al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación responsabilidad alguna en este sentido.
El Contratista deberá ejecutar, sobre los materiales, las pruebas de fábrica que sean exigidas en estos documentos, notificando previamente al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, al menos con treinta (30) días de anticipación, sobre su intención de ejecutar cualquier prueba de fábrica, el tipo y propósito de la misma, de tal manera que el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación pueda enviar a sus inspectores o representantes a presenciarlas, o bien, renunciar a la presencia del inspector. Los costos del Inspector serán cubiertos por el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación. En caso de que cualquier material resultare defectuoso por mala calidad de la materia prima o mano de obra, o no se cumpliere con los requisitos de estos documentos, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección. Los materiales rechazados deberán ser retirados o corregidos inmediatamente por cuenta del Contratista, a la notificación por parte del Interventor, y no podrán ser presentados nuevamente para recibo, a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o ejecutado su corrección. Si el Contratista no removiere tal material cuando lo solicitare el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, o no procediere dentro del período señalado, a su reemplazo o corrección, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargará al Contratista los costos ocasionados con tal motivo.

13.12. Discrepancias

En caso de que se encuentren discrepancias entre los datos suministrados, éstas deberán someterse a consideración del interventor, cuya decisión será definitiva. Cualquier trabajo que el contratista ejecute desde el descubrimiento del error, omisión o discrepancia y hasta que reciba la decisión del Interventor o supervisor, será de su total responsabilidad, siendo por su cuenta y riesgo todas las reparaciones y modificaciones que se requieran para arreglar la obra o para sustituirla hasta corregir el error.
En caso de discrepancias entre las escalas y las dimensiones indicadas en los planos, prevalecerán estas últimas. No se permitirá tomar medidas a escala de los planos, salvo en los casos específicamente autorizados por el Interventor.

13.13. Distintivo del personal del contratista

El contratista deberá dotar al personal que labora en la obra, de algún distintivo o uniforme que lo identifique ante el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación y la ciudadanía, previo acuerdo con la Interventoría antes del inicio de la obra.

13.14. Prevención de accidentes y medidas de seguridad

Durante la ejecución del contrato, el Contratista en todo momento proveerá los recursos que sean necesarios para garantizar la higiene, salubridad y seguridad de todas las instalaciones de la obra, la de sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores, y la de los empleados y bienes del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Interventor y de terceras personas.

El Contratista impondrá a sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores y en general a todas aquellas personas relacionadas con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a higiene, salubridad, prevención de accidentes y medidas de seguridad, y los forzará a cumplirlas.
El Contratista será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir no sólo sus empleados, trabajadores y subcontratistas, sino también el personal o bienes del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Interventor o terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del Contratista, sus empleados, trabajadores o subcontratistas, y de tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias para la prevención de accidentes; por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes serán por cuenta del Contratista.
Durante la ejecución del contrato, el Contratista observará todas y cada una de las regulaciones de las autoridades bajo cuya jurisdicción se ejecute el contrato, relativas a seguridad, prevención de accidentes y enfermedad profesional, higiene y salubridad, y en general, las normas que al respecto tenga las entidades oficiales. Igualmente, leerá, aprenderá y cumplirá con lo establecido en las siguientes normas:

- Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.
- Resolución No. 02413 de 1979, emanada del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia.
- Resolución No. 001937 de marzo 30 de 1994, emanada del Ministerio de Desarrollo Social y Transporte.
- Normas para Construcción de Pavimentos en el Valle de Aburrá, versión 1994.
- Normas y Especificaciones Generales de Construcción de las Empresas Públicas de Medellín, última versión.

Antes de iniciar el contrato, el Contratista deberá preparar un programa completo con las medidas de seguridad que se tomarán durante la ejecución de los trabajos, y lo someterá a la aprobación del Interventor, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. Este programa incluye los desvíos de tránsito requeridos para la ejecución de los trabajos, los cuales serán acordados por el Contratista con las dependencias o autoridades competentes.
Durante la ejecución del contrato, el Interventor podrá ordenar al Contratista cualquier medida adicional que considere conveniente o necesaria para garantizar la prevención de accidentes, y éste deberá proceder de conformidad. Si por parte del contratista existe un incumplimiento sistemático y reiterado

de los requisitos de seguridad o higiene, o de las instrucciones del interventor al respecto, éste podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras, o de cualquier parte de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a ampliación de plazo, y sin perjuicio de las multas a que hubiere lugar por este concepto.
En caso de peligro inminente a las personas, obras o bienes, el Interventor podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. El Contratista en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna.
Los gastos en que incurra el Contratista por el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene y prevención de accidentes no generarán un valor adicional, toda vez que se encuentran incluidos en el AU y no tendrá derecho a pago por separado.

13.15. Responsabilidad por daños y perjuicios

El Contratista asumirá toda la responsabilidad por los daños y perjuicios que se causaren al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación o a terceros, y que afecten de cualquier modo personas o propiedades durante la ejecución de la obra, por causa u omisión suya, por defectos o vicios de la obra o de los materiales empleados en ella, o de los trabajadores empleados en las obras o por la maquinaria o equipo a su servicio, en los términos de las normas legales que fijan esa responsabilidad. Por consiguiente, son de exclusiva cuenta del Contratista todos los costos provenientes de la debida reparación de cualquiera de los daños ocasionados en las obras o en los equipos a él encomendados, y de los perjuicios que se ocasionen. El Contratista está obligado a cubrir oportunamente la totalidad de estos costos.

13.16. Informe de accidentes

El Contratista deberá informar al Interventor o supervisor, dentro del plazo y en la forma establecida a continuación, acerca de cualquier accidente que ocurra por la ejecución del contrato y que ocasione muerte o perjuicio a cualquier persona, o daño a propiedad, y en todos los casos de enfermedad profesional que ocurran con relación a la ejecución del contrato. El Contratista tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de los datos que exija el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación o el Interventor.
El informe incluirá, al menos, la siguiente información:

- Lugar, fecha y hora del accidente.
- Nombre, estado civil y edad del accidentado.
- Oficio que desempeña, experiencia y actividad que desempeñaba en el momento del accidente.
- Información sobre si hubo o no lesión, y clase de la misma.
- Posibles causas del accidente.
- Tratamiento recibido y concepto médico. Durante el desarrollo del contrato, el contratista exhibirá un tablero para denotar las estadísticas de accidentalidad.

13.17. Limpieza del sitio o zona de los trabajos

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de las obras y sus alrededores, para lo cual deberá retirar en forma adecuada, diariamente o con mayor frecuencia, si así lo ordena el Interventor, escombros, basuras, desperdicios y sobrantes de

materiales, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación desagradable y peligrosa de éstos.
Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el Contratista deberá retirar de inmediato todo el equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no hayan de ser usados más tarde en el mismo sitio o cerca de él, para la ejecución de otras partes de las obras, y deberá disponer satisfactoriamente, el mismo día, todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de las obras en los botaderos de escombros oficialmente autorizados por la autoridad competente. La limpieza y aseo de todas las partes de la obra no tendrá ítem de pago, por lo tanto, el Contratista deberá considerar su costo dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado para el contrato.

Los vehículos que utilice el contratista para transporte de materiales, escombros y material proveniente de la excavación deberán tener involucrados en su carrocería, los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida o escurrimiento de material durante el transporte, y deberá cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas.

La limpieza y aseo de todas las partes de la obra no tendrá ítem de pago por separado, por lo tanto, el Contratista deberá considerar su costo dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado en el contrato.

13.18. Ejecución de obras amparadas por la póliza de estabilidad

En el evento en que el Contratista ejecute algún trabajo originado por fallas de estabilidad de la obra, exigibles con cargo a la garantía de estabilidad otorgada, deberá indicar en sitio visible que tales obras no ocasionan costos adicionales para el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo cual hará mediante aviso que contendrá las especificaciones indicadas por el Interventor, y cuyo costo será asumido por el contratista.

13.19. Sitios de disposición de desechos sólidos

Los escombros se depositarán en los sitios previamente autorizados por la interventoría. Por el incumplimiento de esta disposición, el contratista se hará acreedor a la aplicación de las multas contempladas en este pliego de condiciones. El manejo y disposición de los escombros se hará conforme a lo establecido en la “Guía de Manejo Socio ambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín”, adoptada mediante el Decreto 1382 de 2014.

13.20. Métodos de construcción

Los métodos para la ejecución de las obras quedarán sujetos a la iniciativa del Contratista, sujetándose al proceso constructivo indicado en este pliego (*), en quien recaerá la responsabilidad por tales métodos, los cuales estarán encaminados a obtener los mejores resultados en la obra; sin embargo, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación tendrá en cualquier momento el derecho a ordenar cambios en los métodos, con miras a la seguridad y al avance de la obra, o a su coordinación con las obras de otros Contratistas, o para obligar al Contratista a ajustarse al contrato.

Si el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación así lo requiere, antes de iniciar cualquier parte de la obra, o en cualquier momento durante la ejecución de la misma, el Contratista deberá suministrar, con suficiente anticipación, toda la información referente a los programas, métodos y procedimientos que utilizará en la ejecución de los trabajos.
La aprobación por parte del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de algún procedimiento o método utilizado por el Contratista, así como la aceptación y uso por el Contratista de algún procedimiento o método sugerido por el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, no significará que este último asume algún riesgo o responsabilidad, y el Contratista no tendrá derecho a reclamo en caso de falla total o parcial o ineficiencia en alguno de los procedimientos anotados.
(*) "NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN" de las Empresas Públicas de Medellín, última versión.

13.21. Coordinación con los fabricantes

El Contratista será responsable de la total coordinación entre los diferentes fabricantes o propietarios de patentes que se utilicen durante la ejecución de la obra, y el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación limitará sus relaciones y coordinación únicamente con el Contratista.

No se concederán ampliaciones en el plazo de entrega de la obra por demoras o negligencia en la coordinación entre el Contratista y los fabricantes o propietarios de patentes.

Todos los insumos requeridos para la ejecución del contrato incluidos en el presupuesto oficial y/o descrito en el presente anexo técnico, son de características genéricas y no hacen referencia o alusión a marca, patente, propiedad industrial específica alguna.

13.22. Entrega y recibo de la obra

El Contratista informará, con treinta (30) días de anticipación, la fecha en que se propone hacer entrega total de la obra, y el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación designará una comisión que dará la aprobación o hará las observaciones necesarias para que el Contratista las termine a satisfacción. Así mismo, el Contratista se obliga a ejecutar las pruebas finales que sean necesarias según el tipo de obra.
A más tardar el último día del plazo, el contratista deberá tener debidamente terminadas y aprobadas las obras para entregarlas al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación por conducto de los funcionarios que se comisionen para tal fin; si no las tuviere terminadas, el recibo sólo se hará cuando se hayan ejecutado todas las modificaciones y reparaciones exigidas de acuerdo con este artículo. Las entregas parciales no implican el recibo definitivo de esta parte ni mucho menos de toda la obra. Es requisito para el recibo de la obra a satisfacción, tener el sitio totalmente limpio de basuras y escombros.
Al momento de entregar las obras, las partes suscribirán un acta de finiquito o de exoneración de responsabilidades, relevándose mutuamente de todas las reclamaciones y demandas que puedan resultar, excluyéndose las reclamaciones a que tiene derecho el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, por vicios de construcción, de acuerdo con los numerales 3o. y 4o. del Artículo 2060 del Código Civil Colombiano y sus normas concordantes.

13.23. Uso de obras ejecutadas antes de su aceptación

Siempre que la obra, o parte de ella, esté en condiciones de ser utilizada, y sus intereses lo requieran, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación tomará posesión y hará uso de ella. Dicho uso no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones, ni implicará la renuncia del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación a ninguno de sus derechos.
El Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación se reserva el derecho de usar las obras que se consideren defectuosas, sin que por ello se eliminen las obligaciones contraídas por el Contratista, ni el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación renuncie a cualquiera de sus derechos contemplados en el pliego.

13.24. Registro fotográfico

El Contratista debe presentar a la Secretaría de Movilidad, en el momento de entrega de la obra, un registro fotográfico donde se aprecie claramente el estado físico y entorno del lugar antes de la iniciación del proyecto durante su ejecución y cuando esté ejecutado en un 100%.
Para tal efecto, el Contratista debe seleccionar sitios para la toma de las imágenes, en cada uno de ellos tomará las fotografías registrando el antes, durante y después de la obra, tomadas desde el mismo punto de referencia. Lo anterior, con la finalidad de establecer un seguimiento que le permita al sistema de monitoreo y evaluación precisar los efectos e impactos generados por el proyecto. Además, representan un testimonio que ayuda a dirimir problemas que puedan presentarse en cuanto a reclamaciones por parte del Contratista.

13.25. Vigilancia y cuidado de las obras

El Contratista proveerá, por su cuenta, el personal de vigilancia necesario para proteger las personas, las obras, sus propiedades y las propiedades del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación y de terceros, hasta la entrega total de las obras. Para ello, deberá informarse sobre las normas legales existentes y obtener todos los permisos y licencias necesarias y someterlos a la aprobación del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación.

13.26. Situaciones imprevistas y casos de emergencia

Si durante el curso de los trabajos, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación o el Contratista descubrieren en el lugar o sitio donde se construye la obra, condiciones especiales substancialmente distintas a las indicadas en los planos o previstas en las especificaciones, circunstancias desconocidas de naturaleza especial, que difieran substancialmente de aquellas inherentes a las obras del carácter de las que proveen los planos y las especificaciones, el Contratista se abstendrá de alterar tales condiciones o circunstancias sin que antes el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación tome la decisión correspondiente. Si éste resuelve que aquellas son esencialmente diferentes a las previstas, se procederá a ordenar los cambios en los planos o en las especificaciones, previo convenio de los ajustes, tanto de costo como de plazo o de uno de éstos.
Si se presenta un caso de emergencia no previsto, el cual pueda poner en peligro la seguridad de la obra, de las personas o de las propiedades vecinas, el Contratista deberá tomar todas las medidas que el caso requiera, sin solicitar autorización previa del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, pero deberá notificar por escrito a éste dentro de un plazo no mayor de setenta y dos (72) horas después

de la ocurrencia del hecho, suministrando un estimativo de los pagos adicionales o de ampliación en el plazo de ejecución de las obras.
Si el Contratista reclama compensación por el trabajo de emergencia, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, con la información suministrada por él, estudiará la causa de la emergencia, para autorizar, si fuere del caso, la extensión del plazo y el pago a que hubiere lugar.
Para la comprobación de los gastos en que pueda incurrir por la atención de un caso de emergencia, el Contratista deberá llevar la relación detallada y comprobada de los costos de jornales, materiales, etc., ocasionados por tal motivo. Esta relación deberá ser enviada al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación dentro de los ocho (8) días calendario siguiente a su ocurrencia.

13.27. Normas y especificaciones de construcción

Los ítems que aparecen en el formulario de cantidades de obra se describen en forma concisa y no en detalle, por lo tanto, para la determinación de los precios unitarios y la ejecución de los trabajos deben consultarse las Especificaciones entregadas.

13.28. Evaluación del avance de la obra

Durante la ejecución de la obra, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación efectuará un seguimiento al programa de trabajo, como uno de los mecanismos de verificación del cumplimiento del contrato. Por tal motivo, el Contratista deberá mantener el programa actualizado, de manera que en todo momento represente la historia real de lo ejecutado en cada actividad, así como la proyección para la terminación de los trabajos dentro del plazo contractual.
El Contratista y el Interventor evaluarán periódicamente la ejecución del contrato, revisando el programa de obra actualizado para establecer en qué condiciones avanzan los trabajos, dejando constancia del estado real de los trabajos; en caso de presentarse algún atraso, deberán señalarse los motivos del mismo, indicando los correctivos que se tomarán para subsanar dicho atraso, los cuales se plasmarán en una modificación al programa de obra que no podrá contemplar la disminución de las cantidades programadas para cada mes ni prórroga del plazo inicialmente establecido.
Cuando fuere necesario suscribir actas de modificación de cantidades obra o modificar el valor o el plazo del contrato, el Contratista deberá ajustar el programa de obra a dicha modificación, para lo cual deberá someter a aprobación del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el visto bueno de la Interventoría, el nuevo programa de obra, previo a la suscripción del documento mediante el cual las partes acuerden dicha modificación.

13.29. Estabilidad de la obra y período de garantía

El Contratista será responsable por la reparación de todos los defectos que puedan comprobarse con posterioridad a la liquidación del contrato, o si la obra amenaza ruina en todo o en parte, por causas derivadas de fabricaciones, replanteos, localizaciones y montajes efectuados por él, o el empleo de materiales, equipo de construcción y mano de obra deficientes utilizados en la construcción.
El Contratista se obliga a llevar a cabo a su costa todas las reparaciones y reemplazos que se ocasionen por estos conceptos. Esta responsabilidad y las obligaciones inherentes a ella se considerarán vigentes por un período de garantía de cinco (5) años contados a partir de la fecha consignada en el Acta de Recibo de las obras. El Contratista procederá a reparar los defectos dentro de los términos que el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación le señale. Si las reparaciones no

se efectúan en dichos términos, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá efectuarlas por cuenta del Contratista y hacerle efectiva la garantía de estabilidad estipulada en el contrato.
Así mismo, durante el período de garantía, el Contratista será responsable por los daños que se causen a terceros como consecuencia de las obras defectuosas.
Si las reparaciones que se efectúen afectan o, si a juicio del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación, existe duda razonable de que puedan llegar a afectar el buen funcionamiento o la eficiencia de las obras o parte de ellas, el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación podrá exigir la ejecución de nuevas pruebas, por cuenta del Contratista, mediante notificación escrita que le enviará dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la entrega o terminación de las reparaciones.

13.30. Manejo socio ambiental de las obras

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá organizar los trabajos de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles no sólo con los requerimientos técnicos establecidos, sino con las disposiciones contenidas en la Ley 99 de 1993, el decreto 1076 de 2015 y demás decretos reglamentarios, así como las normas especiales para el trámite y obtención de autorizaciones y permisos específicos requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, y será responsable ante el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín por el pago de sanciones decretadas por violación a las leyes y disposiciones ambientales.
El Contratista dará cumplimiento a los términos, requisitos y condiciones establecidas en los actos administrativos expedidos por las diferentes autoridades ambientales y regionales.
En general, deberá seguir las disposiciones establecidas en la “Guía de Manejo Socio-Ambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín”, adoptadas mediante el Decreto 1382 de 2014 y demás normatividad asociada vigente.
Los costos en que incurra el contratista por el manejo socio ambiental del proyecto deberán incluirse en los costos indirectos de administración del contrato. El hecho de que el contratista no estipule en el AU, el valor de la gestión ambiental representado en el ítem aplicación de la guía socio ambiental, no lo exime del cumplimiento de la legislación ambiental vigente que le sea aplicable y no podrá solicitar pago adicional alguno por este concepto.

13.31. Normatividad asociada a la gestión social y ambiental

Las normas citadas a continuación, asociadas a la gestión social y ambiental, forman parte integral del contrato.

I. Política Ambiental de Colombia y Recursos Naturales

- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA– y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Ley 2811 de 1974, por el cual se adopta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

II. Aire

- Decreto 1076 de 2015.

III. Agua

- Decreto 1076 de 2015.

IV. Residuos Sólidos

- Resolución 472 de 2017, modificada por la resolución 1257 de 2021.
- Decreto 1131 de 2021. Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Distrito de Medellín

V. Flora

- Decreto Distrital 817 de 2008, por el cual se establecen los lineamientos de política en silvicultura urbana y paisajismo para el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, se reglamenta el Comité de Silvicultura Urbana y Paisajismo, y se toman otras determinaciones.

VI. Tránsito y Transporte

- Ley 105 de 1993: Disposiciones básicas sobre transporte.
- Ley 336 de 1996: Estatuto General del Transporte.
- Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito.
- Resolución 20243040045005 del 17 de septiembre de 2024: Manual de señalización vial 2024.
- Resolución 1937 de 1994: Señalización en frentes de trabajo.
- Decreto 173 de 2001, por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor de carga.
- Decreto 174 de 2001, por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor especial.
- Decreto 175 de 2001, por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor mixto.
- Resolución 792 de 2006, de la Secretaria de Movilidad de Medellín: Restricción en materia de transporte de escombros en el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

VII. Salud y seguridad

- Resolución 2400 de 1979: Estatuto de Seguridad Industrial.
- Resolución 2413 de 1979: Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial para la industria de la construcción.
- Resolución 8321 de 1983: Normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
- Resolución 2013 de 1986: Reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo.

- Resolución 1016 de 1989: Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
- Resolución 1401 de 2007: Reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Ley estatutaria 1757 de 2015.
- DUR 1072 de 2015.

VIII. Participación ciudadana

- Ley 134 de 1994: Mecanismos de participación ciudadana.
- Ley 472 de 1998: Acciones populares y de grupo. - Ley 850 de 2003, por la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.

IX. Gestión social

El Contratista deberá establecer un acercamiento directo con la comunidad que se va a beneficiar del proyecto, con el ánimo de lograr su comprensión, aceptación y colaboración con la obra, y poner en marcha un programa de gestión social, liderado por el personal socio ambiental.

X. Actas de Vecindad

Previamente a la iniciación de los trabajos, los residentes de obra, de interventoría y el socio ambiental, suscribirán si es necesario un Acta de Vecindad, con cada uno de los propietarios colindantes, en la cual deberá quedar registrado el estado actual en el que se encuentran las estructuras existentes a lo largo del proyecto lineal, o las colindantes en caso de obras puntuales, acompañadas del respectivo registro fotográfico o de video que se estimen pertinentes. Una vez finalicen las obras se deberá dar cierre a las actas de vecindad levantadas. La interventoría, con su firma, validará las actas de vecindad.

XI. Actas de Entorno

Previamente a la iniciación de los trabajos, el residente de obra, los residentes socio ambientales, la interventoría y un representante de la Secretaría de Participación Ciudadana, suscribirán si es necesario un Acta de Entorno, del lugar donde se realizarán las obras y sus estructuras adyacentes, vías, andenes, zonas verdes y demás estructuras del lugar, acompañadas del respectivo registro fotográfico o de video que se estimen pertinentes. Una vez finalicen las obras se deberá dar cierre a las actas de entorno levantadas.

XII. Reuniones con la Comunidad

El contratista deberá realizar como mínimo tres reuniones con la comunidad beneficiaria del proyecto, una antes del inicio de la obra, para socializar los trabajos, una más de avance, promediando el contrato, y una al finalizar las obras.

Dichas reuniones deberán ser registradas en forma de acta por el personal socioambiental y se presentarán a la Interventoría dentro del programa de gestión social. El acta contendrá los temas tratados en la reunión, el responsable, la duración, fecha y listado de los asistentes, con su nombre y teléfono.

XIII. Información y Divulgación

El contratista deberá diseñar y ejecutar las estrategias para informar a la comunidad frente al desarrollo de las obras y atender las sugerencias, quejas y reclamos de manera oportuna, brindando la información certera a la comunidad que lo requiera.

13.32. Gestión ambiental

Adoptar lo contemplado en la resolución 0472 del 28 de febrero 2017 y en la resolución 1257 de 2021.

Manejo de Residuos Sólidos (Escombros, Comunes y Peligrosos): El contratista se abstendrá de quemar basuras, recipientes o contenedores de material artificial o sintético (caucho, plástico, poliuretano, cartón, papel, etc.); los residuos no podrán llegar directamente a los cursos de agua bajo ninguna circunstancia, y se deberán proveer en los campamentos y frentes de obra, recipientes adecuados para la disposición de basuras (canecas plásticas con tapa, con capacidad de 55 galones).

Escombros: Los escombros se depositarán en escombreras oficialmente autorizadas por la autoridad competente, previamente aprobadas por la interventoría. Los escombros serán ubicados en costales de fibra, depositados y evacuados en el sitio aprobado por la Interventoría y no podrán permanecer más de 24 horas en el frente de obra.
Por el incumplimiento de esta disposición, el contratista se hará acreedor a la aplicación de las multas contempladas en el contrato, bien sea que la actividad la desarrolle directamente él o a través de un tercero.

Residuos Comunes y Peligrosos: Deben señalarse acopios para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, tanto en el campamento como cada 500 metros lineales del área de construcción, los cuales dispondrán de tres recipientes plásticos con tapa, debidamente marcados con el tipo de material que contienen (ordinario, reciclable y peligroso).

Para la disposición de residuos comunes, el contratista deberá suscribir contrato con la empresa prestadora del servicio de aseo, el cual puede ser exigido por la interventoría en cualquier momento.

Para la disposición de residuos peligrosos se deberá contratar un servicio especial re recolección y entregar copia del contrato suscrito y certificación mensual del volumen de recolección firmada por el prestador del servicio y el usuario que contrata.

Almacenamiento de Materiales de Construcción (comunes y especiales): El contratista almacenará y manejará los materiales de acuerdo con la Resolución 541 de 1994, las demás exigencias legales y las recomendaciones del fabricante, teniendo especial cuidado con las sustancias contaminantes del medio ambiente, tóxicas, radioactivas, inflamables o explosivas, manejándolas en la forma más segura de acuerdo con las dimensiones, peso y contenido.

Los materiales de construcción deben ser almacenados de acuerdo con su tipo y las condiciones del fabricante. Los materiales de playa (agregados pétreos y arenas) deben estar separados por tabiques, para lo cual el contratista deberá tener en cuenta la adquisición de teleras, señalizarlos, cubrirlos con plástico calibre mínimo 4, para evitar la dispersión de material particulado.

Manejo del Recurso Hídrico: El contratista deberá tramitar ante EPM el permiso de conexión a la red de alcantarillado, de los vertimientos de las instalaciones temporales.
Igualmente, deberá proteger los desagües a la red de alcantarillado, del arrastre de materiales que generen colmatación; para tal fin, dispondrá de canastillas plásticas con tapa que se instalarán en los sumideros que se vean afectados por la obra y se deberá realizar una limpieza de éstos cada vez que se requiera.

Las aguas provenientes del lavado de herramientas de trabajo, equipo y maquinaria, limpieza de llantas y partes exteriores de vehículos de transporte de obra, lavado de tanques o recipientes de almacenamiento, los sobrantes de agua utilizados en la elaboración de mezclas de concreto y las aguas lluvias procedentes de patios y zonas libres dentro de la construcción, por su alto contenido de material sedimentable, deberán conducirse a un sedimentador antes de ser descargadas a la red de alcantarillado.

13.33. Seguridad industrial y salud ocupacional

Durante la ejecución del contrato, el Contratista proveerá, en todo momento, los recursos que sean necesarios para garantizar la higiene, salubridad y seguridad de todos sus trabajadores, subcontratistas, proveedores y terceras personas, en todas las instalaciones y zonas adyacentes a la obra, y preservará la integridad de todos los bienes del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.
El Contratista impondrá a sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores y, en general, a todas aquellas personas relacionadas con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a higiene, salubridad, prevención de accidentes y medidas de seguridad, y los forzará a cumplirlas.
El Contratista será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir no sólo sus empleados, trabajadores y subcontratistas, sino también el personal o bienes del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, el Interventor o terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del Contratista, sus empleados, trabajadores o subcontratistas, y de tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias para la prevención de accidentes; por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes serán por cuenta del Contratista.
Durante la ejecución del contrato, el Contratista observará todas y cada una de las regulaciones de las autoridades bajo cuya jurisdicción se ejecute el contrato, relativas a seguridad, prevención de accidentes y enfermedad profesional, higiene y salubridad, y en general la normativa en materia de salud y seguridad vigente.
Antes de iniciar el contrato, el Contratista deberá preparar un programa completo con las medidas de seguridad que se tomarán durante la ejecución de los trabajos, y lo someterá a la aprobación del Interventor, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria. Este programa debe incluir la elaboración del panorama de riesgos, la definición de las acciones de prevención de los riesgos, el cronograma de actividades en materia de salud ocupacional, la

conformación de brigadas de seguridad y primeros auxilios, y la divulgación del reglamento de higiene y seguridad industrial.

Durante la ejecución del contrato, el Interventor podrá ordenar al Contratista cualquier medida adicional que considere conveniente o necesaria para garantizar la prevención de accidentes, y éste deberá proceder de conformidad. Si por parte del contratista existe un incumplimiento sistemático y reiterado de los requisitos de seguridad o higiene, o de las instrucciones del Interventor al respecto, éste podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras o de cualquier parte de ellas, sin que el Contratista tenga derecho a ampliación de plazo, y sin perjuicio de la aplicación de las multas a que hubiere lugar por este concepto.

En caso de peligro inminente a las personas, obras o bienes, el Interventor podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. En estos casos, el Contratista no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna.

Los gastos en que incurra el Contratista por el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene y prevención de accidentes serán por su cuenta, y no tendrá derecho a pago por separado ya que éstos deben incluirse como costos indirectos dentro de cada uno de los precios unitarios del contrato.

Capacitación y Entrenamiento del Personal: Antes del inicio de las actividades, el contratista deberá capacitar a todo el personal de la obra, en relación con: los riesgos asociados a cada oficio, prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, uso de elementos de protección personal –EPP–, según el riesgo al que se verá sometido el trabajador y medidas para la protección del medio ambiente.
Si la obra tiene un plazo de ejecución superior un (1) mes, la capacitación se debe repetir por lo menos cada 15 días, con una duración mínima de 20 minutos. Esta capacitación se podrá realizar en cada frente de trabajo.

Transporte de Personal, Materiales y Equipos: El contratista no podrá vincular a las obras, bajo ninguna forma contractual, vehículos de modelos anteriores a 2015. Los vehículos deben estar en perfecto estado, ofrecer seguridad y ser apropiados para el transporte de personas, materiales y equipos.

Este transporte se hará de acuerdo con lo estipulado en los decretos que reglamentan los diferentes servicios de transporte terrestre automotor, acorde con el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política de Colombia, las Leyes 105 de 1993, 336 de 1996, Ley 769 de 2002, el Código de Comercio y las reglamentaciones de las autoridades de transporte local, nacional.

Cuando el servicio de transporte sea prestado con vehículos propios del contratista, se considerará que se trata de un transporte privado, por cuanto estará destinado a satisfacer las necesidades de movilización de personas y/o cosas, dentro del ámbito de las actividades exclusivas del contratista; en este caso, deberá acondicionar los vehículos para tal menester y nunca se emplearán máquinas y volquetas, sin acondicionarlas adecuadamente, para el transporte de personal.

No se permitirán volquetas y camionetas transportando al mismo tiempo materiales y personas en los volcos.

En caso de que el contratista no tenga suficientes vehículos propios para adelantar las actividades objeto del contrato y, por tanto, requiera contratarlos, tanto para el transporte de personas transporte de materiales, estos deberán ser suministrados, previo contrato, por empresas de transporte de servicio público habilitadas por el Ministerio de Transporte según los decretos 173 y 174 de 2001.

Elementos de Protección Personal –EPP–: Todo el personal del contratista deberá estar dotado con elementos de protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que esté sometido. Los elementos de protección personal deberán ser de materiales de buena calidad, que resistan su uso normal, y deberán ser revisados periódicamente; si se encontrase un daño evidente o desgaste excesivo, deberá ser retirado del servicio.

Los EPP básicos en obra serán cascos, tapabocas, protectores auditivos, gafas protectoras y guantes de carnaza.

En proyectos viales, toda persona que esté en el sitio de las obras, incluidos los visitantes, deberá usar siempre casco de seguridad y chaleco reflectivo.

Para trabajos en altura mayor de 1,50 m, y para excavaciones cuya profundidad sea superior a 1,50 m, los trabajadores deben ser dotados con arnés pélvico completo que vaya a un punto fijo por medio de una línea de vida.

Para trabajos eléctricos se deberán entregar guantes y calzado dieléctrico.

13.34. Dotación del Personal de la Obra

Cada trabajador deberá recibir un uniforme que lo identifique como de la obra, el cual constará de camisa de manga larga, en dril 100% algodón con estampado en bolsillo y espalda a dos tintas del Escudo de Armas del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, botas de caucho y capa plástica para protegerse cuando los trabajos se realicen en condiciones leves de lluvia.

Para trabajos en vías, todos los trabajadores deberán recibir chaleco reflectivo, el cual deberá ser usado todo el tiempo mientras el trabajador permanezca en el sitio de los trabajos. Todo el personal de la obra, sin excepción, deberá ser carnetizado.

13.35. Reporte de Incidentes y Accidentes

De conformidad con la Resolución 1401 de 2007, emanada del Ministerio de la Protección Social, el Contratista deberá informar a la ARL que corresponda, y al Interventor, dentro del plazo y en la forma establecida, cualquier incidente y accidente que ocurra durante la ejecución del contrato y que ocasione lesión o muerte de cualquier trabajador y/o daño a propiedad. Así mismo, deberá reportar los casos de enfermedad profesional que ocurran por la ejecución del contrato. El Contratista tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar el reporte a la ARL y el informe de los datos que exijan el Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín o el Interventor.

El informe para el interventor incluirá, al menos, la siguiente información:
- Lugar, fecha y hora del accidente. - Nombre, estado civil y edad del accidentado.

- Oficio que desempeña, experiencia y actividad que desempeñaba en el momento del accidente.
- Información sobre si hubo o no lesión, y clase de la misma.
- Posibles causas del accidente. - Tratamiento recibido y concepto médico.

Durante el desarrollo del contrato, el contratista exhibirá un tablero para denotar las estadísticas de accidentalidad en la ejecución de la obra.

En constancia, se firma en _____, a los ____ días del mes de _____ de 20__.

Mario Alfonso Pérez Linares
Gestor Técnico o cargo correspondiente

_____
[Nombre]
[Coordinador o cargo correspondiente]

_____
[Nombre]
[Subdirector o cargo correspondiente]