# ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO DE LAS UNIDADES SEMAFORICAS DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA

### GENERALIDADES

### OBJETIVO

Definir los criterios particulares de las actividades correspondientes al suministro, instalación y/o mantenimiento del sistema de semaforización del Municipio de Piedecuesta, necesarios para el control del tráfico.

### ALCANCE

La aplicación de la presente especificación está dada para la ejecución de actividades de suministro, instalación y/o mantenimiento de los elementos de control de tráfico como son los controladores, semáforos, postes entre otros, que conforman el sistema de semaforización del Municipio de Piedecuesta, de acuerdo a los requerimientos de la Secretaria de Tránsito y Movilidad.

Así mismo se define la utilización de equipos, procedimientos, controles de calidad, para la ejecución de las actividades. Estas especificaciones son complementarias con los demás documentos de los pliegos de condiciones, entre otros con las especificaciones generales de la Secretaria de Tránsito y Movilidad de Piedecuesta. No obstante, a lo descrito, el CONTRATISTA deberá efectuar todos los trabajos y procedimientos requeridos para a planeación, programación y puesta en marcha y recibo a satisfacción por parte de la SUPERVISION y la Secretaria De Tránsito Movilidad De Piedecuesta.

### OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL PARA REDES DE SEMAFOROS

### GENERALIDADES

Este trabajo se refiere a la construcción de base para mástiles, bases para ménsula, obras civiles para acometidas, obras civiles para conexión y demás obras de

infraestructura necesarias para la instalación de postes en las intersecciones requeridas.

Dentro de las actividades a ejecutar se incluye el retiro, mantenimiento, traslado e instalación de postes T1 y T2, que se encuentran en mal estado y sus obras requeridas para su reconexión y en general, el suministro e instalación de los elementos necesarios para mantener la infraestructura de obra civil necesaria para el servicio de los semáforos y sus equipos de control (Se resalta que los equipo de control existentes corresponden a Marca SIEMENS), todo de acuerdo con los requerimientos del SUPERVISOR y de la Secretaria de Tránsito y Movilidad. A continuación de describe el alcance de las obras relacionadas y se establecen los criterios de medida y pago correspondiente.

En todos los casos, los precios unitarios deben incluir el costo de equipos, suministros, herramientas, accesorios, transportes y mano de obra necesaria para la completa ejecución de la actividad, así como el transporte y disposición final de los materiales sobrantes. Se debe incluir además la limpieza del área de trabajos.

**1. MANTENIMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS**

**1.1 Instalación de Modulo LED 200 MM Vehicular en ménsula**
**1.2 Instalación de Modulo LED 200 MM Vehicular en mástil**
**1.3 Instalación de Modulo LED 200 MM Peatonal en mástil**

**ALCANCE**

El alcance de este trabajo consiste en realizar la instalación de módulos LEDs, de semáforos vehiculares y/o peatonales, que se encuentran en postes tipo mástil (T1) y/o tipo ménsula (T2)

**EQUIPO MINIMO**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| 1 | Escalera Telescópica y/o Grúa Canasta |
| 1 | Herramienta menor y de trabajo en alturas |
| 1 | Software de programación para los controladores ST900-ST950 Y ITC-2 MARCA SIEMENS |
| 1 | Elementos de SST |

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará la instalación por unidad (UN) de lentes de iluminación LEDS instalados, después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros en campo en relación con la ubicación de las intersecciones y/o al suministro

entregado a la STMP. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra.

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD |
|---|---|---|
| 1.1 | Instalación de Modulo LED 200 MM Vehicular en ménsula | UN |
| 1.2 | Instalación de Modulo LED 200 MM Vehicular en mástil | UN |
| 1.3 | Instalación de Modulo LED 200 MM Peatonal en mástil | UN |

**1.4 Retiro, mantenimiento, traslado e instalación de Poste tipo ménsula (T2)**
**1.5 Retiro, mantenimiento, traslado e instalación de Poste tipo Mástil (T1)**

**ALCANCE**

El alcance de este trabajo consiste en realizar el retiro, el mantenimiento, el traslado e instalación de postes Tipo Ménsula (T2) y/o Tipo Mástil (T1), existentes dentro del sistema de semaforización de Municipio, incluye el cable tipo encauchetado tipo AGW para garantizar la instalación de semáforos vehiculares y pernos de sujeción. Para el mantenimiento de los postes se utilizará pintura de poliuretano, para lo cual se debe realizar una adecuada limpieza de la superficie con el fin de permitir la adherencia de la pintura, para la aplicación de debe tener en cuenta la aplicación de capa de imprimación con epoxi o poliuretano para dar el acabado final con pintura poliuretano.

**EQUIPO MINIMO**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| 1 | Equipo De Grúa Con Brazo Telescópico Y Platón |
| 1 | Herramienta menor y de trabajo en alturas |
| 1 | Software de programación para los controladores ST900-ST950 Y ITC-2 MARCA SIEMENS |
| 1 | Elementos de SST |

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará el retiro, mantenimiento, traslado e instalación de postes tipo Ménsula (T2) y/o Tipo Mástil (T1) por unidad (UN), después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros en campo en relación con la ubicación de las intersecciones. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra.

| 1 | MANTENIMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 1.4 | Retiro, mantenimiento, traslado e instalación de Poste tipo ménsula (T2) | UN |
| 1.5 | Retiro, mantenimiento, traslado e instalación de Poste tipo Mastil (T1) | UN |

**1.6 Instalación semáforo vehicular S1 en mástil**
**1.7 Instalación semáforo vehicular S2 en ménsula**
**1.8 Instalación semáforo peatonal S3 en mástil**

**ALCANCE**

El alcance de este trabajo consiste en realizar la instalación de semáforos vehiculares Tipo S1 y/o S2 y/o semáforos peatonales Tipo S3, que se encuentran en postes tipo mástil (T1) y/o tipo ménsula (T2).

**EQUIPO MINIMO**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| 1 | Escalera Telescópica y/o Grúa Canasta |
| 1 | Herramienta menor y de trabajo en alturas |
| 1 | Software de programación para los controladores ST900-ST950 Y ITC-2 MARCA SIEMENS |
| 1 | Elementos de SST |

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará la instalación por unidad (UN) de semáforos Vehiculares Tipo S1 y/o S2 y/o semáforos peatonales Tipo S3, después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros en campo en relación con la ubicación de las intersecciones y/o al suministro entregado a la STMP. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra.

| 1 | MANTENIMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 1.6 | Instalación semáforo vehicular S1 en mástil | UN |
| 1.7 | Instalación semáforo vehicular S2 en ménsula | UN |
| 1.8 | Instalación semáforo peatonal S3 en mástil | UN |

**1.9 Instalación de UPS**

**ALCANCE**

El alcance de este trabajo consiste en realizar la instalación UPS, para equipo de control SIEMENS y/o marca similar

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará la instalación por unidad (UN) UPS instalada, después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros en campo en relación con la ubicación de los equipos de control y/o al suministro entregado a la STMP. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra.

| 1 | MANTENIMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 1.9 | Instalación de UPS | UN |

## 1.10 Instalación de Poste T2

**ALCANCE**

El alcance de este trabajo consiste en realizar la instalación de postes Tipo Ménsula (T2), el cual será suministrado por la STMP. Incluye retiro de los patios de tránsito y transporte al sitio de la instalación.

**EQUIPO MINIMO**

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| 1 | Equipo De Grúa Con Brazo Telescópico Y Platón |
| 1 | Herramienta menor y de trabajo en alturas |
| 1 | Software de programación para los controladores ST900-ST950 Y ITC-2 MARCA SIEMENS |
| 1 | Elementos de SST |

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará la instalación de postes tipo Ménsula (T2) por unidad (UN), después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros en campo en relación con la ubicación de las intersecciones. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra.

| 1 | MANTENIMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 1.10 | Instalación Poste T2 | UN |

## 1.11 Mantenimiento Preventivo y/o correctivo Equipos de Control

**ALCANCE**

El alcance de esta actividad, corresponde a realizar el mantenimiento de equipo de control ST 950 y/o ST900.marca Siemens El trabajo será realizado por personal técnico

electrónico (el tiempo que sea requerido por controlador), vehículo y consumibles (limpiadores, Bayetilla, herramienta en general).
El oferente deberá acreditar propiedad o permisos del software de programación para los controladores de tráfico Marca Siemens Ref. ST-950 y ST-900, con lo cual hará los cambios respectivos de su programación de acuerdo a los planeamientos implementados en dichos equipos y ajustados a la demanda de tráfico en dicha intersección semaforizada.
El mantenimiento preventivo de los controladores se realizará de acuerdo con los criterios técnicos establecidos a continuación y la programación respectiva, con el objeto de garantizar su correcto funcionamiento. Las principales labores por realizar son las siguientes:

- Limpieza general (con los líquidos e insumos más adecuados) del interior del armario, de los módulos y de las regletas de conexión y del mobiliario semafórico.
- Aplicar limpiador de contactos sobre los contactos que puedan desgastarse, ensuciarse u oxidarse.
- Aplicar líquidos anticorrosivos protectores sobre las tuercas de sujeción del armario y bisagras.
- Medición de voltajes: se deben medir los diferentes voltajes de acuerdo con los parámetros establecidos en los formatos respectivos, voltaje de acometida, voltaje neutro tierra, voltaje fase tierra, voltaje de módulos (según formatos)
- Revisión y medición de las fuentes
- Revisión de los contactos de las regletas de salida a las lámparas, de conexión entre módulos y otros que se requieran.
- Verificar el estado de envejecimiento de los varistores de red eléctrica
- Revisión de los fusibles de las salidas a lámparas, reemplazando los que sean necesarios.
- Verificar y relacionar el funcionamiento de los módulos detectores de tráfico, o entradas adicionales para botonera peatonal en caso de que se implementen.
- Se realizarán las siguientes pruebas:
  - Verificar en local, la programación interna del equipo Controlador ST 950 y ST900 Marca Siemens utilizando el software debidamente licenciado por el fabricante.
  - Verificación del funcionamiento del equipo, revisando que estén programadas todas las estructuras y/o planes de señales utilizando el software debidamente licenciado por el fabricante
  - Revisión, actualización, ajustes de hora y automático semanal.
  - Revisión de registros y restablecimiento de fallas secundarias y primarias, si aplica.

- Revisar el estado general de operación del equipo de control y revisar los módulos que sean necesarios en caso de que se detecten anomalías de funcionamiento en el equipo.
- Realizar un inventario de los módulos existentes en el equipo el cual quedara registrado en el informe de mantenimiento preventivo.
- Revisar el estado de los diferentes elementos de seguridad como bisagras, chapas, pestillos, pasadores, etc., e informarlo en el protocolo correspondiente.
- Revisar armario y resina, tomando los correctivos a que haya lugar.
- Revisión completa del cruce, (bombillería fundida, postes desnivelados o caídos, falta de tapas de cajas de paso, semáforos mal orientados, inseguridad del equipo, mala coordinación con los cruces adyacentes o cualquier otra anomalía), informando al SUPERVISOR y a la STMP las fallas encontradas.
- Medición del sistema de puesta a tierra
- Diligenciamiento del protocolo respectivo.
- Dar cumplimiento a todas las demás recomendaciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Los informes de cada mantenimiento se entregarán en las fechas acordadas por el SUPERVISOR y la STMP.

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará el mantenimiento realizado por unidad (UN) de equipo de control, después de ser revisadas y ser aprobadas por la supervisión y la según sea el caso. La cantidad se calculará los registros en campo de acuerdo a la ubicación de los equipos de control. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y herramientas, transporte y mano de obra.

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD |
|---|---|---|
| 1.11 | Manteniemiento Preventivo y/o correctivo Equipos de ControL | UN |

**2. SUMINISTROS**

**2.1 Suministro de Modulo LED 200 MM Vehicular rojo**
**2.2 Suministro de Modulo LED 200 MM Vehicular verde**
**2.3 Suministro de Modulo LED 200 MM Vehicular amarillo**
**2.4 Suministro de Modulo LED 200 MM Peatonal rojo**
**2.5 Suministro de Modulo LED 200 MM Peatonal verde**

**ALCANCE**

Corresponde al suministro a lentes de iluminación LED, vehicular y/o peatonal, cumpliendo con las especificaciones técnicas en cuanto a referencias, cantidades, materiales, calidad y presentación, con el fin de mantener la uniformidad del sistema, garantizar su optimo funcionamiento y la seguridad en las labores de instalación, durabilidad, y preservación de los elementos objeto de la contratación, los cuales deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

El sistema óptico deberá estar compuesto por un elemento reflector (no vitrificado) con las mejores características de brillantez y de pulimento y contará con una curvatura que permita una coincidencia exacta entre el foco de la sección del reflector y el filamento luminoso.
El reflector y el modulo LED serán montados mediante elementos apropiados que los mantengan en una misma posición y no sufran desajustes producidos por vibraciones normales ocasionadas por el tráfico automotor.
El material del portalámpara, debe ser inoxidable, de baja maleabilidad y debe ir remachado o soldado o atornillado al reflector para una adecuada disipación del calor del modulo LED
Las lentes de cada semáforo serán fabricadas en material tipo prismático en policarbonato, especial para señales de tránsito de 200 mm (o 300 mm según se requiera) de diámetro. Sus colores serán rojo, verde y amarillo para los semáforos vehiculares y rojo y verde para los semáforos peatonales, y sus características deberán cumplir la norma DIN6163, con grabados tipo tela de araña u otro tipo de grabados que garanticen la misma distribución luminosa o brillantez luminosa en la lente. Los semáforos peatonales deben disponer en los lentes de siluetas removibles en aluminio o policarbonato, para señalizar los movimientos vehiculares y peatonales.
La forma como se monte la lente deberá asegurar su estabilidad con el transcurrir del tiempo y además evitar cualquier tipo de filtración de humedad o paso de polvo.
Los Módulos de los semáforos deben ser de iluminación LED y cumplir con las normas DIN 67527 ó BS505, o su equivalente para tráfico vehicular. Adicionalmente, el oferente deberá adjuntar a la propuesta en original, el catálogo o documento en el cual el fabricante especifica que las lámparas son especialmente diseñadas para tráfico y que cumplen con los siguientes requisitos:

- VIDA PROMEDIA. Mínimo 8000 horas
- POTENCIA 50 W (Vatios)
- VOLTAJE 10 V (Voltios)
- BASE PKX-22 S o su equivalente
- LONGITUD DEL CABLE 290 mm (milímetros)
- Las lámparas deberán tener alta eficiencia lumínica, diseñadas especialmente para semáforos. Todos los componentes de los semáforos serán especificados para trabajo pesado, tipo industrial y operación continua.

A continuación, se especifican las características mínimas que deben contener:

| ITEM | DESCRIPCION | CARACTERISTICAS TECNICAS |
|---|---|---|
| 1 | CUERPO DEL SEMAFORO | POLICARBONATO |
| 2 | INDICE DE PROTECCION (HERMETICIDAD IP) | ≥ 55 |
| 3 | INDICE DE IMPACTO (IK) | ≥ 0.8 |
| 4 | NORMA EQUIVALENTE | NEMA 4 ó MIL-STD 810 F |
| 5 | CONEXION ELECTRICA INTERNA | REGLETA CON TORNILLOS |
| 6 | LENTES O TAPAS FRONTALES | TRANSPARENTES |
| 7 | COLOR DEL CUERPO DEL SEMAFORO (TAPA POSTERIOR) | NEGRO |
| 8 | LUMINANCIA Lmin:Lmax | ≥ 1:10 |
| 9 | TAMAÑO DEL LENTE | 200 mm |
| 10 | CANTIDAD MINIMA POR CADA MODULO COLOR | A decisión del proponente. |
| 11 | VOLTAJE DE ALIMENTACION | 120 VAC (± 15%) y a 60Hz (± 5 Hz) |
| 12 | COMPATIBILIDAD DE LOS SEMAFOROS DE LEDS | CON EQUIPOS GE |
| 13 | COMPATIBILIDAD DE LOS SEMAFOROS DE LEDS | CON EQUIPOS MP |
| 14 | POTENCIA OFRECIDA POR MODULO LUMINOSO TIPO LED | ≥ 12W y ≤ 15W |
| 15 | LONGITUD DE ONDA COLOR ROJO | 625 nm +/- 5 nm |
| 16 | LONGITUD DE ONDA COLOR AMARILLO | 590 nm +/- 5 nm |
| 17 | LONGITUD DE ONDA COLOR VERDE | 505 nm +/- 5 nm |
| 18 | INTENSIDAD LUMINOSA | > 400 cd y ≤ 2500 cd |
| 19 | VIDA UTIL ESTIMADA DE LOS MODULOS LUMINOSOS | ≥ 70.000 Horas |
| 20 | CONDICIONES OPTICAS EXIGIDAS AL CABO DE LA VIDA UTIL | 80% |
| 21 | MARCACION INTERNA DE LOS MODULOS (ETIQUETA ADHESIVA). | NOMBRE DEL FABRICANTE, N° DEL MODELO, CONSUMO DE POTENCIA, VOLTAJE DE OPERACIÓN, CONSUMO DE CORRIENTE, COLOR DE LUZ EMITIDA, N° DEL LOTE, N° SERIAL UNICO Y CODIGO DE BARRAS. |
| 22 | NO SE ACEPTARÁ PANTALLAS DIFUSORAS | NO SE ACEPTARÁ PANTALLAS DIFUSORAS |
| 23 | GARANTIA | DOS (2) AÑOS |

## A. Módulos luminosos de LEDS.

Los módulos luminosos tipo LEDS (Diodos Emisores de Luz) requeridos por la Entidad deberán estar dentro de una matriz de diodos con resistencia independiente y construidos con elementos nuevos, no remanufacturados, ser unidades compactas de

manera que requieran mínimo ensamble en el sitio de instalación e inmunes a las vibraciones propias de los postes de mástil (pedestal) del Municipio de Piedecuesta.
Los módulos luminosos en su conjunto deberán ajustarse a las características de consumo de energía estándar para semáforos de iluminación de LEDS.
Cada módulo luminoso tipo LEDS deberá cumplir las siguientes características:

- Caja: Debe alojar todos los componentes electrónicos del módulo y estar constituida por una tapa frontal o lente y una tapa posterior. Deberá ser en policarbonato estabilizado, retardante al fuego, de alta resistencia al impacto y la abrasión y contar con protección contra la radiación UV.

- Los lentes o tapas frontales de la caja serán transparentes, en policarbonato de alta resistencia al impacto y la abrasión, con protección contra la radiación UV, retardantes al fuego, con tratamiento que evite el efecto “fantasma” y deberán permitir una adecuada distribución del haz luminoso, además de una fácil y rápida limpieza de polvo, humo, grasa y demás suciedad propia del ambiente.

- Lente: Todos los lentes de los semáforos para control vehicular y peatonal deberán ser de forma circular, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 7 del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte.

- Los lentes deben ser totalmente transparentes, no se aceptarán lentes coloreados; el color debe ser generado directamente por los diodos de LEDS.

- La superficie del lente debe estar libre de rayones, abrasiones, grietas, astillas, decoloraciones u otros defectos.

- La tapa frontal será de fácil sustitución y deberá permitir una fácil y rápida limpieza de polvo, humo, grasa y demás suciedad propia del ambiente.

- La tapa posterior será de color negro y deberá ajustar con el lente de manera precisa.

- El lente deberá contar con película transparente vinílica adherente que lo proteja de rayones, abrasiones y grietas antes de ser instalados en campo.

**B. Matriz luminosa.**

El plato donde estén dispuestos los LEDS debe ser de color negro mate para minimizar el efecto fantasma; los diodos LEDS deben estar distribuidos uniformemente en el plato asegurando para cada señal la figura geométrica establecida en el Capítulo 7 del Manual de Señalización Vial; cada diodo deberá tener resistencia independiente, y dicha

resistencia no deben estar a la vista en la superficie del plato que ofrece la iluminación, sino en la parte trasera del plato.
Los puntos luminosos serán LEDS (Diodos Emisores de Luz) de alto brillo, especiales para ser utilizados en señales de tráfico.
Los diodos LEDS deben tener dispersión de color autónoma, esto es, que cada LED provea iluminación en el color único del módulo, el cual debe ser rojo, amarillo o verde.
La uniformidad de luminancia, expresada mediante la relación entre el valor mínimo y el valor máximo de luminancia Lmin : Lmáx deberá ser mayor o igual a 1:10

**C. Símbolos requeridos y distribución de los LEDS.**

Los pictogramas conformados por los LEDS deben cumplir con las dimensiones, forma y color para las unidades de 200 mm establecidas en el Capítulo 7 del Manual de Señalización Vial.
Para formar los símbolos requeridos no se aceptará el uso de lentes o pantallas difusoras, tampoco el uso de figuras o mascarillas sobrepuestas, para dar forma o color a los mismos. Los símbolos requeridos deberán ser formados por los LEDS.
Aunque no hay una directriz exacta en la normatividad con respecto a la tecnología de LEDS para sistemas de iluminación de semáforos, ni un número de unidades lumínicas, tamaño o distribución aplicable a este tipo señalización, la Entidad determina que la distribución de los LEDS debe ser tal que esté contenida dentro del perímetro de dichas figuras de forma uniforme y con las dimensiones de las figuras establecidas en el Manual de Señalización Vial; a su vez establece que debe contemplarse que dichos LEDS estén dentro de una matriz de diodos con resistencia independiente.
Por tal razón es necesario precisar un número mínimo de LEDS para los módulos vehiculares (únicamente para las señales plenas) el cual debe ser de setenta (70) unidades por cada módulo color (rojo, amarillo y verde), dada la mayor área de visualización requerida para este tipo de módulos, que desde el punto de vista de la operación del tránsito resulta más favorable para la Entidad y para los usuarios de las vías del Municipio de Piedecuesta.
Para todos los símbolos descritos a continuación se deben garantizar las características técnicas, parámetros eléctricos, ópticos, luminosidad y demás establecidos en el presente documento.
Los símbolos requeridos son los siguientes:

- Módulo vehicular completo de 200mm, señalización en colores rojo, amarillo y verde. Para las señales plenas en semáforos de regulación vehicular, la distribución deberá ser de forma matricial con apariencia geométrica de una luz circular. Con respecto al número de LEDS que conforman la matriz, tal y

como quedó establecido, la Entidad requiere que cumplan una cantidad mínima de setenta (70) unidades de LEDS, por cada módulo color.

- Para las señales de los módulos peatonales, no se condiciona a un número específico de LEDS; sin embargo, para garantizar la forma establecida en el Manual, de Señalización Vial, la distribución de los LEDS debe estar contenida en la figura especificada, es decir, debe ser tal que esté dentro del perímetro de dicha figura de forma uniforme y con las dimensiones establecidas en el citado documento.

- La fuente de alimentación del módulo debe ser de estado sólido de tipo conmutada, debe contar con protección por medio de fusible y conectarse tanto al plato de LEDS como con el cable de alimentación por medio de conectores, no por medio de soldadura, para hacerla modular y fácil de mantener.

- Este elemento toma la energía que llega del equipo de control de tráfico y alimenta los módulos luminosos tipo LEDS. Las fuentes deberán ser robustas y provistas de protecciones contra sobretensiones transitorias y sobre corrientes. Se deberá indicar los parámetros eléctricos de las mismas tales como: voltaje nominal, potencia máxima y corriente nominal.

- Para los transformadores a la entrada de la fuente, la corriente de vacío a tensión nominal de este transformador no deberá superar los veinte miliamperios (20 mA), con el objeto de que no se presente al circuito de supervisión de señales del equipo de control, la apariencia de un circuito cerrado de lámparas.

- La fuente contenida dentro del módulo luminoso y que suministra energía a la matriz de LEDS, deberá ser diseñada de tal forma que no se introduzcan retardos en el circuito de encendido y apagado. Esto con el objeto de que, al implementar semáforos con módulos luminosos tipo LEDS de diferentes proveedores en la misma intersección, en condiciones de intermitencia, no se visualice una diferencia en la latencia de ésta, es decir todos prenden o todos apagan al mismo tiempo.

- El sistema de semaforización instalado actualmente en el Municipio de Piedecuesta no tiene previstas las variaciones de intensidad luminosa según sea de día o de noche, por lo tanto, no es necesario que las fuentes tengan la opción de atenuador (dimmer). No obstante, el diseño de los módulos

luminosos debe ser tal que, al remplazar dicha fuente por una especial, quede habilitada la posibilidad de atenuar el brillo de la matriz luminosa.

**D. Encendido y apagado de los módulos.**

Un módulo tipo LEDS debe alcanzar un 90% de su intensidad luminosa total (encendido) en un tiempo inferior a los 75 milisegundos [ms] de haber aplicado el voltaje nominal de alimentación. Por otra parte, el módulo ha de alcanzar una intensidad luminosa de 0,05 cd (apagado) en un tiempo inferior a 75 milisegundos [ms] de haber retirado el voltaje nominal de alimentación.

**E. Conexión entre el módulo y el semáforo.**

El módulo luminoso tipo LEDS deberá disponer de un cable con longitud mínima de 1 metro, que permita realizar la conexión directa a la bornera ubicada en la parte inferior del semáforo, este cable debe salir del cuerpo del módulo y usar prensaestopas del mismo color del módulo para asegurar la hermeticidad requerida en el semáforo. No se recibirán módulos con conectores externos o diferentes al solicitado.

**F. Características de la alimentación.**

Los módulos luminosos deberán operar correctamente en el rango comprendido entre 120 VAC (± 15%) y a 60Hz (± 5 Hz). El módulo deberá soportar 1 KV durante un minuto cuando es aplicado este voltaje sinusoidal a frecuencia de 60 Hz entre uno de los terminales de conexión y cualquier parte que no haga parte del circuito eléctrico.

**G. Susceptibilidad electromagnética.**

Teniendo en cuenta que los semáforos están ubicados en la ciudad de Piedecuesta, en ambiente exterior y de acuerdo a la norma IEC 61000-4-5, los módulos deberán soportar una onda combinada de 3 KV, 1.5 KA.

**H. Potencia y distorsión armónica.**

Se debe garantizar la compatibilidad de los módulos luminosos tipo LEDS con los equipos de control instalados actualmente en el Municipio de PIEDECUESTA, que de acuerdo a sus características de operación permiten el manejo de módulos de LEDS. Deberán garantizar un factor de potencia igual o superior a 0.9 en atraso, una distorsión armónica total inferior al 20% y una corriente de 100 mA.

**I. Colores.**

Los colores requeridos son rojo, amarillo (ámbar) y verde, y deberán ser generados directamente por los LEDS. Las longitudes de onda dominantes serán:

- Rojo: 625 nm +/- 5 nm
- Amarillo: 590 nm +/- 5 nm
- Verde: 505 nm +/- 5 nm

El color debe ser dado por los LEDS y no por la lente; no se permitirán lentes intermedias; el color debe ser generado por la unión semiconductora de los LEDS y no por su encapsulado. Sólo se permitirán dispositivos tipo LEDS con encapsulado transparente.

**J. Intensidad luminosa.**

Al voltaje nominal, los módulos plenos (vehiculares) deberán aportar una intensidad de más de 400 candelas (cd) sin exceder 2500 candelas, medido en el eje de referencia (0° horizontal y 0° vertical).
Los puntos luminosos deberán estar distribuidos de tal manera que el brillo de la luminaria sea uniforme. La uniformidad de luminancia, expresada mediante la relación entre el valor mínimo y el valor máximo de luminancia Lmin : Lmáx deberá ser mayor o igual a 1:10.
Al igual que el cuerpo del semáforo, el módulo luminoso deberá garantizar la protección contra entrada de polvo y agua a su interior, por lo tanto, se deberá garantizar mínimo un índice de hermeticidad cuyo valor sea IP ≥ 55 o su equivalente NEMA 4 ó MIL-STD 810 F, y una resistencia a los impactos cuyo índice este en un valor IK ≥ 08. La hermeticidad deberá ser tal que se garantice que se evita la condensación de agua en la parte interior de la lente.

**K. Duración de los módulos.**

Los módulos luminosos deberán tener una esperanza de vida estimada igual o superior a 70.000 horas, lo que corresponde aproximadamente a ocho (8) años en condiciones normales de operación. Cuando se cumpla este tiempo, se deberá garantizar que las condiciones ópticas exigidas se mantengan al menos en el 80% o superior a los valores especificados.

**L. Marcación interna de los módulos.**

Cada módulo deberá estar identificado con una etiqueta permanente e impermeable a la humedad que permita la fácil lectura de como mínimo los siguientes datos en idioma español:

- Nombre del fabricante
- Modelo del módulo
- Consumo de potencia, voltaje de operación y consumo de corriente
- Color de la luz emitida
- Número del lote al que pertenece
- Número serial único
- Código de barras

La etiqueta o marcación debe ser interna y ha de tener propiedades adhesivas que durante toda la vida útil del módulo garanticen que no se despegue ni se decolore el texto permitiendo una fácil lectura de las características del módulo. Suministro e instalación de semáforo vehicular de policarbonato e iluminación de LEDS tipo S1 y S2 y fijación a poste de pedestal (mástil) tipo T1 y T2 (Ménsula), (incluye accesorios de fijación).

Esta especificación hace referencia al suministro e instalación de Semáforos Vehiculares que se ajuste a las características enunciadas para los semáforos, así mismo que se ajuste plenamente a la tecnología manejada por el Municipio.

**M. SEMÁFOROS:**

Semáforo dinámico LED de 8W, resistente al agua y al polvo, larga vida útil: 70.000 horas de bajo consumo de energía.

Salida óptica uniforme que garantice el cumplimiento de la normativa vigente.

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se cuantificara y pagará el suministro de modulo de iluminación LEDS por unidad (UN), después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros de suministro entregado a la STMP. Se pagará por unidad de suministro de modulo de iluminación de LEDS vehicular y/o peatonal, de acuerdo a los requerimientos del Supervisor delegado por la Entidad y de la STMP. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de transporte.

| 2 | SUMINISTROS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 2.1 | Suministro de Modulo LED 200 MM Vehicular rojo | UN |
| 2.2 | Suministro de Modulo LED 200 MM Vehicular verde | UN |
| 2.3 | Suministro de Modulo LED 200 MM Vehicular amarillo | UN |
| 2.4 | Suministro de Modulo LED 200 MM Peatonal rojo | UN |
| 2.5 | Suministro de Modulo LED 200 MM Peatonal verde | UN |

**2.6 Suministro semáforo vehicular S1 para fijación a mástil**
**2.7 Suministro semáforo vehicular S2 para fijación a ménsula**
**2.8 Suministro semáforo vehicular S3 para fijación a mástil**

**ALCANCE**

El alcance de esta actividad consiste en realizar el suministro de semáforos tipo S1, S2 para el tráfico mixto y/o tipo S3 para peatones con módulos de iluminación LEDS, de policarbonato y/o suministro y/o instalación de lentes LEDS, cumpliendo con las especificaciones técnicas en cuanto a referencias, cantidades, materiales, calidad y presentación, con el fin de mantener la uniformidad del sistema, garantizar su optimo funcionamiento y la seguridad en las labores de instalación, durabilidad, y preservación de los elementos objeto de la contratación

El sistema óptico deberá estar compuesto por un elemento reflector (no vitrificado) con las mejores características de brillantez y de pulimento y contará con una curvatura que permita una coincidencia exacta entre el foco de la sección del reflector y el filamento luminoso.

El reflector y el modulo LED serán montados mediante elementos apropiados que los mantengan en una misma posición y no sufran desajustes producidos por vibraciones normales ocasionadas por el tráfico automotor.

El material del portalámpara, debe ser inoxidable, de baja maleabilidad y debe ir remachado o soldado o atornillado al reflector para una adecuada disipación del calor del modulo LED.

Las lentes de cada semáforo serán fabricadas en material tipo prismático en policarbonato, especial para señales de tránsito de 200 mm (o 300 mm según se requiera) de diámetro. Sus colores serán rojo, verde y amarillo para los semáforos vehiculares y rojo y verde para los semáforos peatonales, y sus características deberán cumplir la norma DIN6163, con grabados tipo tela de araña u otro tipo de grabados que

garanticen la misma distribución luminosa o brillantez luminosa en la lente. Los semáforos peatonales deben disponer en los lentes de siluetas removibles en aluminio o policarbonato, para señalizar los movimientos vehiculares y peatonales.
La forma como se monte la lente deberá asegurar su estabilidad con el transcurrir del tiempo y además evitar cualquier tipo de filtración de humedad o paso de polvo.
Los Módulos de los semáforos deben ser de iluminación LED y cumplir con las normas DIN 67527 ó BS505, o su equivalente para tráfico vehicular. Adicionalmente, el oferente deberá adjuntar a la propuesta en original, el catálogo o documento en el cual el fabricante especifica que las lámparas son especialmente diseñadas para tráfico y que cumplen con los siguientes requisitos:

- VIDA PROMEDIA. Mínimo 8000 horas
- POTENCIA 50 W (Vatios)
- VOLTAJE 10 V (Voltios)
- BASE PKX-22 S o su equivalente
- LONGITUD DEL CABLE 290 mm (milímetros)
- Las lámparas deberán tener alta eficiencia lumínica, diseñadas especialmente para semáforos. Todos los componentes de los semáforos serán especificados para trabajo pesado, tipo industrial y operación continua.

A continuación, se especifican las características mínimas que deben contener:

| ITEM | DESCRIPCION | CARACTERISTICAS TECNICAS |
|---|---|---|
| 1 | CUERPO DEL SEMAFORO | POLICARBONATO |
| 2 | INDICE DE PROTECCION (HERMETICIDAD IP) | ≥ 55 |
| 3 | INDICE DE IMPACTO (IK) | ≥ 0.8 |
| 4 | NORMA EQUIVALENTE | NEMA 4 ó MIL-STD 810 F |
| 5 | CONEXION ELECTRICA INTERNA | REGLETA CON TORNILLOS |
| 6 | LENTES O TAPAS FRONTALES | TRANSPARENTES |
| 7 | COLOR DEL CUERPO DEL SEMAFORO (TAPA POSTERIOR) | NEGRO |
| 8 | LUMINANCIA Lmin:Lmax | ≥ 1:10 |
| 9 | TAMAÑO DEL LENTE | 200 mm |
| 10 | CANTIDAD MINIMA POR CADA MODULO COLOR | A decisión del proponente. |
| 11 | VOLTAJE DE ALIMENTACION | 120 VAC (± 15%) y a 60Hz (± 5 Hz) |
| 12 | COMPATIBILIDAD DE LOS SEMAFOROS DE LEDS | CON EQUIPOS GE |
| 13 | COMPATIBILIDAD DE LOS SEMAFOROS DE LEDS | CON EQUIPOS MP |
| 14 | POTENCIA OFRECIDA POR MODULO LUMINOSO TIPO LED | ≥ 12W y ≤ 15W |
| 15 | LONGITUD DE ONDA COLOR ROJO | 625 nm +/- 5 nm |
| 16 | LONGITUD DE ONDA COLOR AMARILLO | 590 nm +/- 5 nm |
| 17 | LONGITUD DE ONDA COLOR VERDE | 505 nm +/- 5 nm |
| 18 | INTENSIDAD LUMINOSA | > 400 cd y ≤ 2500 cd |
| 19 | VIDA UTIL ESTIMADA DE LOS MODULOS LUMINOSOS | ≥ 70.000 Horas |

| | | |
|---|---|---|
| 20 | CONDICIONES OPTICAS EXIGIDAS AL CABO DE LA VIDA UTIL | 80% |
| 21 | MARCACION INTERNA DE LOS MODULOS (ETIQUETA ADHESIVA). | NOMBRE DEL FABRICANTE, N° DEL MODELO, CONSUMO DE POTENCIA, VOLTAJE DE OPERACIÓN, CONSUMO DE CORRIENTE, COLOR DE LUZ EMITIDA, N° DEL LOTE, N° SERIAL UNICO Y CODIGO DE BARRAS. |
| 22 | NO SE ACEPTARÁ PANTALLAS DIFUSORAS | NO SE ACEPTARÁ PANTALLAS DIFUSORAS |
| 23 | GARANTIA | DOS (2) AÑOS |

- **Cuerpo del semáforo.**

Un semáforo vehicular estará compuesto por tres (3) secciones modulares (rojo, amarillo y verde) y un semáforo peatonal por dos (2) (rojo y verde); cada uno de los módulos debe acoplarse exactamente con los otros, mediante un sistema roscado o de pestaña y un orificio central de mínimo cuatro (4) cms de diámetro que permita el paso libre del sistema de cableado, de tal manera que entre sí constituyan un sistema rígido y hermético.
Cada sección del semáforo estará compuesta por una caja, la cual tendrá su respectiva tapa de cerramiento; en la caja, fijada y soportada sobre la tapa se alojarán las matrices de LEDS; la caja deberá ser en material de policarbonato color negro, estabilizado y resistente a los rayos UV y de alta resistencia al impacto.
Adicionalmente, cada sección del semáforo, deberá ser compatible con las carcasas de policarbonato adquiridas con anterioridad e instaladas en el Municipio de Piedecuesta., de tal manera que esta condición facilite el armado o ensamblaje modular eventual entre semáforos antiguos y nuevos.
La caja y la tapa porta módulo luminoso de LEDS deberán constituir un conjunto, que permita un cierre absolutamente rígido y hermético. El cuerpo del semáforo deberá garantizar la protección contra entrada de polvo y agua a su interior, cuyo índice de hermeticidad esté en un valor IP ≥55 o su equivalente NEMA 4 ó MIL-STD 810 F, y una resistencia a los impactos cuyo índice esté en un valor IK ≥08.
La tapa del cerramiento deberá estar provista de un cierre rápido, de tornillo o pestaña, de manera que imposibilite aperturas casuales. Igualmente, la tapa deberá disponer y permitir el montaje sobre la misma, de una visera de policarbonato, con una longitud no inferior a siete (7) pulgadas.

En el interior de un semáforo vehicular se realizará la conexión eléctrica por intermedio de una (1) regleta plástica, de cuatro (4) posiciones, con un mínimo de ocho (8) tornillos organizados en dos (2) hileras o columnas, la cual debe permitir la conexión de conductor eléctrico de cobre tipo alambre hasta calibre 16 AWG, de manera que se permita un fácil mantenimiento y se brinden las garantías de estabilidad y aislamiento eléctrico requeridas para una buena operación. Dicha regleta plástica (bornera) deberá contar con sistemas de fijación al cuerpo del semáforo y debe poder ser removida y remplazada en el caso que sea necesario.
En el interior de un semáforo peatonal se realizará la conexión eléctrica por intermedio de una (1) regleta plástica, de tres (3) posiciones, con un mínimo de seis (6) tornillos organizados en dos (2) hileras o columnas, la cual debe permitir la conexión de conductor eléctrico de cobre tipo alambre hasta calibre 16 AWG, de manera que se permita un fácil mantenimiento y se brinden las garantías de estabilidad y aislamiento eléctrico requeridas para una buena operación. Dicha regleta plástica (bornera) deberá contar con sistemas de fijación al cuerpo del semáforo y debe poder ser removida y remplazada en el caso que sea necesario.
Las borneras de conexión del conductor de cobre que permiten conectar el cable que proviene del equipo de control al semáforo, deberán estar ubicadas en la parte inferior del cuerpo del semáforo. De todas formas el diseño de los módulos del cuerpo del semáforo (caja de policarbonato) deberá ser tal que permita el ingreso del cable de alimentación del semáforo por la parte superior o por la parte inferior de éste.

**A. Módulos luminosos de LEDS.**

Los módulos luminosos tipo LEDS (Diodos Emisores de Luz) requeridos por la Entidad deberán estar dentro de una matriz de diodos con resistencia independiente y construidos con elementos nuevos, no remanufacturados, ser unidades compactas de manera que requieran mínimo ensamble en el sitio de instalación e inmunes a las vibraciones propias de los postes de mástil (pedestal) del Municipio de Piedecuesta.
Los módulos luminosos en su conjunto deberán ajustarse a las características de consumo de energía estándar para semáforos de iluminación de LEDS.
Cada módulo luminoso tipo LEDS deberá cumplir las siguientes características:

- Caja: Debe alojar todos los componentes electrónicos del módulo y estar constituida por una tapa frontal o lente y una tapa posterior. Deberá ser en policarbonato estabilizado, retardante al fuego, de alta resistencia al impacto y la abrasión y contar con protección contra la radiación UV.

- Los lentes o tapas frontales de la caja serán transparentes, en policarbonato de alta resistencia al impacto y la abrasión, con protección contra la radiación UV, retardantes al fuego, con tratamiento que evite el efecto “fantasma” y deberán permitir una adecuada distribución del haz luminoso, además de una

fácil y rápida limpieza de polvo, humo, grasa y demás suciedad propia del ambiente.

- Lente: Todos los lentes de los semáforos para control vehicular y peatonal deberán ser de forma circular, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 7 del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte.
- Los lentes deben ser totalmente transparentes, no se aceptarán lentes coloreados; el color debe ser generado directamente por los diodos de LEDS.
- La superficie del lente debe estar libre de rayones, abrasiones, grietas, astillas, decoloraciones u otros defectos.
- La tapa frontal será de fácil sustitución y deberá permitir una fácil y rápida limpieza de polvo, humo, grasa y demás suciedad propia del ambiente.
- La tapa posterior será de color negro y deberá ajustar con el lente de manera precisa.
- El lente deberá contar con película transparente vinílica adherente que lo proteja de rayones, abrasiones y grietas antes de ser instalados en campo.

**B. Matriz luminosa.**

El plato donde estén dispuestos los LEDS debe ser de color negro mate para minimizar el efecto fantasma; los diodos LEDS deben estar distribuidos uniformemente en el plato asegurando para cada señal la figura geométrica establecida en el Capítulo 7 del Manual de Señalización Vial; cada diodo deberá tener resistencia independiente, y dicha resistencia no deben estar a la vista en la superficie del plato que ofrece la iluminación, sino en la parte trasera del plato.
Los puntos luminosos serán LEDS (Diodos Emisores de Luz) de alto brillo, especiales para ser utilizados en señales de tráfico.
Los diodos LEDS deben tener dispersión de color autónoma, esto es, que cada LED provea iluminación en el color único del módulo, el cual debe ser rojo, amarillo o verde.
La uniformidad de luminancia, expresada mediante la relación entre el valor mínimo y el valor máximo de luminancia Lmin : Lmáx deberá ser mayor o igual a 1:10

**C. Símbolos requeridos y distribución de los LEDS.**

Los pictogramas conformados por los LEDS deben cumplir con las dimensiones, forma y color para las unidades de 200 mm establecidas en el Capítulo 7 del Manual de Señalización Vial.

Para formar los símbolos requeridos no se aceptará el uso de lentes o pantallas difusoras, tampoco el uso de figuras o mascarillas sobrepuestas, para dar forma o color a los mismos. Los símbolos requeridos deberán ser formados por los LEDS.
Aunque no hay una directriz exacta en la normatividad con respecto a la tecnología de LEDS para sistemas de iluminación de semáforos, ni un número de unidades lumínicas, tamaño o distribución aplicable a este tipo señalización, la Entidad determina que la distribución de los LEDS debe ser tal que esté contenida dentro del perímetro de dichas figuras de forma uniforme y con las dimensiones de las figuras establecidas en el Manual de Señalización Vial; a su vez establece que debe contemplarse que dichos LEDS estén dentro de una matriz de diodos con resistencia independiente.
Por tal razón es necesario precisar un número mínimo de LEDS para los módulos vehiculares (únicamente para las señales plenas) el cual debe ser de setenta (70) unidades por cada módulo color (rojo, amarillo y verde), dada la mayor área de visualización requerida para este tipo de módulos, que desde el punto de vista de la operación del tránsito resulta más favorable para la Entidad y para los usuarios de las vías del Municipio de Piedecuesta.
Para todos los símbolos descritos a continuación se deben garantizar las características técnicas, parámetros eléctricos, ópticos, luminosidad y demás establecidos en el presente documento.
Los símbolos requeridos son los siguientes:

- Módulo vehicular completo de 200mm, señalización en colores rojo, amarillo y verde. Para las señales plenas en semáforos de regulación vehicular, la distribución deberá ser de forma matricial con apariencia geométrica de una luz circular. Con respecto al número de LEDS que conforman la matriz, tal y como quedó establecido, la Entidad requiere que cumplan una cantidad mínima de setenta (70) unidades de LEDS, por cada módulo color.

- Para las señales de los módulos peatonales, no se condiciona a un número específico de LEDS; sin embargo, para garantizar la forma establecida en el Manual, de Señalización Vial, la distribución de los LEDS debe estar contenida en la figura especificada, es decir, debe ser tal que esté dentro del perímetro de dicha figura de forma uniforme y con las dimensiones establecidas en el citado documento.

- La fuente de alimentación del módulo debe ser de estado sólido de tipo conmutada, debe contar con protección por medio de fusible y conectarse tanto al plato de LEDS como con el cable de alimentación por medio de conectores, no por medio de soldadura, para hacerla modular y fácil de mantener.

- Este elemento toma la energía que llega del equipo de control de tráfico y alimenta los módulos luminosos tipo LEDS. Las fuentes deberán ser robustas y provistas de protecciones contra sobretensiones transitorias y sobre corrientes. Se deberá indicar los parámetros eléctricos de las mismas tales como: voltaje nominal, potencia máxima y corriente nominal.

- Para los transformadores a la entrada de la fuente, la corriente de vacío a tensión nominal de este transformador no deberá superar los veinte miliamperios (20 mA), con el objeto de que no se presente al circuito de supervisión de señales del equipo de control, la apariencia de un circuito cerrado de lámparas.

- La fuente contenida dentro del módulo luminoso y que suministra energía a la matriz de LEDS, deberá ser diseñada de tal forma que no se introduzcan retardos en el circuito de encendido y apagado. Esto con el objeto de que, al implementar semáforos con módulos luminosos tipo LEDS de diferentes proveedores en la misma intersección, en condiciones de intermitencia, no se visualice una diferencia en la latencia de ésta, es decir todos prenden o todos apagan al mismo tiempo.

- El sistema de semaforización instalado actualmente en el Municipio de Piedecuesta no tiene previstas las variaciones de intensidad luminosa según sea de día o de noche, por lo tanto, no es necesario que las fuentes tengan la opción de atenuador (dimmer). No obstante, el diseño de los módulos luminosos debe ser tal que, al remplazar dicha fuente por una especial, quede habilitada la posibilidad de atenuar el brillo de la matriz luminosa.

**D. Encendido y apagado de los módulos.**

Un módulo tipo LEDS debe alcanzar un 90% de su intensidad luminosa total (encendido) en un tiempo inferior a los 75 milisegundos [ms] de haber aplicado el voltaje nominal de alimentación. Por otra parte, el módulo ha de alcanzar una intensidad luminosa de 0,05 cd (apagado) en un tiempo inferior a 75 milisegundos [ms] de haber retirado el voltaje nominal de alimentación.

**E. Conexión entre el módulo y el semáforo.**

El módulo luminoso tipo LEDS deberá disponer de un cable con longitud mínima de 1 metro, que permita realizar la conexión directa a la bornera ubicada en la parte inferior del semáforo, este cable debe salir del cuerpo del módulo y usar prensaestopas del mismo color del módulo para asegurar la hermeticidad requerida en el semáforo. No se recibirán módulos con conectores externos o diferentes al solicitado.

**F. Elementos de soporte y fijación.**

El sistema de fijación de los semáforos tipo LEDS deberá acoplarse perfectamente a los postes metálicos de pedestal (mástil) y de ménsula (con brazo) instalados actualmente en el Municipio de Piedecuesta. Los elementos y accesorios para soporte y fijación de los semáforos, deberán permitir un montaje rígido y seguro y un acoplamiento perfecto entre las partes, para mantener una orientación de los mismos, inmodificable en condiciones normales de trabajo.

En el semáforo para instalación en poste de pedestal (mástil), los elementos de soporte y fijación deberán permitir la orientación del cuerpo del semáforo en el ángulo horizontal deseado, permitiendo fijarlo en la posición adecuada en ángulos entre cero (0) y noventa (90) grados, en sentido horario o anti horario.

En el semáforo para instalación en poste de ménsula (con brazo), los elementos de soporte y fijación deberán permitir la orientación del cuerpo del semáforo en el ángulo horizontal deseado, permitiendo fijarlo en la posición adecuada en ángulos entre cero (0) y noventa (90) grados, en sentido horario o anti horario. El elemento de soporte y fijación del cuerpo del semáforo, deberá garantizar su orientación en ángulos verticales.

Las patas de soporte de los semáforos para instalación en poste de pedestal (mástil) o poste de ménsula (con brazo) deberán ser metálicas y tener un acabado en pintura color negro mate, tipo horneable o tipo electrostática, que garantice una protección adecuada al elemento, dada su instalación y funcionamiento a la intemperie.

Cada uno de los soportes de los semáforos vehiculares y peatonales deberá permitir el ingreso de los cables en las cantidades indicadas, tanto por el soporte superior como por el soporte inferior, sin necesidad de desarmar dicho soporte; igualmente, el orificio de comunicación entre los módulos adyacentes, deberá permitir el paso de la misma cantidad de cables indicada, además de los cables de conexión interna en el semáforo.

Semáforos Peatonales (S3): Por cada uno de los soportes, deberán pasar dos (2) cables de control calibre 4x16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo; el orificio central de mínimo cuatro (4) cms de diámetro debe permitir el paso libre del sistema de cableado entre módulos, de tal manera que entre sí constituyan un sistema rígido y hermético, sin necesidad de retirar o desarmar los soportes.

Semáforos Vehiculares (S1) (poste de pedestal / mástil): Por cada uno de los soportes, deberán pasar tres (3) cables de control calibre 4x16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo; el orificio central de mínimo cuatro (4) cms de diámetro debe permitir el paso libre del sistema de cableado entre módulos, de tal manera que entre sí constituyan un sistema rígido y hermético, sin necesidad de retirar o desarmar los soportes.

Semáforos Vehiculares (S2) (poste de ménsula): Por cada uno de los soportes, deberá pasar un (1) cable de control calibre 4x16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo; el orificio central de mínimo cuatro (4) cms de diámetro debe permitir el paso libre del sistema de cableado entre módulos, de tal manera que entre sí constituyan un sistema rígido y hermético, sin necesidad de retirar o desarmar los soportes; para este caso en particular (semáforos vehiculares S2), como el orificio inferior que comunica el herraje de sujeción con el módulo requiere el ingreso de un solo cable, su diámetro será menor al establecido.

Los Semáforos Vehiculares y Peatonales para instalación en poste de pedestal (mástil), deberán incluir soportes de fijación al poste metálico y sus respectivos tornillos zincados para la fijación, de 1 ½" x 3/8" rosca NF, con su arandela y guasa respectiva. El sistema de fijación deberá acoplarse con las distancias existentes entre las perforaciones de los postes ya instalados en el Municipio de Piedecuesta. Las medidas indicadas serán las establecidas para el Municipio de Piedecuesta , aunque se permitirán ranuras más amplias, siempre y cuando no sacrifiquen la estabilidad del soporte.

Semáforos Vehiculares para instalación en poste de pedestal (mástil): La separación entre los ejes de los orificios de ingreso para los cables, existentes en la parte inferior y superior del soporte, deberá ser de 895 ± 5 mm. Para la fijación del soporte al poste, en la parte superior existe una separación entre el eje del orificio de entrada de los cables y el eje de la perforación para la fijación, que varía entre los 96 y los 189 mm, razón por la cual en ésta zona el soporte superior deberá tener una ranura continua, que permita la ubicación de la perforación en el poste, para la correspondiente fijación mediante el tornillo respectivo.

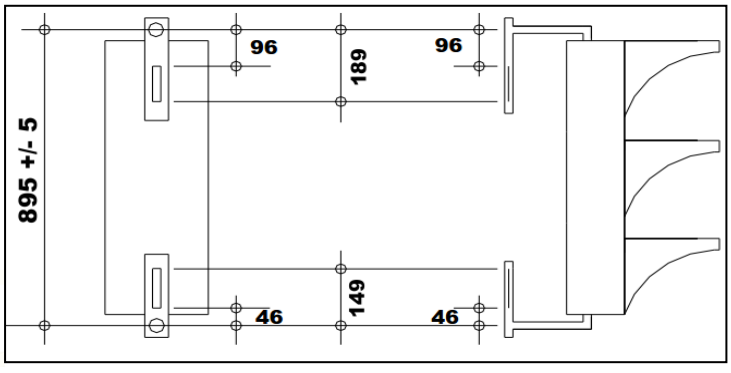



Diagrama del soporte de un semáforo vehicular S1 para poste de pedestal (mástil)
(Todas las dimensiones en milímetros)

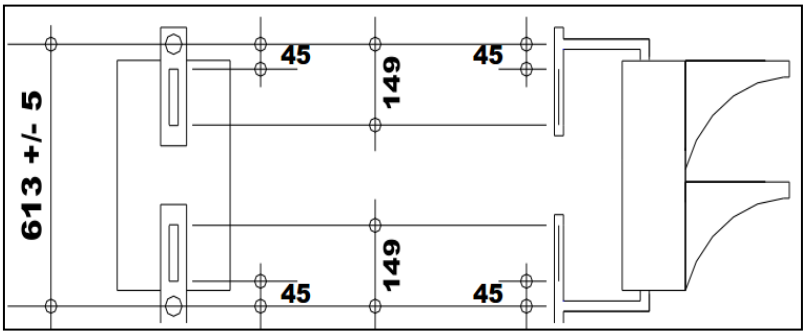



Diagrama del soporte de un semáforo peatonal S3 para poste de pedestal (mástil)
(Todas las dimensiones en milímetros)

**G. Empaques.**

Estarán hechos de caucho y garantizarán el acople hermético entre el módulo luminoso de LEDS y la tapa del semáforo, sobre la cual se fija.

**H. Características de la alimentación.**

Los módulos luminosos deberán operar correctamente en el rango comprendido entre 120 VAC (± 15%) y a 60Hz (± 5 Hz). El módulo deberá soportar 1 KV durante un minuto cuando es aplicado este voltaje sinusoidal a frecuencia de 60 Hz entre uno de los terminales de conexión y cualquier parte que no haga parte del circuito eléctrico.

**I. Susceptibilidad electromagnética.**

Teniendo en cuenta que los semáforos están ubicados en la ciudad de Piedecuesta, en ambiente exterior y de acuerdo a la norma IEC 61000-4-5, los módulos deberán soportar una onda combinada de 3 KV, 1.5 KA.

**J. Potencia y distorsión armónica.**

Se debe garantizar la compatibilidad de los módulos luminosos tipo LEDS con los equipos de control instalados actualmente en el Municipio de PIEDECUESTA, que de acuerdo a sus características de operación permiten el manejo de módulos de LEDS. Deberán garantizar un factor de potencia igual o superior a 0.9 en atraso, una distorsión armónica total inferior al 20% y una corriente de 100 mA.

**K. Colores.**

Los colores requeridos son rojo, amarillo (ámbar) y verde, y deberán ser generados directamente por los LEDS. Las longitudes de onda dominantes serán:

- Rojo: 625 nm +/- 5 nm
- Amarillo: 590 nm +/- 5 nm
- Verde: 505 nm +/- 5 nm

El color debe ser dado por los LEDS y no por la lente; no se permitirán lentes intermedias; el color debe ser generado por la unión semiconductora de los LEDS y no por su encapsulado. Sólo se permitirán dispositivos tipo LEDS con encapsulado transparente.

**L. Intensidad luminosa.**

Al voltaje nominal, los módulos plenos (vehiculares) deberán aportar una intensidad de más de 400 candelas (cd) sin exceder 2500 candelas, medido en el eje de referencia (0° horizontal y 0° vertical).
Los puntos luminosos deberán estar distribuidos de tal manera que el brillo de la luminaria sea uniforme. La uniformidad de luminancia, expresada mediante la relación entre el valor mínimo y el valor máximo de luminancia Lmin : Lmáx deberá ser mayor o igual a 1:10.
Al igual que el cuerpo del semáforo, el módulo luminoso deberá garantizar la protección contra entrada de polvo y agua a su interior, por lo tanto, se deberá garantizar mínimo un índice de hermeticidad cuyo valor sea IP ≥ 55 o su equivalente NEMA 4 ó MIL-STD 810 F, y una resistencia a los impactos cuyo índice este en un valor IK ≥ 08. La hermeticidad deberá ser tal que se garantice que se evita la condensación de agua en la parte interior de la lente.

**M. Duración de los módulos.**

Los módulos luminosos deberán tener una esperanza de vida estimada igual o superior a 70.000 horas, lo que corresponde aproximadamente a ocho (8) años en condiciones normales de operación. Cuando se cumpla este tiempo, se deberá garantizar que las condiciones ópticas exigidas se mantengan al menos en el 80% o superior a los valores especificados.

**N. Marcación interna de los módulos.**

Cada módulo deberá estar identificado con una etiqueta permanente e impermeable a la humedad que permita la fácil lectura de como mínimo los siguientes datos en idioma español:

- Nombre del fabricante
- Modelo del módulo
- Consumo de potencia, voltaje de operación y consumo de corriente
- Color de la luz emitida
- Número del lote al que pertenece
- Número serial único

- Código de barras

La etiqueta o marcación debe ser interna y ha de tener propiedades adhesivas que durante toda la vida útil del módulo garanticen que no se despegue ni se decolore el texto permitiendo una fácil lectura de las características del módulo. Suministro e instalación de semáforo vehicular de policarbonato e iluminación de LEDS tipo S1 y S2 y fijación a poste de pedestal (mástil) tipo T1 y T2 (Ménsula), (incluye accesorios de fijación).

Esta especificación hace referencia al suministro e instalación de Semáforos Vehiculares que se ajuste a las características enunciadas para los semáforos, así mismo que se ajuste plenamente a la tecnología manejada por el Municipio.

**N. SEMÁFOROS:**

Semáforo dinámico LED de 8W, resistente al agua y al polvo, larga vida útil: 70.000 horas de bajo consumo de energía.

Salida óptica uniforme que garantice el cumplimiento de la normativa vigente.

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se medirá y pagará el suministro de semáforos Vehiculares tipo S1 y/o S2 y/o peatonal S3 por unidad (UN), después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros de suministro entregado a la STMP. Se pagará por unidad de suministro de semáforo vehicular tipo S1 y/o S2 y/o peatonal S3de policarbonato e iluminación de LEDS y fijación a poste (incluye accesorios de fijación), de acuerdo a los requerimientos del Supervisor delegado por la Entidad y de la STMP. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados por concepto de materiales, equipos y transporte.

| 2 | SUMINISTROS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 2.6 | Suministro semáforo vehicular S1 para fijación a mástil | UN |
| 2.7 | Suministro semáforo vehicular S2 para fijación a mensula | UN |
| 2.8 | Suministro semáforo vehicular S3 para fijación a mástil | UN |

**2.9 Suministro UPS**

**ALCANCE**

El alcance de esta actividad, corresponde al suministro del sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) o UPS por sus siglas en ingles Uninterruptable Power Supply, cumpliendo con las especificaciones técnicas en cuanto a referencias, cantidades, calidad y presentación, garantizar su optimo funcionamiento y la seguridad en las labores de instalación, durabilidad, y preservación de los elementos objeto de la contratación.
El suministro de fuente interrumpible de energía mediante una UPS de 3.2 KVA, con un tiempo de respaldo efectivo de mínimo ocho (8) horas; debe incluye un banco de baterías libre de mantenimiento, tablero de operación con interruptor termo magnético de protección, barraje y llave selectora de Entrada/Salida/Bypass y el cableado de entrada-salida correspondiente requerido para su correcta operación.

**PAGO Y UNIDAD DE MEDIDA.**

Se cuantificara y pagará el suministro por unidad (UN), después de ser revisadas y verificadas las pruebas y ser aprobadas por la supervisión y la STMP según sea el caso. La cantidad se calculará de acuerdo a los registros de suministro entregado a la STMP. Se pagará por unidad de suministro de UPS DE 3.2 KVA, de acuerdo a los requerimientos del Supervisor delegado por la Entidad y de la STMP. El costo de este ítem incluirá todos los gastos generados transporte.

| 2 | SUMINISTROS | UNIDAD |
|---|---|---|
| 2.9 | Suministro UPS | UN |

**SECRETARIA DE TRANSITO Y MOVILIDAD**