ANEXO 3. ANEXO TÉCNICO-prev

A continuación, se presenta las especificaciones técnicas de los elementos a solicitar como parte del suministro para el mantenimiento preventivo y correctivo de la semaforización del municipio de Pasto.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT
1	SEMÁFORO CON CUERPO EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO, EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED SUPERIOR, 200 MM, COMPLETAMENTE ARMADOS, SEMÁFORO VEHICULAR	UNIDAD	1
2	SEMÁFORO CON CUERPO EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO, EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED SUPERIOR, 300 MM, COMPLETAMENTE ARMADOS, SEMÁFORO VEHICULAR	UNIDAD	1
3	SEMAFORO PEATONAL 200 MM CON SOPORTE SEMÁFOROS CON CUERPO EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, TODOS ELLOS EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED DE 200 MM, COMPLETAMENTE ARMADOS, SEMÁFORO VEHICULAR ESTARÁ COMPUESTO POR DOS (2) SECCIONES MODULARES	UNIDAD	1
4	SEMÁFORO SENTIDO DE GIRO(UN), CON CUERPO EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO, EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED SUPERIOR, 300 MM, COMPLETAMENTE ARMADOS, SEMÁFORO VEHICULAR	UNIDAD	1
5	SEMÁFORO SENTIDO DE GIRO(UN), CON CUERPO EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO, EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED SUPERIOR, 200 MM, COMPLETAMENTE ARMADOS, SEMÁFORO VEHICULAR	UNIDAD	1
6	POSTE CON ACABADO EN PINTURA ESMALTE COLOR NEGRO Y AMARILLO USO EXTERIOR TIPO COLUMNA 4" 4MM H 3,5 MT	UNIDAD	1
7	TUBO ESTRUCTURADO CURVADO CON ACABADO EN PINTURA ESMALTE COLOR NEGRO Y AMARILLO USO EXTERIOR TIPO MÉNSULA 4" 4MM H 6MT	UNIDAD	1
8	MÓDULO LUMINOSO TIPO LED EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, COLOR VERDE	UNIDAD	1
9	MÓDULO LUMINOSO TIPO LED EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, COLOR NARANJA	UNIDAD	1
10	MÓDULO LUMINOSO TIPO LED EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, COLOR ROJO	UNIDAD	1
11	CONTADOR REGRESIVO VEHICULAR EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, TODOS ELLOS EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED	UNIDAD	1
12	TARJETA CPUSTR PARA REGULADOR MFU-3000	UNIDAD	1
13	TARJETA FUENTE FA 40W PARA REGULADOR MFU-3000	UNIDAD	1
14	TARJETA SEMAFORICA SAL-HALL 110 VAC PARA REGULADOR MFU-3000	UNIDAD	1
NOTA: los elementos anteriores, deberán cumplir con las especificaciones del **Anexo Técnico**			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. SEMÁFORO CON CUERPO EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO, EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED SUEJCION MASTIL, 200 MM, COMPLETAMENTE ARMADOS, SEMÁFORO VEHICULAR. (ITEMS 1 AL 5)

   - CARCASAS DE SEMÁFOROS

   Cuerpo fundido en policarbonato. Las puertas, viseras, tapas y bases se fabricarán con el mismo material adoptado para la construcción del cuerpo. Además, posee un brazo metálico amarillo para sujeción en poste con dos tornillos de 3/8

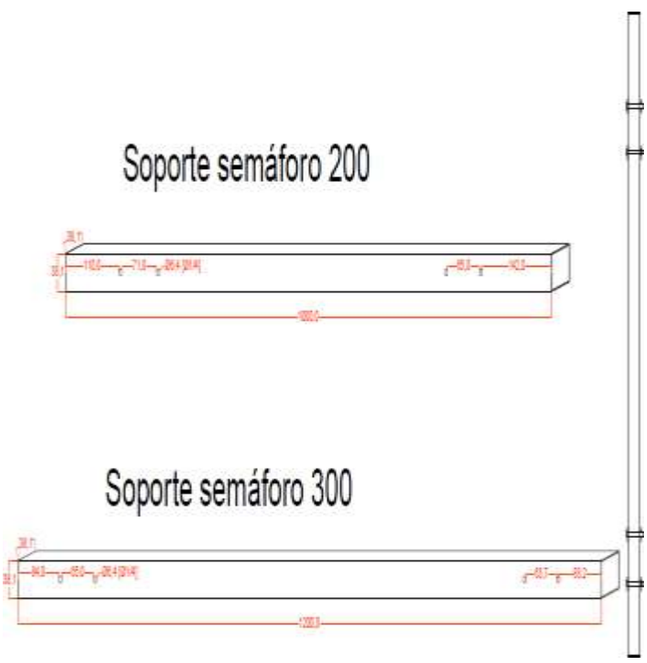
-

- El conjunto terminado, deberá estar libre de sopladuras, poros, roturas, rebabas u otras imperfecciones, mostrando superficies lisas.
- Las puertas deben ser de una sola pieza y de los materiales y características indicadas anteriormente.
- Deben estar provistas de bisagras y quedar firmemente adosadas contra la cara de su respectiva sección, por medio de dispositivos de cierre, construidos con materiales inoxidables.
- Las vísceras deben ser diseñadas y dimensionadas adecuadamente para reducir a un mínimo la acción del sol sobre el sistema óptico y de los rayos solares muy inclinados que forman parte de las medidas adoptadas para disminuir las luces fantasmas, sin afectar sin embargo la mejor visibilidad de la señal luminosa. El material de la visera debe ser flexible para evitar roturas por golpes. La fijación de la visera a la tapa porta-lente deberá ser segura más no rígida.
- Las vísceras serán fijadas sobre la puerta por medio de tres tornillos, u otro sistema que las fije adecuadamente.
- Para asegurar la hermeticidad entra las puertas y el frente, entre el lente y su marco, entre secciones contiguas y en la unión de la tapa o base con las secciones, se emplearán empaques adecuados y removibles para su sustitución, los que no permitirán la entrada de polvo, agua o humedad.
- Las carcasas para fijación a mástil deben estar provistas de un soporte inferior y uno superior debidamente acoplados al cuerpo de los módulos de la carcasa y con sistema de orientación sobre el eje vertical de tal forma que permita una adecuada ubicación para optimizar el ángulo de la visual según las condiciones geométricas de la vía. Para la fijación aérea (en ménsula) el soporte debe ser ecualizadle en tres dimensiones (altura, ángulo de ubicación y giros laterales).
- En el frente de la carcasa se deben incluir los logos y nombres de la Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal
- El semáforo debe cumplir con las normas establecidas en el Manual de Señalización Vial - Dispositivos uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo Rutas de Colombia, vigente según resoluciones No. 1885 DE 2015.
- Nivel de protección Mínimo IP55 o superior
- Todos los componentes de la sección de semáforo deberán ser reemplazables con facilidad y su ensamblaje deberá ser del tipo modular con acoples entre cada una de las partes.
- Los semáforos vehiculares tipo ménsula S2 deben incluir soportes de fijación al poste con sistema que permitan orientación y graduar altura incluyendo los tornillos, los cuales se diferencian por cada tipo de semáforo.

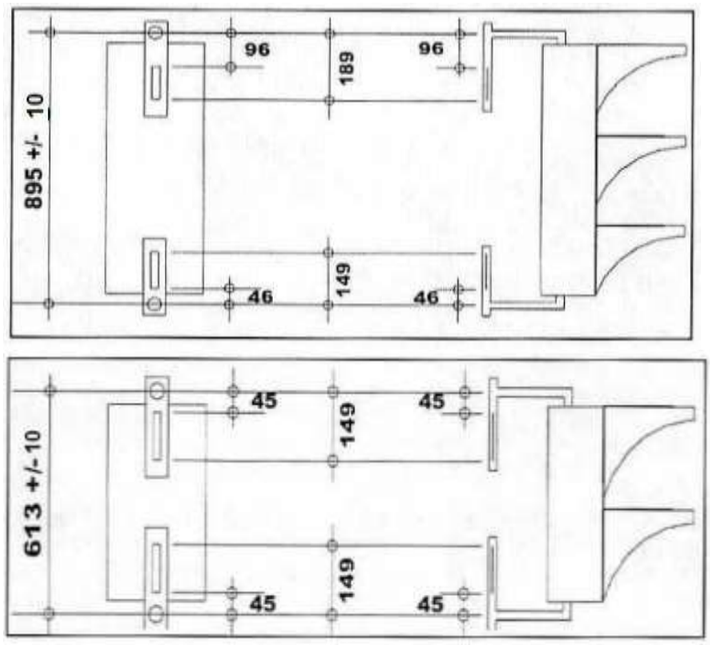
PLATINA NEGRA PARA SOPORTE S2

EN LÁMINA GALVANIZADA





- Los semáforos vehiculares S1, S2 y peatonales S3 deberán tener las siguientes medidas:



- ESPECIFICACIONES COLOR Y LUMINOSIDAD

- **SEMÁFOROS S1 Y S2 DE 200MM**

Color	Luminosidad	Longitud de onda	Angulo de visión Izq/Derecha	Angulo de visión Arriba/Abajo	Consumo
Rojo	≥230	625±5nm	30°	30°	≤7W
Amarillo	≥230	590±5nm	30°	30°	≤7W
Verde	≥230	505±5nm	30°	30°	≤7W

- **SEMÁFOROS S2 – 300 MM**

Color	Luminosidad	Longitud de onda	Angulo de visión Izq/Derecha	Angulo de visión Arriba/Abajo	Consumo
Rojo	≥400	625±5nm	30°	30°	≤11W
Amarillo	≥400	590±5nm	30°	30°	≤11W
Verde	≥600	505±5nm	30°	30°	≤9W

- **SEMÁFOROS S3 – 200 MM**

Color	Luminosidad	Longitud de onda	Angulo de visión	Consumo
Rojo	≥5000	625±5nm	30°	≤7W
verde	≥5000	590±5nm	30°	≤7W
Verde/rojo	≥5000	505±5nm	30°	≤6W

- **SEMAFORO FLASHING**

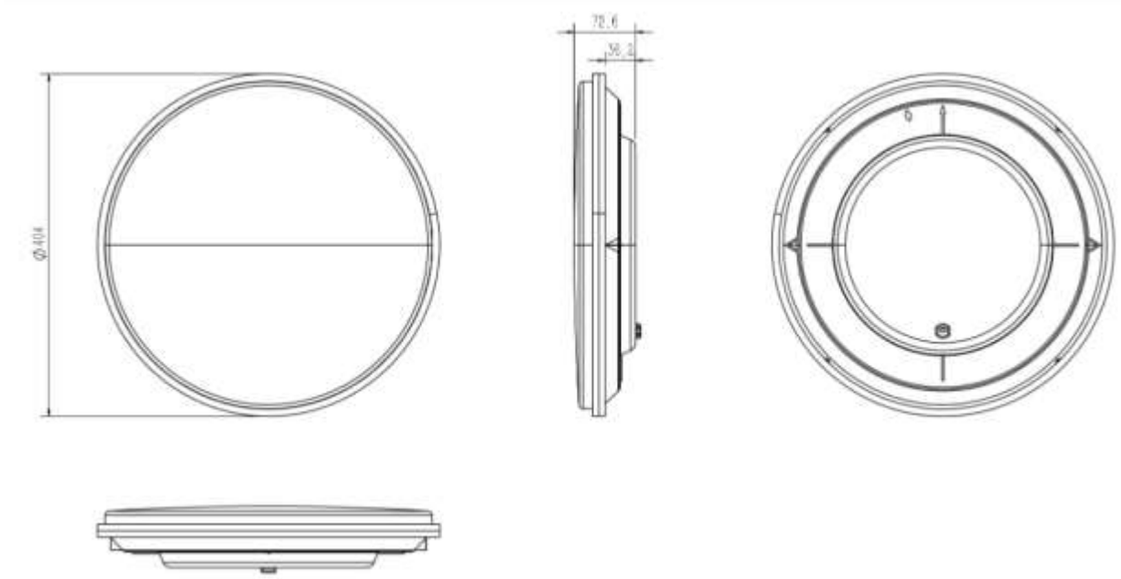
Color	Luminosidad	Longitud de onda	Angulo de visión	Consumo
Amarillo	≥230	625±5nm	30°	≤7W

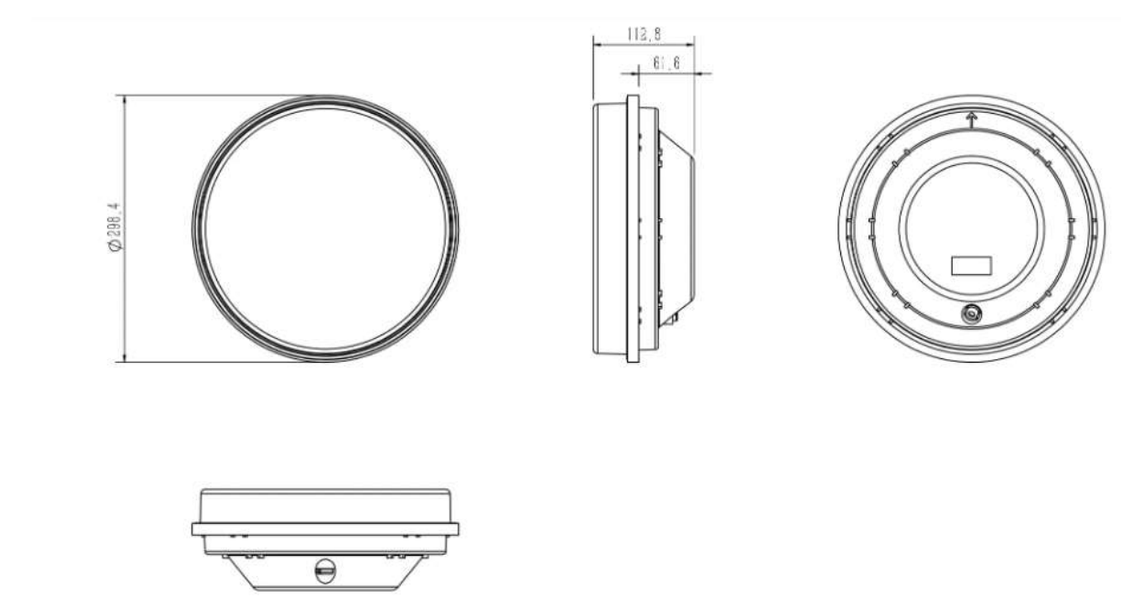
2. MÓDULO LUMINOSO TIPO LED EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA) COLOR ROJO O NARANJA O VERDE

- Lentes de sección circular de diámetro doscientos (200) y trescientos (300) milímetros, de acuerdo con las cantidades unitarias especificadas en el Apéndice B.
- Cada módulo consistirá en un conjunto ensamblado que utiliza un circuito electrónico que administra las ópticas de LED para ser aplicados en secciones de semáforos vehiculares.
- Deben tener una vida útil mínima de sesenta (60) meses. Todos los módulos deberán cumplir todos los parámetros de esta especificación durante este periodo.
- Los LED's individuales de cada módulo deberán estar conectados de tal modo que el apagado o la falta de un LED no dé lugar al apagado del módulo entero.
- Las fluctuaciones de voltaje de línea no deberán tener ningún efecto visible en la intensidad luminosa de los módulos.
- El circuito electrónico de alimentación y regulación de tensión del módulo deberá contar con protección contra sobretensión y supresión de transitorios originados por ruido eléctrico.
- El circuito electrónico del módulo de LED's deberá prevenir el parpadeo perceptible a simple vista, operando dentro de la gama de voltaje especificado.
- El circuito electrónico de alimentación y regulación de tensión estará contenido dentro del módulo o robustamente fijado a este.
- La construcción de la óptica debe proporcionar señales altamente luminosas, de colores brillantes, limitando al mínimo la formación de luces fantasmas motivadas por incidencia de otras luces.
- Los soportes y elementos de montaje deben garantizar una posición estable y resistente de conformidad con el Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo Rutas de Colombia, vigente según resoluciones No. 1050 DE 2004 y 1236 DE 2013.

DETALLE	**TAMAÑO**			
Tamaño de la superficie emisora de luz (LES)	100 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Material de la carcasa	Carcasa de policarbonato	Carcasa de policarbonato	Carcasa de policarbonato	Carcasa de policarbonato
Color de la luz de señal	□Rojo □Amarillo □Verde	□Rojo □Amarillo □Verde	□Rojo □Amarillo □Verde	□Rojo □Amarillo □Verde
Color de la máscara	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
Cantidad de LED	R/Y/G: 31 piezas	R/Y/G: 90 piezas	R/Y/G: 168 piezas	R/Y/G: 205 piezas
Consumo de energía de la lámpara	Bola roja llena ≤ 5W	Bola roja llena ≤ 7W	Bola roja llena ≤ 13W	Bola roja completa ≤ 16W
	Bola amarilla llena ≤ 5W	Bola amarilla llena ≤ 7W	Bola amarilla llena ≤ 16W	Bola amarilla llena ≤ 14W
	Bola verde completa ≤ 4W	Bola verde completa ≤ 6W	Bola verde completa ≤ 13W	Bola verde completa ≤ 16W
Intensidad luminosa	R/Y: >110cd	R/Y: >230cd	R/Y: >400cd	R/Y: >480cd
	G: >160cd	G: >300cd	G: >600cd	G: >720cd
Longitud de onda del LED	Rojo: 625 ± 5 nm	Rojo: 625 ± 5 nm	Rojo: 625 ± 5 nm	Rojo: 625 ± 5 nm
	Amarillo: 590 ± 5 nm	Amarillo: 590 ± 5 nm	Amarillo: 590 ± 5 nm	Amarillo: 590 ± 5 nm
	Verde: 505 ± 5 nm	Verde: 505 ± 5 nm	Verde: 505 ± 5 nm	Verde: 505 ± 5 nm

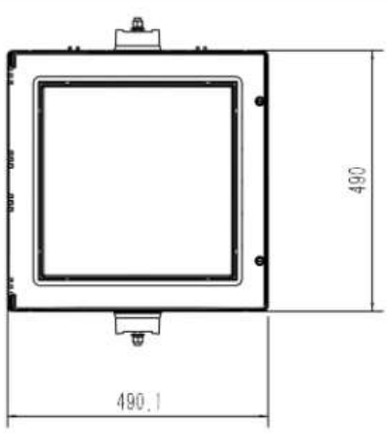
Resistencia de aislamiento	>2 MΩ	>2 MΩ	>2 MΩ	>2 MΩ
Vida útil del LED	≥100.000 horas	≥100.000 horas	≥100.000 horas	≥100.000 horas
Voltaje de funcionamiento	CA 85 ~ 264 V	CA 85 ~ 264 V	CA 85 ~ 264 V	CA 85 ~ 264 V
Temperatura de funcionamiento	-40℃ a +80℃	-40℃ a +80℃	-40℃ a +80℃	-40℃ a +80℃
Humedad relativa	≤97%HR	≤97%HR	≤97%HR	≤97%HR
Grado de protección	IP53	IP53	IP53	IP53
Distancia visual	≥300 m	≥300 m	≥300 m	≥300 m



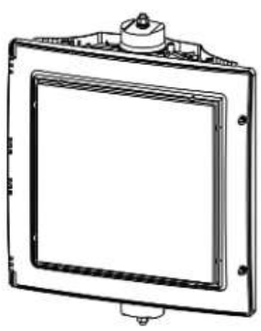


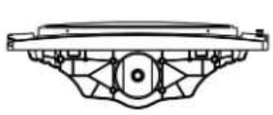
3. CONTADOR REGRESIVO VEHICULAR EN POLICARBONATO Y MÓDULOS LUMINOSOS TIPO LED, TODOS ELLOS EN POLICARBONATO (RESISTENTE A RAYOS ULTRAVIOLETA), COLOR NEGRO, MÓDULO LUMINOSO TIPO LED

Tamaño de la superficie emisora de luz (LES)	400 mm × 400 mm
Material de la carcasa	Carcasa de policarbonato
Color de la máscara	Transparente
Viseras	Protector de luz superior: 379,6 × 300 × 16 mm; Protectores de luz izquierdo y derecho: 357,4 × 300 × 0,8 mm
Forma del LES	Rectangular
Voltaje de funcionamiento	CA: 85-264 V/60 Hz
Rango de visualización	0 - 99 segundos
Cantidad de LED	R: 256 piezas; Y: 236 piezas; G: 256 piezas
Longitud de onda del LED	Rojo: 625 ± 5 nm, Amarillo: 590 ± 5 nm, Verde: 505 ± 5 nm
Intensidad luminosa	Cuenta regresiva de rojo/amarillo/verde: 5000 - 15000 cd/m²
Consumo de energía de la lámpara	≤ 15 W
Vida útil del LED	≥100.000 horas
Temperatura de funcionamiento	-40℃ a +80℃
Humedad relativa	≤ 97% HR
Grado de protección	IP55
Distancia visual	≥ 300 metros







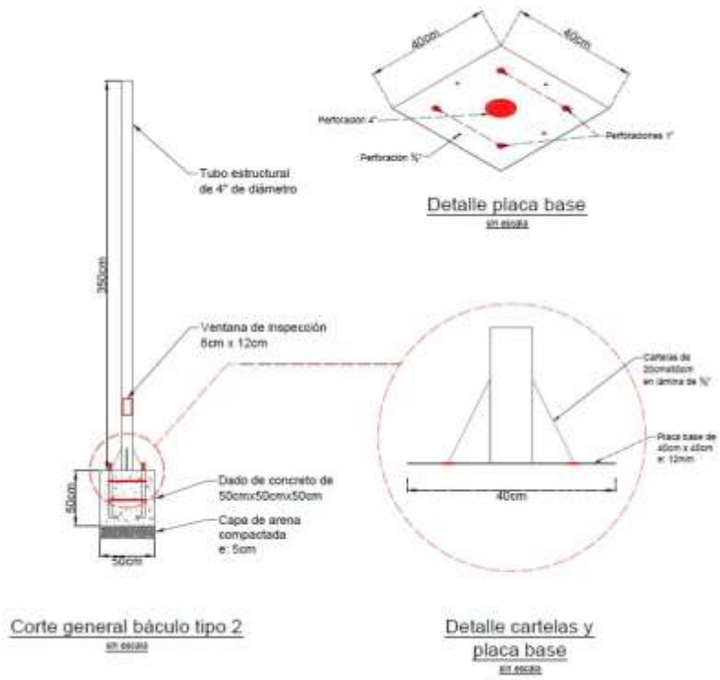


4. POSTE TIPO COLUMNA 4" 4MM

Esta especificación se refiere al suministro de las estructuras de soporte de los semáforos. Los postes donde se ubican los semáforos deben tener ciertas características importantes con el fin de aumentar su durabilidad, las cuales se relacionan a continuación: Deben tener las dimensiones indicadas en los esquemas aquí presentes y deberán estar construidos o fabricados en tubo de hierro, con las perforaciones apropiadas para la instalación de los semáforos vehiculares y/o peatonales que se requieran.

Poste T1 3.6m 4" SCH 40

- Material: Poste en tubo galvanizado tipo ASTM de 4" de diámetro nominal, con pintura y capuchón de espesor 4mm, con una longitud de 4 m
- Diámetro: 114 mm exterior
- Espesor: mínimo 4 mm
- Placa base: cuadrada de 30 cm (Distancia entre centros de pernos 215 mm)
- Incluye; capuchón de aluminio fundido



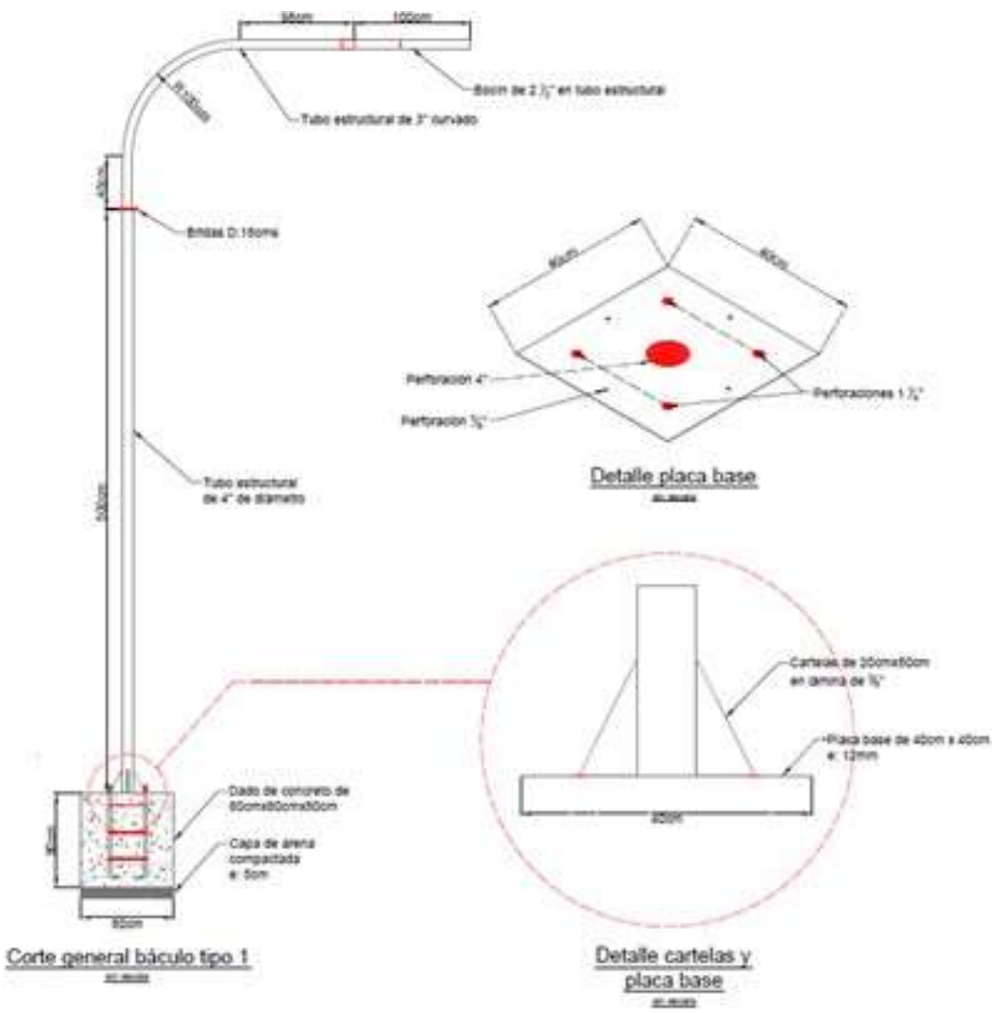
TUBO ESTRUCTURAL TIPO MENSULA

Las ménsulas deberán tener dimensiones, características y especificaciones indicadas en los esquemas aquí descritos y deberán constituir elementos estructuralmente integrados.

La unión de secciones de tubos mediante soldaduras circulares debe hacerse con soldadura de penetración completa, lo mismo que la soldadura de los tubos alas platinas de la base.

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.

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.



5. TARJETA CPUSTR PARA REGULADOR MFU-3000

Módulo electrónico modular de grado industrial en formato de tarjeta intercambiable, diseñado para actuar como la Unidad Central de Procesamiento (CPU) y control de un regulador electrónico de tráfico vehicular urbano. El componente debe poseer compatibilidad física, eléctrica y lógica total para interactuar de forma nativa con la infraestructura de armarios y racks semafóricos preexistentes en la red de la entidad contratante.

Características del Procesador y Memoria

- **Tecnología del Procesador:** Arquitectura embebida de alta escala de integración (microprocesador o microcontrolador industrial dedicado a tareas de tiempo real).

- **Gestión de Memoria:** Memoria interna de tecnología no volátil (Flash, EEPROM o equivalente) dedicada al almacenamiento permanente de los planes de tráfico, matrices de conflicto, tablas de desfases y configuraciones operativas locales.
- **Mecanismos de Control de Integridad:** Monitoreo dinámico del firmware mediante rutinas de comprobación de redundancia cíclica (algoritmo CRC o superior). Ante discrepancias de datos o corrupción de memoria, la tarjeta debe priorizar la seguridad vial enviando señales automáticas para conmutar el cruce al modo de intermitencia de emergencia (ámbar/amarillo intermitente). [1]
- **Seguridad de Ejecución (Watchdog):** Circuito independiente de supervisión de tipo "Perro Guardián" (*Watchdog Timer*) capaz de reiniciar el procesador local de manera autónoma ante bloqueos de software causados por variaciones eléctricas o interferencias electromagnéticas severas.

Sincronización y Tiempo Real

- **Reloj de Tiempo Real (RTC):** Oscilador interno integrado de alta precisión cronométrica para la ejecución exacta de planes de tráfico basados en horarios preestablecidos (Time of Day - TOD).
- **Respaldo de Energía Autónomo:** Sistema de almacenamiento de energía local incorporado (batería de litio de larga duración o supercondensador industrial) capaz de mantener energizado el reloj y el calendario interno por un periodo mínimo de treinta (30) días continuos en ausencia total de la alimentación eléctrica principal del armario.

Interfaces y Protocolos de Comunicación

- **Conectividad de Red Local (LAN):** Mínimo un (1) puerto físico con conector RJ-45 estándar para interfaz Ethernet Base-T, habilitado para la transmisión de datos a alta velocidad.
- **Protocolos de Gestión Centralizada:** Compatibilidad nativa e integración bidireccional en tiempo real con protocolos de comunicación IP estándar y sistemas centralizados de control de tráfico y movilidad (Sistemas Adaptativos basados en entornos macro, servidores centrales de tráfico o plataformas basadas en servidores web de control).
- **Interfaces Locales de Mantenimiento:** Disposición de puertos seriales de servicio (mínimo un puerto RS-232, RS-485 o puerto dedicado USB) para la conexión local de terminales de campo (laptops de técnicos operativos) que permitan la programación, diagnóstico, volcado de eventos y actualizaciones de firmware sin necesidad de retirar la tarjeta del rack.

Especificaciones Eléctricas y Ambientales

- **Voltaje de Alimentación:** Diseñado para operar con niveles estándar de corriente continua de grado industrial (típicamente rieles de alimentación regulados de +5 VDC y +12 VDC provistos por la fuente conmutada del armario).
- **Rango de Temperatura Operativa:** Componentes electrónicos con certificación de rango industrial capaces de operar continuamente sin degradación entre los -20 °C y los +70 °C.
- **Inmunidad Electromagnética:** Protección integrada contra sobretensiones transitorias y ruidos eléctricos en las líneas de datos y alimentación

6. TARJETA FUENTE FA-40W

   Este módulo está basado en una fuente de alimentación conmutada que suministra la potencia para el consumo de la electrónica del equipo. Contiene además una circuitería auxiliar para generar tensión de -5Vdc, la señal de la frecuencia de red, actuación del contactor de las salidas de potencia y el nivel de tensión para poder conocer su valor analógico.

   Entrada:
   - Interruptor 0/I para la tensión de entrada
   - Tensión 90-264 V~
   - Frecuencia: 47-63 Hz
   - Fusible interno de protección en línea y neutro 2A, 250V

- Salida:
  - +5 VDC 6 A.
  - -5 VDC 1 A.

- Protección:
  - Filtro de red

- Indicadores luminosos:
  - Tensión de salida de +5 VDC.
  - Tensión de salida de - 5 VDC.

Este módulo está diseñado para cumplir con la normativa existente referente a seguridad del tráfico en el apartado de suministro eléctrico, el cual dice que las fuentes deben trabajar a 110v y 60 hz para su entrada y salida alterna

- Baja tensión
- Tensión de puesta en marcha
- Micro cortes de suministro
- Fluctuaciones en el suministro

7. TARJETA SEMAFORICA SAL-HALL 110

- Voltaje de alimentación de 110v y frecuencia de 60 Hz.
- La Tarjeta de Salidas es un módulo dotado de micro-controlador, específico y especializado del regulador, para gestionar directamente las salidas de los semáforos. Este módulo realiza el control de dos grupos semafóricos monitorizando continuamente el estado de salidas en tensión (mediante circuitos opto-acoplados se lee la tensión exterior) y corriente (mediante sensores de efecto HALL para cada color de cada grupo).
- Estos módulos reciben información, la procesan, actúan las salidas a semáforos y devuelven información de estados y anomalías.
- La información del estado en que deben ser mantenidos los grupos y el resultado de la monitorización se intercambia con la CPU Principal del regulador mediante un bus serie específico de periféricos (SPI).
- El accionamiento de las salidas de potencia se realiza mediante relés de estado sólido (TRIACS) opto-acoplados y sincronizados con la red, con una capacidad de control de corriente de 12A y una tensión de trabajo máxima de 800 V. La capacidad de carga está exteriormente limitada mediante fusibles de 6.3 A con característica de fusión tal que en caso de cortocircuito exterior se garantiza la protección del elemento de conmutación.
- Las tarjetas de salidas tienen en el frontal dos columnas de LEDs que representan los grupos. Además, tienen otro LED que indica el correcto funcionamiento del módulo cuando se permite la actuación del contactor que controla la alimentación de las salidas de potencia del equipo.
- La tarjeta dispone de 6 circuitos iguales para efectuar las salidas. Cada salida se actúa mediante un conmutador de estado sólido (TRIAC). Ya de forma lógica estos circuitos se asocian a salida foco ROJO, salida foco ÁMBAR, salida foco VERDE para grupo 1 y grupo 2 respectivamente (o sea 'grupo' es un conjunto de tres salidas rojo, ámbar, verde).

  Esta gestión se traduce en una serie de funcionalidades básicas que se resumen a continuación.

- Recibir información estado deseado de las salidas desde CPU Principal
- Verificar información recibida y actuar las salidas
- Comprobación del estado de las salidas.
- Monitorización continua del valor de la tensión disponible en las salidas.
- Monitorización continua de los valores de corriente en cada salida mediante lecturas analógicas: toma de muestras/tiempo e integración para formar valor.
- Generación de anomalías o estados de fallo.

ESTE ANEXO DEBE SER SUSCRITO POR LA PERSONA NATURAL O REPRESENTANTE LEGAL

FIRMA_____

CC._____