

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 1 de 20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETO:

**MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE
INTERSECCIONES SEMAFORICAS EN EL MUNICIPIO DE
CAUCASIA.**

CAUCASIA, ANTIOQUIA.

AGOSTO DE 2026

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 2 de 20

GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas no constituyen un manual de construcción, y en ellas se concede mayor importancia a las características, requisitos y calidad de la obra terminada, que, a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que se supone que el contratista bien conoce las prácticas correctas de construcción.

El presente documento tiene por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el constructor, el interventor y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa con el “MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE INTERSECCIONES SEMAFORICAS EN EL MUNICIPIO DE CAUCASIA”, de tal forma que se unifiquen los criterios de los procesos constructivos y se garantice la óptima calidad de los resultados.

Alcance: Los lineamientos generales tienen por objeto describir todos los aspectos que paralelamente con las especificaciones técnicas se deben desarrollar para lograr la calidad de los trabajos. Por lo tanto, los lineamientos generales hacen parte integral del manual de especificaciones y su cumplimiento son de carácter obligatorio.

El contratista debe tener en cuenta todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de una actividad al evaluar los precios unitarios de los respectivos ítems. Este valor será el único reconocimiento que reciba el contratista por la correcta ejecución de los trabajos.

El contratista será responsable de la protección y conservación de la obra ya terminada hasta la entrega y recibo de la obra total en forma definitiva por parte de la Interventoría. La reparación de daños, si los hubiere, correrán por cuenta del contratista y se harán a satisfacción de la Interventoría.

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Interventoría y/o supervisión.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 3 de 20

MATERIALES Y PRODUCTOS.

Donde se especifique un material o producto por una marca o su muestra física en particular, debe entenderse siempre que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de igual o mejor calidad, en ningún momento se podrá reemplazar por un producto o material de calidad diferente, sin aprobación de interventoría y/o supervisión.

MATERIALES.

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las presentes especificaciones.

El contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente de los mismos para no retrasar el cronograma de la obra.

Todos los materiales están sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazos, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos. Los materiales suministrados y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de la obra sin la aprobación de la Interventoría, podrán ser rechazados por este cuando no cumplan la calidad requerida. La aprobación del interventor de los materiales, no exonera la responsabilidad del contratista por la calidad de la obra. Todos los trabajos rechazados por no cumplir con las especificaciones técnicas exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra, o por deficiencia en los equipos de construcción, deberán ser reconstruidos o reparados por cuenta del contratista y dentro del plazo que determine el interventor mediante comunicación escrita.

Además, el contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costa, cuando así lo exija el interventor y/o supervisor.

CALIDAD DE MATERIALES.

Todos los materiales serán de primera calidad dentro de su especie, naturaleza o procedencia, deberán llegar a la obra en sus envases originales, rechazando cualquier producto cuyo envase no conserve sus características de fábrica o proveedor.

CONTROL.

El contratista deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte de la Interventoría. Este a su vez tomará todas las medidas de control que estimen convenientes, sin perjudicar el avance del proyecto.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 4 de 20

EMPLEO DE MATERIALES USADOS.

Se prohíbe en absoluto el empleo en obra de materiales usados o que hubiesen perdido sus propiedades desde que se fabricaron.

DEPOSITO DE MATERIALES.

El contratista deberá depositar en sitios adecuados y proteger debidamente los materiales acopiados en el área de la obra. Esta absolutamente prohibido depositar elementos o materiales que no tengan empleo en la misma o sea de mala calidad.

COMPROMISOS POR PARTE DEL CONTRATISTA.

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de construcción, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción locales y nacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de construcción.

LIMPIEZA DEL SITIO DE TRABAJO.

A la terminación de cada jornada laboral, el contratista deberá ordenar en un sitio de la obra todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para la Interventoría. No habrá pago separado por concepto de dichas actividades.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 5 de 20

INTRODUCCIÓN.

En la elaboración de las presentes Especificaciones se tuvo en cuenta la recopilación y selección de las normas de más frecuente utilización tomando como base las utilizadas por las Empresas Públicas de Medellín, Universidad EAFIT, UPB y Nacional. Para la ejecución de obras civiles, las cuales deberán ejecutarse y ensayarse como se establece en las especificaciones citadas para cada actividad.

Se establecen las especificaciones técnicas de los elementos que forman parte de las instalaciones de semáforos, como también las especificaciones de instalación de ellos. Todos los proyectos de semáforos deberán considerar obligatoriamente las presentes especificaciones y las entidades fiscalizadoras deberán velar por su fiel cumplimiento. Al respecto, no habrá excepciones y serán aplicables para todo el país.

Cuando se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que debe aplicarse la última versión o revisión de dichas normas.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 6 de 20

LISTADO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

PRESUPUESTO OFICIAL		
OBJETO: MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE INTERSECCIONES SEMAFORICAS EN EL MUNICIPIO DE CAUCASIA.		
MUNICIPIO DE CAUCASIA		
ITEM	DESCRIPCION	UND
1.1	Suministro transporte e instalación Tarjeta CPU para controlador TEK II para las intersecciones semafóricas de la carrera 20 con calle 10 y la intersección de la carrera 3 con calle 10	UN
1.2	Estudio de tráfico y programación CPU, para las intersecciones semafóricas de la carrera 20 calle 10 y la intersección de la carrera 3 con calle 10	UN
1.3	Suministro transporte e instalación Semáforo peatonal estático (R/V) con contador regresivo de 2 dígitos (R/V) 200 mm. IP65. Incluye accesorios de instalación en PC a poste recto para la intersección semafórica de la carrera 20 frente a la subestación, incluye desinstalación de semáforos existentes	UN
1.4	Suministro transporte e instalación Poste recto tipo mástil (T1). En tubería estructural de 4 4mm, galvanizado en caliente y con pintura electroestática al horno. Altura 3,8 mt, incluye anclaje en varilla y concreto, ubicado en la intersección de la carrera 20 frente a la subestación, incluye desinstalación de semáforo existente	UN
1.5	Suministro transporte e instalación Semáforo vehicular a LED 3 x 200 mm full ball con difusor. IP65. Incluye accesorios de instalación en PC a poste recto. No incluye placa de contraste, para la intersección de la carrera 20 frente a la subestación de energía, incluye desinstalación de semáforo existente	UN
1.6	Suministro transporte e instalación Cable de control 4x18 AWG para Semáforos de la carrera 20 frente a la subestación, también incluye desinstalación y extracción de cableado subterráneo existente	MT
1.7	Suministro transporte e instalación tarjeta de entrada/salida para controlador local TEK II para la intersección semafórica de la carrera 20 con calle 10	UN
1.8	Sincronizaciones vehiculares en verde norte a sur tres (3) intersecciones semafóricas ubicadas en la carrera 20 con calles 22, 20 y 13	UN

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 7 de 20

1.9	Suministro transporte e instalación Lente vehicular 200 mm rojo full ball con difusor. IP65, incluye desinstalación de lente existente para la intersección de la carrera 20 con calle 5	UN
1.10	Suministro transporte e instalación Lente vehicular 200 mm amarillo full ball con difusor. IP66, incluye desinstalación de lente existente para la intersección de la carrera 20 con calle 5	UN
1.11	Suministro transporte e instalación Lente vehicular 200 mm verde full ball con difusor. IP67, incluye desinstalación de lente existente para la intersección de la carrera 20 con calle 5	UN
1.12	Actualización de tiempos mediante la programación y mantenimiento preventivo incluye cambio de cables, correas planas y borneras y fusibles de mal contactos en 6 intersecciones semaforicas	UN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMA SEMAFÓRICO

ÍTEM 1

SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TARJETA CPU PARA CONTROLADOR SEMAFÓRICO TEK II

Descripción

Comprende el suministro, transporte, instalación, configuración, programación y puesta en funcionamiento de la tarjeta CPU compatible con controladores TEK II existentes en las intersecciones semaforicas del municipio.

La CPU deberá permitir el funcionamiento de todos los grupos semaforicos, fases, tiempos, coordinación y comunicación existente.

Alcance.

Incluye:

- Suministro de CPU original o totalmente compatible.
- Transporte hasta el sitio.
- Desmontaje de CPU existente.
- Instalación.
- Configuración.
- Carga del programa.
- Sincronización.
- Pruebas de funcionamiento.
- Entrega operativa.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 8 de 20

Materiales

La CPU deberá cumplir mínimo con:

- Compatibilidad total con controladores TEK II.
- Memoria no volátil.
- Protección contra sobretensiones.
- Comunicación serial y Ethernet si aplica.
- Reloj interno.
- Capacidad de almacenar múltiples planes de tráfico.

Procedimiento.

1. Desenergizar controlador.
2. Verificar estado interno.
3. Retirar CPU dañada.
4. Instalar nueva CPU.
5. Cargar programación.
6. Configurar tiempos.
7. Verificar coordinación.
8. Realizar pruebas de operación.
9. Entregar funcionando

Control de calidad.

Se verificará:

- Correcta instalación.
- Funcionamiento continuo.
- Operación de todas las fases.
- Sin alarmas.
- Comunicación con periféricos.

Normatividad:

- RETIE vigente.
- Manual de Señalización Vial Colombia.
- IEC 61131.
- NTC aplicables.

Unidad de medida.

Unidad (Und)

Forma de pago.

Por unidad completamente instalada, programada y recibida a satisfacción.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 9 de 20

ÍTEM 2 ESTUDIO DE TRÁFICO Y PROGRAMACIÓN DE CPU.

Descripción.

Comprende la realización del estudio operacional de la intersección para determinar tiempos semafóricos óptimos y posterior programación de la CPU.

Alcance.

Incluye:

- Conteos vehiculares.
- Conteos peatonales.
- Identificación de movimientos.
- Determinación de fases.
- Elaboración de ciclos.
- Programación.
- Ajustes en campo.
- Informe técnico.

Procedimiento:

- Levantamiento de información.
- Análisis de capacidad.
- Diseño de tiempos.
- Programación.
- Verificación.
- Optimización.

Entregables:

- Informe técnico.
- Matriz de tiempos.
- Programación instalada.
- Planos de fases.

Unidad.

Unidad

Pago.

Por intersección completamente analizada y programada.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 10 de 20

ÍTEM 3

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMÁFORO PEATONAL LED CON CONTADOR REGRESIVO.

Descripción.

Consiste en el suministro e instalación de cabezal peatonal LED con contador regresivo integrado.

Características mínimas:

- Tecnología LED.
- 110 VAC.
- Protección IP65.
- Visibilidad mínima 200 metros.
- Lentes en policarbonato.
- Bajo consumo.
- Contador regresivo.

Incluye:

- Cabezal.
- Soportes.
- Cableado.
- Conexionado.
- Configuración.
- Pruebas.

Instalación:

- Desmonte del equipo existente.
- Instalación del nuevo.
- Conexionado.
- Configuración.
- Prueba funcional.

Unidad.

Unidad

Pago.

Por unidad instalada y funcionando.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024 Página 11 de 20

ÍTEM 4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTE TIPO MÁSTIL.

Descripción.

Consiste en el suministro e instalación de poste metálico galvanizado para soporte de semáforos.

Características:

- Acero ASTM A36.
- Galvanizado en caliente.
- Altura según diseño.
- Platina base.
- Pernos de anclaje.
- Pintura si se requiere.

Incluye:

- Excavación.
- Cimentación.
- Concreto.
- Izaje.
- Nivelación.
- Alineación.
- Rellenos.

Unidad.

Unidad

Pago.

Por unidad instalada.

ÍTEM 5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMÁFORO VEHICULAR LED

Debe incluir:

- Cabezal de tres cuerpos.
- Tecnología LED.
- Protección IP65.
- Lentes en policarbonato.
- Visera.
- Soportes.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 12 de 20

- Cableado.
- Conexionado.
- Configuración.
- Puesta en servicio.
- Pruebas operacionales.

Unidad: Unidad.

ÍTEM 6

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLACA DE CONTRASTE.

Incluye:

- Fabricación en aluminio.
- Pintura electrostática negra.
- Dimensiones según Manual de Señalización.
- Soportes galvanizados.
- Tornillería inoxidable.
- Instalación.
- Alineación.

Unidad: Unidad.

ÍTEM 7

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOTONERA PEATONAL.

Debe incluir:

- Botón antivandálico.
- Protección IP65.
- Contacto de larga duración.
- Señal sonora si aplica.
- Cableado.
- Configuración.
- Integración con controlador.
- Pruebas.

Unidad: Unidad.

ÍTEM 8

RED ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA.

Incluye:

- Excavación.
- Tubería PVC.
- Cableado.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 13 de 20

- Cajas de inspección.
- Cinta de advertencia.
- Rellenos.
- Compactación.
- Reconstrucción de andenes o pavimento intervenido.

Unidad: Metro lineal.

ÍTEM 9

POSTE EN POLICARBONATO.

Debe cumplir:

- Alta resistencia mecánica.
- Protección UV.
- Anticorrosivo.
- Base metálica.
- Instalación completa.
- Anclajes.
- Pruebas.

Unidad: Unidad.

ÍTEM 10

LUMINARIA LED PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

Incluye:

- Potencia según diseño.
- Eficiencia superior a 130 lm/W.
- IP66.
- IK08.
- Driver programable.
- Fotocelda cuando aplique.
- Instalación.
- Pruebas.

Unidad: Unidad.

ÍTEM 11

BRAZO PROYECTANTE.

Debe incluir:

- Acero galvanizado.
- Longitud según diseño.
- Soldaduras certificadas.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 14 de 20

- Platinas.
- Pernos.
- Instalación.
- Nivelación.

Unidad: Unidad.

ÍTEM 12

CABLE ENCAUCHETADO 3×16 AWG.

Incluye:

- Suministro.
- Instalación.
- Canalización.
- Terminales.
- Conectores.
- Marcación.
- Pruebas de continuidad y aislamiento.

Unidad: Metro lineal.

ÍTEM 13

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE INTERSECCIONES SEMAFÓRICAS

Debe comprender como mínimo:

- Inspección general del controlador.
- Limpieza interna.
- Limpieza de lentes.
- Revisión de acometidas.
- Ajuste de conexiones.
- Cambio de fusibles.
- Cambio de borneras.
- Reemplazo de cableado defectuoso.
- Cambio de módulos LED dañados.
- Reparación de tarjetas electrónicas.
- Lubricación de bisagras.
- Ajuste de soportes.
- Verificación de puesta a tierra.
- Medición de voltajes.
- Revisión del UPS (si existe).
- Revisión del sistema de comunicaciones.
- Actualización de programación.
- Sincronización de intersecciones.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 15 de 20

- Pruebas funcionales diurnas y nocturnas.
- Elaboración de informe técnico por cada intervención.

Unidad: Intersección.

Forma de pago: Por cada intersección intervenida, completamente funcional y recibida a satisfacción por la supervisión y/o interventoría.

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES.

Los equipos y sistemas de comunicación que conforman una intersección semaforizada deben ser sometidos a mantenimientos periódicos para asegurar que funcionen correctamente. Además, se deben considerar servicios de mantenimiento que detecten y resuelvan rápidamente las eventualidades que pueden ocurrir, por ejemplo, el reemplazo de lámparas quemadas y la reposición de postes y cabezales ante derribos o daños generados por factores externos.

Las tareas de mantenimiento de los equipos y sistemas asociados se deben realizar bajo la supervisión del municipio correspondiente y en coordinación con la UOCT (Unidad operativa de control de tránsito), particularmente en aquellas actividades programadas que requieran ocupar la calzada, apagar el semáforo u otras que alteren el funcionamiento de la intersección. Además, ellas deben llevarse a cabo en horarios de baja demanda para evitar la congestión que puedan generar.

Las tareas de mantenimiento deben ser realizadas por empresas especialistas, mediante contratos con el respectivo municipio. La empresa debe implementar un sistema de información para registrar diariamente las fallas y labores de mantenimiento y de reparación realizadas, junto con un catastro actualizado de las instalaciones semaforicas, de acuerdo con los requerimientos que defina el municipio con el apoyo de la UOCT.

PLAN GENERAL DE MANTENIMIENTO DE SEMÁFOROS.

A continuación, se indican a continuación las actividades que debe considerar como mínimo el trabajo de mantenimiento de semáforos:

- Mantenimiento de las líneas de sincronismo y comunicación que estén operando en un área determinada. Incluyendo la detección de fallas de líneas.
- Mantenimiento general de los equipos semaforicos, tales como ampolletas, módulos de LEDs, controladores, postes, cabezales, unidades de comunicación, cámaras, UPS, GPS (si los tienen), codificadores, espiras y detectores.
- Reemplazo de luminarias semaforicas en mal estado.
- Mantenimiento de otros subsistemas relacionados con la operación de los semáforos.
- Mantenimiento de la demarcación horizontal en los cruces semaforizados y la pintura de postes, cabezales y gabinetes de controladores y otros elementos metálicos.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 16 de 20

- Mantenimiento de los servicios de información de novedades e información catastral.

Las empresas de mantenimiento deben disponer de una provisión suficiente de piezas, equipos y elementos de repuesto. Existen también otros servicios eventuales que se realizan con menor frecuencia que los anteriores, tales como:

- Grabación en memoria no-volátil de las programaciones, con personal en terreno durante el proceso si se trata de intersecciones críticas aisladas.
- Ajuste de hora y fecha de controladores que no cuenten con sistemas automáticos de actualización.
- Ejecución de modificaciones a las instalaciones semaforicas asociadas a proyectos de gestión o seguridad de tránsito de organismos públicos o de particulares.
- Provisión de materiales e insumos para la ejecución de obras de semaforización o de seguridad de tránsito.
- Otros servicios eventuales relacionados con el funcionamiento de los semáforos, tales como estudios de tránsito.

PLAN DE EJECUCIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS.

El plan de ejecución de servicios básicos de mantenimiento de semáforos, existentes y futuros, debe identificar las actividades que debe incluir y las acciones específicas que cada una debe involucrar. A continuación, se indican pautas generales al respecto.

IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO A REALIZAR.

Los servicios básicos de mantenimiento deben ser ejecutados permanentemente en cada una de las intersecciones semaforizadas. Para esto, se debe especificar claramente cuáles son las actividades que el personal especializado de terreno debe efectuar en sus recorridos de inspección de los semáforos.

En términos generales los recorridos deben servir para detectar y reparar fallas, efectuar el mantenimiento preventivo, y atender avisos de falla y otras peticiones relacionadas con el normal funcionamiento de todos los semáforos sujetos a mantenimiento.

A continuación, se describen con mayor detalle las diferentes actividades básicas de mantenimiento.

Servicio de mantenimiento preventivo y detección de fallas: Las tareas de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo con la periodicidad definida en el respectivo contrato, sin embargo, se debe garantizar que cada cruce sea revisado al menos una vez al mes. El mantenimiento preventivo debe incluir al menos las siguientes acciones:

- Limpieza de ópticas, lámparas, placas de respaldo, controladores, empalmes, etc., incluyendo el reemplazo de elementos dañados cuando corresponda.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 17 de 20

- Revisión de líneas de alimentación, cables de luces, cajas de empalmes, cables de tierras, y otros componentes de los sistemas.
- Revisión y mantenimiento de los controladores, incluyendo una revisión completa de las conexiones, funcionamiento de los detectores, espiras y botoneras.
- Verificaciones periódicas de ductos, cámaras, cables de interconexión, acometidas de alimentación de energía, tierras de protección y funcionales de sincronismo general de controlador, núcleo multipuntos de comunicación, etc. Incluye la reparación de las fallas detectadas.
- Pintura de postes, cabezales, cajas de controles u otros elementos metálicos.

Se deben realizar también acciones para detectar anomalías o fallas tales como:

- Ampolletas fundidas o módulos de LEDs con desperfectos;
- Lámparas mal orientadas;
- Lentes destruidos o descoloridos;
- Viseras rotas;
- Postes inclinados o derribados;
- Daños en equipos de control;
- Fotoceldas dañadas;
- Obstrucción de visibilidad de cabezales y lámparas por el follaje, letreros, u otros elementos;
- Robo de elementos de semáforos;
- Problemas en el funcionamiento de botoneras, espiras y detectores en los cruces que corresponda; y
- Problemas operativos que generen congestión por sobre los niveles habituales.

La solución de los problemas que se detecten debe producirse en el plazo señalado en el respectivo contrato y considerando la gravedad de los inconvenientes que ellos puedan generar. Existen fallas que requieren soluciones inmediatas y otras cuya solución puede

programarse para otro momento dado que no producen efectos significativos en la circulación. El incumplimiento de los plazos tendrá asociado multas que deben estar indicadas en el respectivo contrato de mantenimiento. A continuación, se describen las acciones correctivas para las fallas más frecuentes:

- Fallas que impidan la visibilidad y que sean de fácil reparación deben ser resueltas inmediatamente una vez detectadas por el personal de terreno o dentro de un plazo breve. Por ejemplo, una ampolleta en mal estado debe ser cambiada inmediatamente, pero si la ampolleta se encuentre en un poste tipo gancho y por razones de tráfico no es posible cambiarla en el momento, se debe programar su reemplazo para un horario próximo con menor congestión. La reparación de módulos de LEDs que fallen de forma muy notoria (lámpara apagada casi en su totalidad o totalmente) debe seguir las mismas recomendaciones anteriores, pero si la falla del módulo es parcial entonces el reemplazo puede programarse.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 18 de 20

- Si se detecta un poste inclinado o derribado, lámparas mal orientadas, lentes destruidos, daños a los equipos de control, cámaras rotas, botoneras en mal estado, espiras cortadas, etc., el caso debe ser informado inmediatamente y su reparación debe concretarse en el plazo establecido en el contrato de mantenimiento.
- Si se detecta un semáforo apagado se debe dar aviso a la UOCT y proceder inmediatamente a su solución.
- Si se observan niveles de congestión por sobre lo normal en algún punto del recorrido, se debe revisar en terreno el funcionamiento del controlador y su conexión con el sistema centralizado (si existe), verificando que el plan de operación, tiempo de ciclo, repartos y desfases con las intersecciones adyacentes, coincidan con los registrados en el catastro de las intersecciones y/ en el sistema centralizado. Si se detectan diferencias con respecto a los planes vigentes se deben realizar los ajustes correspondientes en coordinación con la UOCT.
- Si se producen fallas de comunicación entre la sala de control y los semáforos se debe proceder a revisar la respectiva unidad de comunicación para determinar la causa de la falla. Si ésta se produce en las líneas de transmisión se debe coordinar con la UOCT que la empresa de telecomunicaciones correspondiente proceda a su reparación.

VERIFICACIÓN Y ATENCIÓN DE LLAMADOS DE EMERGENCIA.

Cuando personal de la municipalidad, Carabineros, UOCT, o usuarios informen la existencia de un cruce apagado o con problemas de funcionamiento, el aviso debe ser atendido en un plazo breve, estipulado en el contrato de mantenimiento. En caso de que existan múltiples avisos de falla se deben atender primero aquellos que involucran a las intersecciones más críticas y congestionadas.

Verificación de fallas detectadas por el sistema centralizado Cuando las anomalías en las intersecciones sean detectadas por un sistema de control centralizado, éstas deberán ser atendidas en un plazo acotado, definido en el contrato de mantenimiento.

FALLAS MAYORES.

Cuando se detecte una falla mayor del equipo controlador se deben reemplazar las partes afectadas para dejar operativo el cruce en el plazo más breve posible. Si se producen daños mayores que no puedan ser reparados en menos de 24 horas, debe retirarse el equipo original y repararlo en laboratorio, reemplazándolo provisoriamente por un equipo de control auxiliar, de similares características y prestaciones. Las fallas mayores que sean de fácil solución deben resolverse inmediatamente.

Si por alguna razón el semáforo deja de funcionar producto de una falla mayor, se debe instalar la señal informativa ITO-31, dejar constancia en la unidad de Carabineros correspondiente, e informar a la Dirección de Tránsito del municipio y a la UOCT.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 19 de 20

SERVICIOS DE INFORMACIÓN.

La empresa de mantenimiento debe utilizar un sistema computacional para manejar la información asociada a las tareas de mantenimiento periódicas y eventuales. La información debe registrarse diariamente y el sistema debe ser capaz de generar informes o reportes estadísticos diarios, semanales o mensuales, a solicitud del municipio y de la UOCT.

La empresa de mantenimiento debe también mantener un servicio de información catastral que permita conocer en un plano a escala al menos la siguiente información de cada semáforo:

- Ubicación de postes y lámparas;
- Tipo de poste y lámpara;
- Canalización y cámaras (diámetros y tipo);
- Número de lámparas;
- Existencia de UPS, GPS, detectores;
- Número de postes; y
- Ubicación del controlador y empalme.

Otros antecedentes necesarios, por ejemplo, plano general con identificación de todas las intersecciones, planos eléctricos y los planes de programación que se encuentran en el controlador local.

ACTUALIZACIÓN DE LAS PROGRAMACIONES.

Las programaciones óptimas de los semáforos están asociadas a las condiciones de circulación existentes al momento en que se realizó la toma de datos de flujos y otras variables de tránsito. Posteriormente, durante la sintonía fina se realizan ajustes a las condiciones observadas al momento de realizar esa tarea. De allí en adelante, y en la medida que cambian esas condiciones, las programaciones dejan de ser óptimas, generándose por lo mismo costos

sociales adicionales que pueden ser importantes en la medida que transcurre el tiempo.

Para evitar los costos sociales generados por programaciones obsoletas es necesario entonces implementar un programa de actualización de las programaciones. La actualización debe considerar dos aspectos: el primero se refiere a la actualización de la conformación de redes, o periodización en el caso de intersecciones aisladas; y, el segundo, a la actualización de las programaciones.

En el caso de la conformación de redes y la periodización, la actualización se requiere con menor frecuencia pues dependen de características más estructurales de los flujos que no debieran tener cambios significativos en el corto plazo. Incluso, cuando existan cambios sus efectos en la conformación o periodización podrían ser menores.

	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA MUNICIPIO DE CAUCASIA MACROPROCESO OBRAS PÚBLICAS	Código:M1-0-DE-02
		Versión: 1.0
	PLAN DE INFRAESTRUCTURA	Fecha de Aprobación 03/01/2024
		Página 20 de 20

En cambio, las programaciones son más sensibles a variaciones en los flujos o en la velocidad de circulación. Los efectos de esos cambios se pueden producir en distintos ámbitos de la programación. Por ejemplo, cambios leves se pueden asociar a modificaciones en los desfases, cambios de mayor magnitud en los repartos de tiempo de verde, y cambios más importantes a modificaciones del tiempo de ciclo, que incluye necesariamente ajustes en los desfases y repartos.

Si bien no es posible definir a priori la periodicidad de esta tarea de actualización, es razonable considerar el ajuste de las programaciones cada 2 o 3 años o cuando existan indicios de que el flujo varió más de 15% con respecto a los flujos utilizados en la optimización o sintonía fina más reciente. En el caso de la actualización de la conformación de la red o su periodización es recomendable realizarla cada 5 años y siempre que se observen cambios importantes en la magnitud (mayores a 15%) y/o estructura de los flujos vehiculares (proporción de movimientos directos y virajes, sentidos de circulación), o cuando se instalen nuevos semáforos en las cercanías de una red existente que se piensen incorporar a esa red.

Las tareas de actualización de la conformación de redes, periodización o programación se deben realizar de acuerdo con lo indicado en los capítulos previos y en el Anexo D del Capítulo 4 del Manual de Señalización de Tránsito. Los cambios deben registrarse en la memoria no-volátil del controlador.

NOTA: se deberá tener en cuenta todo lo contemplado en el análisis de precios unitarios (A.P.U.), para las cantidades y ubicación de los elementos de las diferentes actividades, debe el contratista apoyarse con las memorias que se encuentran con el presupuesto oficial.