SI-008-2026

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

SUMINISTRO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIÓN PARA LA SECRETARÍA DE MOVILIDAD DEL MUNICIPIO DE MANIZALES QUE COMPRENDE CONFIGURACIÓN, PRUEBAS, PUESTA EN OPERACIÓN Y ARTICULACIÓN CON EL SISTEMA EXISTENTE DEL CENTRO DE GESTIÓN DE MOVILIDAD

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El presente Anexo Técnico define las especificaciones funcionales, técnicas y operativas para el suministro de equipos electrónicos, controladores semafóricos, plataforma de gestión, licenciamiento, equipos de comunicación y servicios conexos de configuración, parametrización, pruebas funcionales, capacitación y puesta en operación, requeridos por la Secretaría de Movilidad del Municipio de Manizales para su articulación con el Centro de Gestión de Movilidad (CGM).

Los bienes objeto del presente suministro corresponden a equipos tecnológicos de características técnicas uniformes y de común utilización dentro del sector de control semafórico, electrónica y comunicaciones, disponibles a través de múltiples fabricantes y proveedores del mercado. Las especificaciones establecidas corresponden a requisitos funcionales mínimos objetivamente verificables mediante fichas técnicas, documentación del fabricante, estándares abiertos, protocolos de comunicación, pruebas funcionales y mecanismos de interoperabilidad equivalentes, sin referencia a marcas, modelos o tecnologías propietarias específicas.

Actualmente no existe comunicación operativa consolidada con la central en los puntos priorizados. El contratista deberá analizar las condiciones disponibles y presentar una propuesta de solución de comunicación con la Central/CGM, incluyendo equipos, seguridad, compatibilidad, configuración, pruebas y puesta en operación. Esta obligación no incluye obras civiles, canalizaciones, ductería o redes externas no previstas.

El presente suministro no comprende instalación, por lo que no se ejecutará obra civil, construcción de canalizaciones, construcción de bases, adecuaciones estructurales, redes externas de puesta a tierra, ampliación de infraestructura física ni tendidos lineales de cableado, salvo que algún componente se encuentre expresamente previsto en el presupuesto oficial, formulario económico o documento técnico definitivo.

La solución deberá permitir la operación local y centralizada de los equipos nuevos suministrados, así como la **articulación funcional y centralización progresiva de la comunicación con los equipos existentes que actualmente hacen parte de la infraestructura semafórica de la Secretaría de Movilidad**, incluyendo los controladores **ETRA RD y ETRA CD** que se encuentren en operación.

La articulación con equipos existentes deberá realizarse mediante protocolos abiertos, interfaces documentadas, API, servicios web, middleware, pasarelas de interoperabilidad, conversores de protocolo, módulos de comunicación o mecanismos tecnológicos equivalentes, sin que ello implique exigir una marca, modelo, fabricante o arquitectura propietaria específica.

La adaptación de la comunicación con equipos existentes deberá preservar la operación local segura de los controladores, evitar afectaciones sobre los planes semafóricos vigentes y garantizar que cualquier actividad de

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

configuración, prueba o puesta en operación sea previamente coordinada con el Centro de Gestión de Movilidad y con la supervisión del contrato.

La solución contempla como mínimo:

a) Suministro y transporte de controladores semafóricos electrónicos de **8 grupos —8G— y 16 grupos —16G—**, según la capacidad funcional requerida por cada punto priorizado.

Controladores semafóricos (8G y 16G) con arquitectura abierta. Comprende:
SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE CONTROLADOR SEMAFÓRICO DE 8 GRUPOS.
SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE CONTROLADOR SEMAFÓRICO DE 16 GRUPOS.

Capacidad funcional de gestión semafórica

El controlador semafórico ofertado deberá contar con capacidad funcional para gestionar fases, grupos semafóricos, planes semafóricos, secuencias, etapas programables, transiciones, tiempos intermedios, retardos, llamadas, prioridades y demás parámetros operativos requeridos por cada intersección, de acuerdo con la configuración técnica, operacional y de seguridad vial definida por la Secretaría de Movilidad.

Los rangos de fases, grupos, secuencias, etapas, señales conmutadas, retardos, llamadas o parámetros programables deberán entenderse como requisitos de escalabilidad, programación y capacidad operativa, y no como exigencias asociadas a una arquitectura interna específica de hardware, marca, modelo, fabricante o tecnología propietaria.

El proponente deberá acreditar, mediante ficha técnica, manual del fabricante, certificación técnica o documentación verificable, que el controlador ofertado cuenta con capacidad suficiente para operar intersecciones de 8 grupos —8G— y 16 grupos —16G—, según corresponda.

La capacidad funcional deberá permitir la operación segura de planes semafóricos locales y centralizados, administración de secuencias y transiciones, gestión de fases vehiculares y peatonales, y adaptación a las condiciones operativas de cada punto priorizado.

Dado que el contrato operará bajo la modalidad de precios unitarios y a monto agotable, las intervenciones se ejecutarán tomando como base el siguiente listado general de puntos críticos. La ejecución avanzará progresivamente según el cronograma y la priorización operativa que determine la supervisión, hasta la concurrencia exacta del presupuesto oficial:

NOTA ACLARATORIA:

Los puntos de intervención relacionados en la presente tabla corresponden a las necesidades identificadas por la Secretaría de Movilidad durante la etapa de planeación y sirven como referencia para la estructuración técnica y presupuestal del proceso. La ejecución efectiva de los suministros y servicios conexos asociados dependerá de la disponibilidad presupuestal, las prioridades operativas establecidas por la Entidad y las necesidades que sean definidas y autorizadas por la supervisión del contrato durante su ejecución. En todo caso, la ejecución se realizará bajo el esquema de precios unitarios establecido en el proceso contractual y dentro de los límites del presupuesto oficial aprobado."

b) Instalación y licenciamiento de plataforma semafórica para control, monitoreo, gestión, diagnóstico, registro de eventos, alarmas, parametrización y administración operativa del sistema. La plataforma debe tener articulación funcional con el Centro de Gestión de Movilidad y capacidad de adaptación para la centralización de comunicación con equipos existentes **ETRA RD y ETRA CD**, según viabilidad técnica.

c) Equipos, módulos, interfaces, gateways o pasarelas IoT y demás dispositivos de comunicación requeridos para la transmisión segura de datos entre controladores semafóricos, equipos de campo, plataforma de gestión y Centro de Gestión de Movilidad, cuando dichos componentes hagan parte expresa de la solución ofertada y del alcance económico del proceso.

d) Configuración, parametrización, pruebas funcionales, capacitación y puesta en operación de los equipos suministrados.

e) Suministro de elementos de protección eléctrica asociados a los equipos objeto del contrato, conforme a la tensión de operación, régimen de puesta a tierra, condiciones eléctricas disponibles y recomendaciones del fabricante.

f) Documentación técnica, manuales, fichas de producto, matriz de cumplimiento, licencias, certificaciones y soportes requeridos para verificar el cumplimiento de las condiciones técnicas exigidas.

El presente suministro no comprende obra civil, construcción de canalizaciones, construcción de bases, adecuaciones estructurales, redes externas de puesta a tierra, ampliación de infraestructura física ni tendidos lineales de cableado como ítems independientes, salvo que algún componente se encuentre expresamente previsto en el presupuesto oficial, formulario económico o documento técnico definitivo.

El sistema deberá garantizar interoperabilidad con el CGM mediante protocolos abiertos (incluyendo NTCIP o equivalentes), permitiendo gestión remota, monitoreo en tiempo real, monitoreo y supervisión operativa.

Ubicación: Zona urbana del Municipio de Manizales, en intersecciones priorizadas del sistema semafórico en corredores estratégicos como Avenida Santander, Avenida Paralela, Avenida Kevin Ángel, Carrera 22, sector Centro y nodos definidos en el inventario.

La priorización de nodos se realizará conforme al inventario técnico y lineamientos definidos por la Secretaría de Movilidad.

2. DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

El sistema semafórico del Municipio de Manizales presenta limitaciones de carácter estructural, tecnológico y operativo, que afectan su capacidad de respuesta frente a las dinámicas actuales de movilidad urbana. Entre las principales condiciones identificadas se destacan:

- Operación mediante controladores locales no integrados, con funcionamiento aislado
- Obsolescencia tecnológica de equipos instalados en campo
- Ausencia de gestión centralizada en tiempo real
- Limitada interoperabilidad con el Centro de Gestión de Movilidad (CGM)

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

- Restricciones para la optimización dinámica de los flujos vehiculares
- Deficiencias en los sistemas de comunicación entre dispositivos de campo y plataformas de gestión
- Vulnerabilidad frente a perturbaciones eléctricas y descargas atmosféricas
- Limitaciones en la capacidad de monitoreo, diagnóstico y respuesta ante fallas

Estas condiciones impactan negativamente la eficiencia operativa del sistema, la seguridad vial y la capacidad institucional para la gestión operativa del sistema semafórico, lo que justifica suministro de equipos tecnológicos compatibles con la plataforma de gestión semafórica del Centro de Gestión de Movilidad, centralizada, interoperable y basada en datos.

Conforme al inventario técnico de la red semafórica del municipio, se identifican intersecciones distribuidas en corredores estratégicos, sectores comerciales, institucionales, residenciales y de alta demanda de movilidad, las cuales requieren actualización tecnológica mediante el suministro de equipos electrónicos compatibles con la plataforma de gestión semafórica del Municipio.

Estas intersecciones corresponden a la totalidad de los puntos identificados en el levantamiento técnico, incluyendo entre otros:

LOCALIZACION	Sector ubicación	Intersecciones	Semáforos Vehiculares	Semáforos Peatonales
Carrera 24 calle 10 Parque Olaya Equipo Etra (101)	Entrada Barrio la Francia	1	6	0
Carrera 22, 23 Calle 15 Equipo Etra (102)	Sector San Antonio	2	8	8
Av Gilberto Alzate Calles 17, carreras 22, 21, 20 Equipo Etra (103)	Sector Agustinos	4	20	2
Av Bernardo Arango Carrera 15, 17 Equipo Etra (104)	Antiguo Terminal	2	12	6
Carrera 22 calle 13 Parque del Agua	Parque del Agua	1	4	2
Av Gilberto Alzate calle 29 Equipo Siemens (106)	Comercio Informal	1	6	2
Carrera 25A Calle 65 Equipo Siemens (107)	La gotera	1	4	2
Carrera 20 Calle 20, 21 Equipo Etra (108)	Centro	2	8	8
Carrera 21 Calle 20, 21 Equipo Etra (109)	Centro	2	8	8
Carrera 22 Calle 20, 21 Equipo Etra (110)	Centro	2	8	8
Av Gilberto Alzate Avendaño Calle 23, 25,26,28 Equipo Etra (111)	Almacén Paris	4	31	8
Carreras 24, 25, 26 Calle 25 Equipo Etra (112)	Sector Centro	3	9	0
Av Gilberto Alzate Avendaño Carrera 21 Equipo (114)	Forcarey	1	5	2
Av Kevin Angel calle 54 Equipo Etra (115)	Entrada Villahermosa	1	6	2
Av Santander Calle 51 Equipo Etra (116)	Plaza 51	1	7	2

Av Paralela Calle 49, 50 Equipo Etra (117)	Comfa	2	12	2
Av Santander Calle 54 Equipo Etra (118)	El triangulo	1	6	2
Av Santander Calle 55A Equipo Etra (119)	Tiendas Oxxo	2	9	2
Av Santander Calle 58 Equipo Etra (120)	Las Palmas	1	7	2
Av Santander Calles 45, 45A, 46 Equipo Etra (121)	Av las Araucarias	3	12	2
Av Santander Calle 65 Equipo Etra (122)	El cable	1	6	2
Av Paralela Calle 45 Equipo Etra (123)	Cementerio	1	7	2
Av Paralela Calle 54, 55 Equipo Etra (124)	Ravasco	2	14	2
Av Paralela Calle 62 Equipo Etra (125)	Estadio	1	6	2
Av Paralela Calle 67 Equipo Siemens (126)	Parque de las Garzas	1	14	0
Carrera 21, 22 Calle 51 Equipo Etra (127)	Los Angeles	2	10	6
Av Santander Calle 62, 63 Equipo Etra (129)	Universidad Càtolica	2	12	2
Carrera 21 calle 25, 26 Equipo Etra (130)	Clinica Amàn	2	8	6
Carrera 17 calle 67	Sector Home center Policlinica	1	5	0
Carrera 24 Calle 65 Equipo Etra (132)	Av Lindsay	1	10	0
Carrera 22 Calle 29-30 (133)	Parque Caldas	1	2	2
Carrera 25 Calle 30 (134)	Barrio Linares	1	3	2
Carrera 36 Calle 48 (135)	Estación del cable sector La Fuente	1	2	2
Carrera 20 calles 25, 26 (136)	Sector Centro	2	8	6
Av Kevin Angel calle 64, 64A 65 (137)	Av Kevin Centro de Diagnostico Automotor	2	10	4
Av Santander Calle 70A (138)	Sector Batallón	1	4	0
Carrera 21 Calle 67 (139)	Sector Glorieta San Rafael	1	4	0
Carrera 20 calle 33A (140)	Centro Comercial Fundadores	1	2	2
Av Bernardo Arango Carrera 13 (141)	Antiguo Terminal de Transportes	1	4	0
Carreras 25, 26 calle 12 (144)	Sector el Bosque	2	9	0

Estas intersecciones presentan configuraciones variables en número de grupos semafóricos y condiciones operativas, lo que requiere soluciones tecnológicas adaptativas, interoperables y compatibles plataformas de gestión semafórica.

En consecuencia, la necesidad institucional consiste en el suministro de equipos tecnológicos estandarizados y compatibles con la plataforma de gestión semafórica existente.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

Para atender esta necesidad, se requiere el suministro de los siguientes bienes tecnológicos:

1. **Controladores semafóricos (8G y 16G) con arquitectura abierta. Comprende:**
   A. **SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE CONTROLADOR SEMAFÓRICO DE 8 GRUPOS.**
   B. **SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE CONTROLADOR SEMAFÓRICO DE 16 GRUPOS.**

Equipos electrónicos de campo diseñados para el control local y centralizado de intersecciones semaforizadas, con capacidad de operación autónoma y en red, integrables a sistemas de gestión de tráfico bajo estándares abiertos. Deben cumplir con las siguientes especificaciones como mínimo:

- **Conexión eléctrica:**
  - Alimentación de entrada (+20, -15%): 100V, 110V, 220V, 230V, 240V AC RMS
  - Frecuencia de alimentación: 50/60Hz ±4
  - Interrupción del suministro: Funcionamiento continuo hasta una interrupción de 50 ms
  - Corte de suministro: Reinicio automático sin intervención del operador
  - Temperatura ambiente de funcionamiento: 25°C a +70°C

- **Modos de funcionamiento incorporados:**
  - Manual
  - Tiempo fijo
  - Accionado por demanda vehicular o peatonal, cuando aplique.
  - Control de tráfico urbano
  - Operación parcial o degradada segura.
  - Llamada urgente o prioridad de emergencia, cuando aplique.
  - Operación local autónoma y operación articulada con plataforma central.
  - Otros modos equivalentes funcionales que garanticen la operación segura y configurable de la intersección.
    Nota aclaratoria: Se permiten soluciones de comunicación alámbrica, inalámbrica o móvil cuando hagan parte de la arquitectura propuesta, estén autorizadas por la Entidad y cumplan condiciones de seguridad, cifrado, autenticación, trazabilidad e interoperabilidad. Cuando se utilice conectividad celular, esta deberá ser LTE/4G o tecnología superior, compatible con las redes disponibles en Colombia. No se aceptarán soluciones limitadas exclusivamente a redes 3G.

- **Fases y Etapas:**

  Capacidad funcional de gestión semafórica

  El controlador semafórico ofertado deberá contar con capacidad funcional para gestionar fases, grupos semafóricos, planes semafóricos, secuencias, etapas programables, transiciones, tiempos intermedios, retardos, llamadas, prioridades y demás parámetros operativos requeridos por cada intersección, de acuerdo con la configuración técnica, operacional y de seguridad vial definida por la Secretaría de Movilidad.

Los rangos de fases, grupos, secuencias, etapas, señales conmutadas, retardos, llamadas o parámetros programables deberán entenderse como requisitos de escalabilidad, programación y capacidad operativa, y no como exigencias asociadas a una arquitectura interna específica de hardware, marca, modelo, fabricante o tecnología propietaria.

El proponente deberá acreditar, mediante ficha técnica, manual del fabricante, certificación técnica o documentación verificable, que el controlador ofertado cuenta con capacidad suficiente para operar intersecciones de 8 grupos —8G— y 16 grupos —16G—, según corresponda.

La capacidad funcional deberá permitir la operación segura de planes semafóricos locales y centralizados, administración de secuencias y transiciones, gestión de fases vehiculares y peatonales, y adaptación a las condiciones operativas de cada punto priorizado.

El proponente deberá acreditar la capacidad mediante documentación técnica del fabricante, indicando número de salidas, tipo de conmutación, corriente admisible, configuración por grupos y condiciones de protección aplicables.

- **Arquitectura y hardware (características técnicas)**
  - Arquitectura abierta bajo cumplimiento de estándares NTCIP, UTCM o equivalentes.
  - Construcción modular.
  - Homologación con especificaciones internacionales TR2500 y TR 2513

- **Interoperabilidad y Protocolos (Estándar Abierto):**

Los equipos y la plataforma deberán permitir interoperabilidad mediante protocolos abiertos, estándares reconocidos internacionalmente, interfaces documentadas o mecanismos tecnológicos equivalentes.

Se aceptarán protocolos como NTCIP 1201, NTCIP 1202, NTCIP 1103, UTMC, UNE-EN 135401 u otros equivalentes funcionales, siempre que el proponente demuestre objetivamente que la solución ofertada cumple las condiciones de comunicación, monitoreo, parametrización, gestión de estados, eventos, alarmas, diagnóstico y articulación funcional requeridas por la Entidad.

La enumeración de protocolos será de carácter ilustrativo y no taxativo. La aceptación de cualquier protocolo abierto equivalente dependerá de la demostración objetiva del cumplimiento funcional exigido en el presente Anexo Técnico.

La acreditación podrá realizarse mediante fichas técnicas, documentación del fabricante, certificaciones, manuales, matrices de cumplimiento, pruebas funcionales o soportes verificables.

NOTA DE EQUIVALENCIA TECNOLÓGICA:

Los estándares abiertos NTCIP 1201, NTCIP 1202, NTCIP 1103, UTMC, UNE-EN 135401 u otros protocolos abiertos reconocidos internacionalmente se aceptarán como equivalentes funcionales, siempre que el proponente demuestre interoperabilidad, monitoreo, parametrización, gestión de estados, eventos, alarmas y articulación funcional.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

Podrá participar cualquier fabricante, proveedor o integrador tecnológico que demuestre, mediante documentación técnica, fichas de producto, certificaciones, pruebas funcionales o mecanismos equivalentes, el cumplimiento de los requisitos de interoperabilidad, comunicación y articulación funcional definidos en el presente Anexo Técnico. Las referencias a estándares abiertos, protocolos o especificaciones técnicas internacionales deberán entenderse como requisitos funcionales mínimos o equivalentes, sin que constituyan exigencias asociadas a marcas, fabricantes, modelos o soluciones tecnológicas específicas.

- **Entradas y salidas**
  - El controlador deberá contar con mínimo **ocho (8) entradas configurables**, con posibilidad de expansión o escalabilidad conforme a la arquitectura del fabricante y a las necesidades operativas de las intersecciones priorizadas. La capacidad superior podrá acreditarse mediante módulos, tarjetas, expansiones o arquitectura equivalente, siempre que no se afecte la interoperabilidad, mantenibilidad ni operación segura del equipo.
  - El controlador deberá contar con mínimo veinticuatro (24) salidas de potencia para señales o lámparas semafóricas, con posibilidad de expansión o escalabilidad hasta noventa y seis (96) salidas o capacidad equivalente, de acuerdo con la configuración de las intersecciones y las necesidades operativas de la Entidad. Se aceptan arquitecturas equivalentes que garanticen diagnóstico, mantenibilidad y continuidad operacional.

- **Comunicaciones**

El controlador deberá contar con interfaces suficientes para permitir comunicación IP con la plataforma central o solución propuesta, conexión con módulos, gateways o pasarelas de comunicación, diagnóstico local, configuración técnica y articulación funcional con el Centro de Gestión de Movilidad.

Podrán aceptarse interfaces Ethernet, seriales, RS232, RS485, CAN, USB, fibra óptica, radio, redes móviles LTE/4G o superiores, u otros mecanismos equivalentes, siempre que se demuestre seguridad, aislamiento y protección eléctrica cuando aplique, trazabilidad, interoperabilidad y compatibilidad funcional con la solución de comunicación del Centro de Gestión de Movilidad.

Actualmente algunos puntos priorizados no cuentan con comunicación operativa centralizada con el Centro de Gestión de Movilidad. Por tanto, el contratista deberá analizar las condiciones técnicas disponibles en cada punto, verificar la infraestructura existente y presentar a la supervisión la propuesta técnica de comunicación que resulte viable, segura y compatible con los equipos ofertados y con las condiciones del CGM.

La solución podrá considerar medios alámbricos, inalámbricos, móviles LTE/4G o superiores, fibra óptica existente, redes privadas, VPN, APN privado, radioenlaces, Ethernet, RS232, RS485, CAN, API, middleware, gateway o mecanismos tecnológicos equivalentes. El oferente deberá identificar la arquitectura propuesta y los componentes, licencias, servicios y medios requeridos para su funcionamiento.

La solución de comunicación deberá garantizar seguridad, cifrado, autenticación, disponibilidad, trazabilidad, compatibilidad e interoperabilidad funcional. La pérdida de comunicación con el CGM no podrá afectar la operación local segura del controlador. La solución no implicará la ejecución de obras civiles, canalizaciones, adecuaciones estructurales o tendidos lineales de cableado no previstos expresamente en

los documentos del proceso.

La ejecución específica de la solución de comunicación será coordinada con la supervisión del contrato, dentro del alcance técnico, presupuestal y contractual definido.

- **Mínimo:**
  - Interfaces de comunicación suficientes para conexión IP con la plataforma central o con la solución de comunicación propuesta, y puertos o medios de servicio/configuración local tales como USB, serial, RS485 o equivalentes funcionales. No imponer una combinación rígida de puertos (el contratista deberá presentar propuesta de comunicación con la Central/CGM según condiciones reales de cada punto).
  - Puertos de servicio/configuración local (USB o equivalente)
- **Soporte de red:**
  - IPv4 (y/o superior)
  - Fuentes de temporización Red de 50/60 Hz, cristal interno, servidor horario de red NTP o reloj GPS opcional.
- **Interoperabilidad con:**
  - Fibra óptica
  - Redes móviles/inalámbricas (WiFi u otras)

Pasarela de integración de controladores existentes o no centralizados

Cuando resulte necesaria para centralizar controladores existentes o equipos que no dispongan de comunicación nativa con la plataforma, la solución podrá incorporar una pasarela IoT, gateway, módulo de comunicación, driver, middleware o mecanismo tecnológico equivalente.

La pasarela deberá permitir comunicación local con el controlador mediante interfaces seriales, Ethernet u otros medios compatibles y documentados, y comunicación segura con la plataforma central mediante redes IP alámbricas, inalámbricas o móviles LTE/4G o superiores.

La solución deberá permitir, de acuerdo con las capacidades efectivamente disponibles en el controlador integrado: a) consulta del estado operativo y modo de funcionamiento; b) visualización del plan activo, ciclo, reparto y desfase; c) recepción y transmisión de alarmas y eventos; d) ejecución de comandos expresamente autorizados por la Entidad; e) sincronización horaria mediante NTP, GPS, reloj interno o mecanismo equivalente; f) registro trazable de conexiones, eventos, cambios y comandos; y g) recuperación automática de la comunicación después de interrupciones.

La pasarela no podrá reemplazar, anular ni interferir las funciones de seguridad propias del controlador semafórico. La operación local segura del controlador deberá mantenerse cuando se pierda la comunicación con la plataforma o con la red móvil.

Cuando se utilice una interfaz web local o remota para la configuración de la pasarela, esta deberá operar mediante comunicación cifrada, autenticación individual, control de acceso por roles y registro de auditoría. No se permitirán credenciales genéricas o contraseñas predeterminadas compartidas.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

El oferente deberá identificar interfaces, protocolos soportados, alimentación, consumo, rango de temperatura, condiciones ambientales, almacenamiento, memoria, mecanismos de actualización, respaldo y recuperación, y aportar ficha técnica, manuales y documentación verificable del dispositivo efectivamente ofertado.

La compatibilidad con los controladores existentes ETRA RD y ETRA CD deberá demostrarse mediante protocolo documentado, driver, API, middleware, conversor o mecanismo equivalente y validarse mediante prueba funcional en presencia de la supervisión del contrato. La mención de protocolos AENOR u otros protocolos de mercado no sustituye la demostración de compatibilidad con los equipos existentes de la Entidad.

- **Interruptor de lámpara**
  - Interruptor estándar 230V
  - Tipo de conmutación de la lámpara: Triac de estado sólido
  - Número de salidas de fase por tarjeta de conmutación de lámparas 24 (dispuestas como 8 x 3 fases de aspecto)
  - Carga máxima de lámpara por interruptor de salida
  - Controlador estándar: 4A
  - Controlador LED 4A
  - Número máximo de tarjetas de interruptor de lámpara 4
  - Carga total máxima de lámparas 20A
  - Tensión de alimentación de las lámparas: Según alimentación de entrada
  - Atenuación de señal: 120V, 140V, 160V AC RMS.
  - Controlador ELV (opcional/equivalente cuando haga parte de la arquitectura del fabricante)
  - Tipo de conmutación de la lámpara: FET de estado sólido
  - Número de salidas de fase por tarjeta de conmutación de lámparas: 32 (cada una totalmente configurable como unidades roja, amarilla o verde)
  - Carga máxima de lámpara por interruptor de salida: 2 A (una fase puede utilizar varias salidas cuando se requiera una corriente superior)
  - Carga máxima total de la lámpara 20A
  - Opciones de corriente fuerte: 40A
  - Las salidas de potencia y alimentación de señales sean compatibles con la tensión disponible, arquitectura del controlador, recomendaciones del fabricante y condiciones técnicas aplicables.
  - Señal de atenuación: 27,5 V RMS,
  - (rectificada y negativa con tierra de protección)
  - Accionamientos de alimentación de lámpara ELV de 40V y 42V disponibles como opción
  - Tipo de destello seleccionable: destello rojo o amarillo por fase Marca/espacio y velocidad de destello seleccionables para todo el controlador.

2. Plataforma semafórica para control y gestión del tráfico.

La plataforma semafórica deberá constituirse como una solución tecnológica centralizada, modular, escalable, interoperable y basada en estándares abiertos, destinada a la supervisión, monitoreo, parametrización,

diagnóstico, gestión de alarmas, registro de eventos y administración operativa del sistema semafórico del Municipio de Manizales desde el Centro de Gestión de Movilidad.

La plataforma deberá ser agnóstica respecto del fabricante del hardware y deberá permitir la integración funcional de los controladores nuevos suministrados en el presente proceso, así como la articulación progresiva con controladores existentes de la Secretaría de Movilidad, incluyendo equipos ETRA RD y ETRA CD actualmente en operación, siempre que las condiciones técnicas de dichos equipos lo permitan.

Para la comunicación con los controladores nuevos suministrados será obligatorio el cumplimiento de protocolos abiertos o equivalentes funcionales que permitan su administración, monitoreo, parametrización y diagnóstico desde la plataforma central.

Para la comunicación con los controladores existentes o equipos legados, incluidos los equipos ETRA RD y ETRA CD, se permitirá el uso de API, servicios web, middleware, traductores, pasarelas de interoperabilidad, conversores de protocolo, módulos de comunicación, interfaces documentadas o mecanismos tecnológicos equivalentes.

La centralización de los equipos existentes deberá entenderse como una capacidad de adaptación, comunicación, monitoreo, diagnóstico y articulación funcional, y no como una obligación de reemplazo, rediseño, modificación estructural o intervención profunda de equipos existentes no incluidos expresamente como bienes objeto del suministro.

Comprende:

C. SUMINISTRO, LICENCIAMIENTO, CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE PLATAFORMA.

2.1. Descripción General:

Plataforma de software para la administración, monitoreo y gestión de los dispositivos objeto del suministro desde el Centro de Gestión de Movilidad (CGM), con capacidades de operación remota, gestión de eventos, consulta de estados, administración de configuraciones, generación de reportes y disponibilidad de información para la toma de decisiones operativas.

La plataforma deberá permitir la interoperabilidad funcional con los equipos suministrados y con los dispositivos actualmente operativos en el Municipio, mediante protocolos abiertos, interfaces documentadas, servicios web, API o mecanismos tecnológicos equivalentes disponibles en el mercado.

Las funcionalidades de interoperabilidad podrán acreditarse mediante estándares abiertos ampliamente utilizados en la industria, protocolos de comunicación reconocidos o soluciones equivalentes que permitan el intercambio de información, monitoreo y administración de dispositivos, garantizando la compatibilidad funcional requerida por la Entidad.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

Los mecanismos de interoperabilidad, traducción de protocolos, pasarelas de comunicación, API o soluciones equivalentes podrán emplearse siempre que permitan el cumplimiento de las funcionalidades requeridas y no generen restricciones de acceso, dependencia tecnológica exclusiva o limitaciones para la administración de los equipos por parte de la Entidad.

Cualquier fabricante, proveedor o solución tecnológica podrá participar siempre que demuestre objetivamente el cumplimiento de los requisitos funcionales, operativos y de interoperabilidad definidos en el presente Anexo Técnico.

2.2. Funcionalidades mínimas:

- Supervisión gráfica en tiempo real del estado de las intersecciones
- Parametrización remota de planes semafóricos
- Generación de sincronización de corredores (olas verdes)
- Gestión de alarmas automáticas
- Registro de eventos (log) para auditoría técnica
- Capacidad de gestionar objetos NTCIP o equivalente y acceder a las MIB (Management Information Base)

Condiciones de seguridad para comandos remotos

Los comandos remotos que puedan afectar la señalización, incluyendo apagado, puesta en intermitencia, cambio de plan, ciclo, reparto o desfase, deberán estar sujetos a perfiles de usuario, autenticación, autorización, confirmación de la operación, registro de auditoría y mecanismos de reversión o recuperación.

Las protecciones, enclavamientos y condiciones de seguridad implementadas en el controlador local prevalecerán sobre cualquier comando remoto. La plataforma deberá diferenciar funciones de consulta, parametrización, operación y comandos críticos, asignando permisos específicos para cada perfil.

2.3 Especificaciones técnicas de la plataforma central (TMS)

La plataforma central de tráfico (Traffic Management System – TMS) deberá constituirse como una solución tecnológica integral, escalable, interoperable y basada en estándares abiertos, orientada a la supervisión, control y optimización del sistema semafórico del Municipio de Manizales desde el Centro de Gestión de Movilidad (CGM).

2.3.1 Requisitos generales

- Plataforma moderna, escalable y de alta disponibilidad.
- Supervisión y control en tiempo real de dispositivos de campo.
- Visualización continua de estado, alarmas y actividad operativa.
- Capacidad de usuarios concurrentes ilimitados.
- Implementación en entorno Cloud, On-Premise o híbrido, con disponibilidad mínima del 99,5 %. El oferente deberá definir el método de medición, periodo de evaluación, exclusiones justificadas, mecanismos de respaldo y responsabilidades asociadas a la disponibilidad de los componentes que suministre.

2.3.2 Funcionalidades obligatorias

La plataforma deberá incluir:

- Interoperabilidad bajo estándar NTCIP, UTCM o equivalentes
- Recolección de datos de alta resolución (High Resolution Data Logging)
- Integración con sistemas externos mediante

2.3.3 Arquitectura del sistema

Arquitectura general:

- Modelo cliente-servidor
- Arquitectura orientada a servicios (SOA o microservicios)
- Acceso remoto mediante VPN segura

Requisitos:

- Alta disponibilidad y redundancia
- Escalabilidad horizontal
- Desacoplamiento de servicios

2.3.4 Interfaz de usuario

- Plataforma 100% web (sin instalación local)
- Compatible con navegadores modernos
- Adaptable a PC, tablet y móvil
- Interfaz gráfica con mapas interactivos
- Visualización en tiempo real de:
    - estado de intersecciones
    - fases
    - Datos de detectores, cuando estos existan, estén operativos o sean incorporados posteriormente por la Entidad.
    - alarmas

2.3.5 Comunicaciones y protocolos

El sistema deberá cumplir:

- Protocolos UTCM o NTCIP o equivalentes

Además:

- Compatibilidad con al menos 3 fabricantes distintos
- Gestión de objetos MIB completa
- Polling configurable (mínimo 1 segundo)

2.3.6 Gestión de intersecciones

El sistema deberá permitir:

- Configuración completa de intersecciones
- Visualización de:
    - ciclos

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

- desfases
- sincronización
- Datos de detectores disponibles, cuando aplique.

- Control manual y automático
- Programación de eventos

2.3.7 Gestión de alarmas y eventos

Debe incluir:

- Alarmas en tiempo real
- Clasificación por criticidad
- Notificaciones configurables
- Registro histórico
- Gestión de eventos como:
  - fallas
  - congestión
  - cambios operativos

2.3.8 Seguridad

- Comunicación cifrada mediante TLS 1.2 o superior, VPN, APN privado o mecanismo equivalente, según la arquitectura propuesta.
- Autenticación individual y gestión segura de credenciales y certificados. No se permitirán contraseñas genéricas o predeterminadas compartidas.
- Control de acceso por roles (RBAC)
- Integración con sistemas de identidad (ej. Keycloak o equivalente)
- Trazabilidad de usuarios, sesiones, cambios de configuración, eventos y comandos operativos.

La solución deberá incluir cierre o restricción de puertos y servicios no utilizados, procedimientos de actualización segura de software y firmware, copias de respaldo, recuperación de configuraciones y gestión de vulnerabilidades.

El contratista deberá entregar inventario de activos, matriz de puertos y servicios, arquitectura de comunicaciones, procedimientos de gestión de usuarios, actualización, respaldo, restauración y respuesta frente a incidentes.

2.3.9 Analítica e informes (ATSPM)

El sistema deberá generar:

- Diagramas de coordinación (Purdue)
- Llegadas por fase
- Tiempo de inactividad
- Distribución de fases
- Eventos del controlador

Además:

- Exportación de datos
- Filtros por tiempo, ubicación, usuario
- Reportes automáticos

Interoperabilidad, API y propiedad de los datos

La plataforma deberá disponer de API documentada, servicios web o mecanismos de intercambio equivalentes que permitan consultar y exportar estados, eventos, alarmas, planes, comandos, históricos y datos disponibles de detectores.

La información deberá poder exportarse en formatos abiertos o ampliamente utilizados, tales como CSV, JSON u otros equivalentes. No se aceptarán mecanismos que restrinjan el acceso de la Entidad a sus propios datos o que obliguen a utilizar exclusivamente herramientas propietarias del proveedor.

Los datos, históricos, configuraciones, registros y respaldos generados durante la ejecución serán de acceso y administración institucional. El contratista deberá documentar estructura, diccionarios, interfaces y procedimientos de extracción y recuperación.

ALCALDÍA DE MANIZALES

2.3.10 Mapas y visualización

- Mapa interactivo principal
- Capas múltiples (satélite, vial, híbrido)
- Visualización offline
- Georreferenciación de intersecciones

2.3.11 Personalización

- Dashboards configurables
- Widgets de monitoreo
- Indicadores visuales

Licenciamiento de la Plataforma

La plataforma semafórica para control y gestión del tráfico deberá contar con un esquema de licenciamiento claro, escalable y sin restricciones operativas, que garantice la autonomía tecnológica del Municipio.

Condiciones mínimas obligatorias:

- Licenciamiento por todo el sistema.
- El licenciamiento deberá permitir operación en entornos **Cloud, On-Premise o híbridos**, sin costos adicionales por migración.
- El sistema no deberá limitar el número de usuarios concurrentes.
- Se deberá incluir **soporte técnico, actualizaciones y mantenimiento por un período mínimo de dos (2) años** contados a partir de la puesta en operación.
- No se aceptarán esquemas de licenciamiento que generen **dependencia tecnológica restrictiva (vendor lock-in)** o costos ocultos para la Entidad.
- La Entidad deberá conservar el acceso total a la configuración, datos, históricos y parámetros del sistema sin restricciones del proveedor.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

El oferente deberá identificar separadamente las licencias de plataforma, gateways, drivers, middleware, API, bases de datos, mapas, certificados, conectividad, servicios en nube, soporte y cualquier suscripción necesaria para la operación integral de la solución.

No se admitirán componentes indispensables para la operación cuyo costo, vigencia o condición de renovación no haya sido informado e incluido en la oferta económica cuando corresponda.

La conectividad utilizará la infraestructura disponible de la Entidad o los mecanismos de comunicación suministrados por el contratista, sin requerir construcción de redes de telecomunicaciones. Cuando la solución incluya SIM, eSIM, APN, VPN, plan de datos, servicio móvil, alojamiento o nube, el oferente deberá indicar responsable, vigencia, capacidad, cobertura, condiciones de renovación y costo total durante el periodo contractual y de soporte.

Naturaleza y derechos de la licencia

La solución deberá suministrarse bajo una licencia de uso institucional otorgada a favor del Municipio de Manizales para la operación de la plataforma dentro del Centro de Gestión de Movilidad (CGM), sin limitaciones asociadas al número de estaciones de trabajo requeridas para la administración del sistema.

La licencia podrá corresponder a modalidad perpetua o de suscripción con periodo mínimo anual, siempre que el oferente identifique claramente las condiciones de uso, vigencia, soporte y actualización incluidas dentro de su propuesta.

Durante el período mínimo de soporte establecido en el contrato, el contratista deberá suministrar las actualizaciones, correcciones y soporte técnico requeridos para la adecuada operación de la plataforma.

Una vez finalizado el contrato, la Entidad conservará como mínimo los derechos de acceso a la información almacenada, configuraciones, bases de datos, registros históricos, parámetros operativos y herramientas necesarias para la continuidad de la operación del sistema.

El contratista deberá entregar a la Entidad las credenciales de administración, documentación técnica, manuales de usuario y procedimientos de respaldo requeridos para garantizar la administración autónoma de la plataforma por parte del Municipio.

El contratista será responsable de:

- Garantizar la conectividad total de los controladores al CGM
- Configurar y parametrizar los equipos de comunicación suministrados para garantizar interoperabilidad con la plataforma de gestión semafórica.
- Asegurar la estabilidad y continuidad del servicio
- Entregar documentación técnica de configuración y parametrización
- Certificar el funcionamiento de los enlaces

Las actividades a realizar dentro del contrato son las siguientes:

SUMINISTRO, CONFIGURACIÓN, PARAMETRIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN OPERACIÓN DE DISPOSITIVOS DE CONTROL SEMAFÓRICO

El contratista suministrará configurará, parametrizará, probará y pondrá en operación los controladores semafóricos y equipos de comunicación requeridos, utilizando la infraestructura física y eléctrica disponible y suministrada por la Entidad.

Dado que el contrato operará bajo la modalidad de precios unitarios y a monto agotable, las intervenciones se ejecutarán tomando como base el siguiente listado general de puntos críticos. La ejecución avanzará progresivamente según el cronograma y la priorización operativa que determine la supervisión, hasta la concurrencia exacta del presupuesto oficial:

Tabla 1. Dispositivos y alcance del suministro

CÓD.	PUNTO / SECTOR DE UBICACIÓN	DIRECCIÓN	DISPOSITIVOS Y ALCANCE DEL SUMINISTRO
101	Entrada Barrio la Francia	Carrera 24 calle 10 Parque Olaya	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
102	Sector San Antonio	Carrera 22, 23 Calle 15	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
103	Sector Agustinos	Av Gilberto Alzate Calles 17, carreras 22, 21, 20	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
104	Antiguo Terminal	Av Bernardo Arango Carrera 15, 17	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
105	Parque del Agua	Carrera 22 calle 13	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
106	Comercio Informal	Av Gilberto Alzate calle 29	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
107	La gotera	Carrera 25A Calle 65	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

CÓD.	PUNTO / SECTOR DE UBICACIÓN	DIRECCIÓN	DISPOSITIVOS Y ALCANCE DEL SUMINISTRO
108	Centro	Carrera 20 Calle 20, 21	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
109	Centro	Carrera 21 Calle 20, 21	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
110	Centro	Carrera 22 Calle 20, 21	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
111	Almacén Paris	Av Gilberto Alzate Avendaño Calle 23, 25, 26, 28	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
112	Sector Centro	Carreras 24, 25, 26 Calle 25	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
114	Forcarey	Av Gilberto Alzate Avendaño Carrera 21	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
115	Entrada Villahermosa	Av Kevin Angel calle 54	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
116	Plaza 51	Av Santander Calle 51	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
117	Comfa	Av Paralela Calle 49, 50	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
118	El triángulo	Av Santander Calle 54	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
119	Tiendas Oxxo	Av Santander Calle 55A	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
120	Las Palmas	Av Santander Calle 58	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la

CÓD.	PUNTO / SECTOR DE UBICACIÓN	DIRECCIÓN	DISPOSITIVOS Y ALCANCE DEL SUMINISTRO
			plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
121	Av las Araucarias	Av Santander Calles 45, 45A, 46	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
122	El Cable	Av Santander Calle 65	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
123	Cementerio	Av Paralela Calle 45	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
124	Ravasco	Av Paralela Calle 54, 55	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
125	Estadio	Av Paralela Calle 62	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
126	Parque de las Garzas	Av Paralela Calle 67	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
127	Los Ángeles	Carrera 21, 22 Calle 51	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
129	Universidad Católica	Av Santander Calle 62, 63	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
130	Clínica Amán	Carrera 21 calle 25, 26	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
131	Sector Homecenter Policlinica	Carrera 17 calle 67	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
132	Av Lindsay	Carrera 24 Calle 65	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

CÓD.	PUNTO / SECTOR DE UBICACIÓN	DIRECCIÓN	DISPOSITIVOS Y ALCANCE DEL SUMINISTRO
133	Parque Caldas	Carrera 22 Calle 29-30	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
134	Barrio Linares	Carrera 25 Calle 30	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
135	Estación del cable sector La Fuente	Carrera 36 Calle 48	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
136	Sector Centro	Carrera 20 calles 25, 26	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
137	Av Kevin Centro de Diagnóstico Automotor	Av Kevin Angel calle 64, 64A 65	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
138	Sector Batallón	Av Santander Calle 70A	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
139	Sector Glorieta San Rafael	Carrera 21 Calle 67	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
140	Centro Comercial Fundadores	Carrera 20 calle 33A	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
141	Antiguo Terminal de Transportes	Av Bernardo Arango Carrera 13	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.
144	Sector el Bosque	Carreras 25, 26 calle 12	Suministro, configuración, parametrización, pruebas funcionales y puesta en operación de controlador semafórico compatible con la plataforma central de gestión. Incluye suministro del equipo de comunicación requerido para su articulación con el CGM.

NOTA ACLARATORIA:

Los puntos de intervención relacionados en la presente tabla corresponden a las necesidades identificadas por la Secretaría de Movilidad durante la etapa de planeación y sirven como referencia para la estructuración técnica y

presupuestal del proceso. La ejecución efectiva de los suministros y servicios conexos asociados dependerá de la disponibilidad presupuestal, las prioridades operativas establecidas por la Entidad y las necesidades que sean definidas y autorizadas por la supervisión del contrato durante su ejecución. En todo caso, la ejecución se realizará bajo el esquema de precios unitarios establecido en el proceso contractual y dentro de los límites del presupuesto oficial aprobado.

Matriz de definición técnica por punto

Antes de cada orden de suministro o puesta en operación, la supervisión y el contratista diligenciarán una matriz de verificación por punto. Esta matriz no podrá modificar los precios unitarios, incorporar ítems no previstos ni alterar las especificaciones mínimas del proceso; tendrá por finalidad confirmar la configuración aplicable dentro de las cantidades y componentes contratados.

Campo	Registro requerido para cada punto
Código y ubicación	Código, nombre del punto, dirección y orden de ejecución.
Capacidad del controlador	Controlador de 8G o 16G, según la necesidad verificada y el ítem contratado.
Gateway o pasarela	Indicar si se requiere y el controlador existente con el cual deberá interoperar.
Medio de comunicación	Fibra, Ethernet, radio, LTE/4G o superior, u otro medio contratado.
Gabinete	Indicar si se utiliza gabinete existente o si existe un ítem expreso para gabinete nuevo.
UPS o respaldo	Indicar únicamente cuando exista un ítem expreso en el presupuesto o formulario económico.
Protección eléctrica	DPS Tipo I y/o II y demás protecciones asociadas a los equipos suministrados.
Observaciones	Condiciones de energía, puesta a tierra, montaje, seguridad, pruebas y restricciones del punto.

Aclaración técnica: La configuración y puesta en operación deberá considerar las condiciones de infraestructura física y de comunicaciones existentes, asegurando compatibilidad y escalabilidad. El contratista garantizará la programación configuración, parametrización y puesta en operación operacional de los equipos suministrados, asegurando la sincronización automatizada (mediante protocolo de arquitectura abierta NTCIP, UTMC o equivalente) entre los controladores suministrados y la plataforma central (Central SEMAFÓRICA PARA CONTROL Y GESTIÓN DE CONTROLADORES), implementando los protocolos de redundancia necesarios para evitar fallos en la transmisión de información y telemetría hacia el Centro de Gestión de Movilidad (CGM).

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

Pruebas obligatorias de interoperabilidad

Previo al recibo de los bienes suministrados, el contratista deberá demostrar la interoperabilidad funcional de la solución propuesta mediante pruebas verificables realizadas en presencia de la supervisión del contrato. Cuando la solución incorpore gateways, drivers, middleware o pasarelas para equipos existentes, las pruebas deberán incluir al menos un escenario representativo de integración con controladores ETRA RD y/o ETRA CD, según disponibilidad y autorización de la Entidad.

Como mínimo deberán verificarse las siguientes funcionalidades:

- Comunicación bidireccional entre los equipos suministrados y la plataforma de gestión.
- Consulta y visualización del estado operativo de los dispositivos.
- Transmisión y recepción de eventos, alarmas y variables operativas.
- Ejecución de comandos de configuración autorizados.
- Registro y almacenamiento de eventos para consulta posterior.
- Restablecimiento de comunicaciones después de fallas controladas de conectividad.

Se considerará cumplido el requisito cuando las funcionalidades anteriormente descritas operen correctamente durante las pruebas realizadas y los resultados sean documentados mediante acta suscrita por el contratista y la supervisión del contrato.

La acreditación del cumplimiento podrá realizarse mediante pruebas funcionales, registros de eventos, capturas de operación, reportes generados por la plataforma o cualquier otro mecanismo objetivo que permita verificar el adecuado funcionamiento de la solución suministrada.

Las pruebas adicionales para pasarelas o gateways deberán verificar: lectura de estado y modo de operación; consulta del plan activo y parámetros disponibles; recepción de alarmas; ejecución controlada de comandos autorizados; sincronización horaria; registro de auditoría; pérdida y recuperación de comunicaciones; funcionamiento mediante LTE/4G cuando aplique; y preservación de la operación local segura del controlador.

La aceptación no se sustentará únicamente en fichas comerciales. Deberá existir evidencia funcional, registros, capturas, reportes, acta de pruebas y documentación técnica correspondiente al modelo y versión efectivamente suministrados.

La Entidad garantizará la disponibilidad de la infraestructura física existente que haya sido puesta a disposición del proyecto, incluyendo, cuando corresponda, acometidas eléctricas, sistemas externos de puesta a tierra, canalizaciones, bases, pedestales y gabinetes existentes. El contratista deberá verificar las condiciones disponibles e informar oportunamente incompatibilidades o requerimientos técnicos, sin ejecutar obras o suministros adicionales no previstos.

Sistemas de protección eléctrica y respaldo energético (DPS Tipo I y II, sistema de puesta a tierra y UPS).

Protección eléctrica y respaldo energético

Los equipos suministrados deberán incorporar o estar acompañados de dispositivos de protección eléctrica adecuados para su operación segura, de acuerdo con la tensión de operación, régimen de puesta a tierra, condiciones eléctricas disponibles, exposición a sobretensiones transitorias, perturbaciones eléctricas y recomendaciones del fabricante.

El contratista deberá suministrar, conectar, verificar y dejar operativos las protecciones asociadas a los equipos objeto del contrato, cuando dichos elementos hagan parte de la solución de protección de los equipos suministrados.

Las acometidas eléctricas, canalizaciones, redes externas de puesta a tierra, bases, pedestales, obras civiles, adecuaciones estructurales o ampliaciones de infraestructura física serán responsabilidad de la Entidad, salvo que se encuentren previstas expresamente como ítems a cargo del contratista en el presupuesto, formulario económico o documentos definitivos.

Estos elementos deberán garantizar la protección frente a descargas atmosféricas, perturbaciones eléctricas y variaciones de tensión propias del entorno del Municipio de Manizales.
Cuando una UPS o sistema de respaldo energético haga parte expresa del suministro, deberá ser compatible con la carga de los equipos críticos, indicar autonomía estimada, capacidad, tensión de operación y condiciones de seguridad, y cumplir las recomendaciones del fabricante y la normativa aplicable. Si la UPS no se encuentra prevista expresamente en el Presupuesto Oficial o formulario económico, no será exigida como ítem independiente.

La solución permitirá integrar los dispositivos de campo al Centro de Gestión de Movilidad (CGM), habilitando la supervisión, control y optimización del sistema semafórico en tiempo real, garantizando la continuidad operativa, la seguridad vial y la eficiencia del sistema de transporte.

La intervención se ejecutará en intersecciones priorizadas estratégicamente, conforme al inventario técnico de la red semafórica, considerando criterios de:

- Impacto en la movilidad
- Densidad vehicular
- Conectividad urbana
- Interoperabilidad al CGM

Dado que las necesidades de intervención abarcan la totalidad de los puntos identificados en el inventario técnico y la contratación se realizará bajo el sistema de **precios unitarios**, permitiendo ejecutar intervenciones progresivas conforme a la disponibilidad de recursos y condiciones técnicas de implementación:

La necesidad que pretende satisfacer el Municipio corresponde al suministro de equipos tecnológicos interoperables y compatibles con la plataforma de gestión semafórica existente.

Gabinetes, envolventes y condiciones mecánicas

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

Los gabinetes o armarios deberán garantizar protección contra ingreso de polvo, lluvia, humedad, condensación, corrosión, radiación solar y variaciones térmicas propias del sitio de operación. Se aceptarán soluciones de doble envolvente, cámara de aire, ventilación forzada, calefacción anticondensación, control de temperatura o humedad, entradas de aire protegidas, sistema modular interno u otros mecanismos funcionalmente equivalentes, sin exigir una marca, patente, material, color, dimensión o arquitectura interna específica.

El grado de protección deberá acreditarse conforme a IEC/EN 60529 o norma técnica equivalente mediante certificado, ensayo o documentación verificable. Para gabinetes ubicados en zonas resguardadas podrá aceptarse como mínimo IP54, siempre que se demuestre protección complementaria contra condensación y humedad; para exposición directa a lluvia se exigirá IP55 o superior. Los grados IP54, IP55 e IP65 no se considerarán automáticamente equivalentes.

El oferente deberá informar material y protección anticorrosiva, dimensiones útiles, disposición interna, ventilación, disipación térmica, control de condensación, consumo eléctrico, elementos reemplazables, cerradura, protección antivandálica y condiciones de mantenimiento. Esta exigencia no implica obligación de ejecutar obras civiles, construir bases, realizar canalizaciones o suministrar gabinetes como ítem independiente cuando no estén previstos en el presupuesto o formulario económico.

9. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

El sistema deberá cumplir principios de interoperabilidad con protocolos abiertos y gestión centralizada del tráfico.

Se deberá garantizar la interoperabilidad con el Centro de Gestión de Movilidad (CGM) y su plataforma mediante consumo de información a través de API o similar.

Se deberán implementar medidas de protección eléctrica reforzada por condiciones de tormenta del municipio.

Se deberán cumplir estándares técnicos como RETIE, NTCIP, UTCM o equivalentes.

Los componentes electrónicos, tarjetas o armarios fabricados internacionalmente podrán acreditar estándares de seguridad eléctrica internacionales equivalentes, tales como REBT europeo o UNE-EN. La instalación, conexión, empalmes, puesta en funcionamiento y operación local deberán cumplir RETIE vigente, NTC 2050 y normativa colombiana aplicable.

Se admite certificación ISO/IEC 27001 vigente u otro esquema equivalente como soporte complementario de buenas prácticas (esto no sustituye requisitos funcionales específicos como comunicación cifrada, autenticación, control de acceso, perfiles, trazabilidad, gestión de usuarios, registros y seguridad de la solución ofertada).

Las bases, pedestales, canalizaciones, acometidas, redes externas de puesta a tierra, gabinetes existentes e infraestructura física disponible serán responsabilidad de la Entidad, salvo estipulación expresa distinta. El contratista deberá entregar información de dimensiones, peso, montaje, fijación, ventilación, disipación térmica, cableado, alimentación y compatibilidad. Solo estará obligado a suministrar gabinetes nuevos cuando estos se encuentren expresamente incluidos y remunerados en el presupuesto o formulario económico.

Nota de equivalencia tecnológica

La Entidad aceptará soluciones tecnológicas equivalentes siempre que el proponente demuestre objetiva y técnicamente el cumplimiento de las capacidades funcionales exigidas en el presente Anexo Técnico.

Las referencias a protocolos, estándares, arquitecturas, capacidades, denominaciones técnicas o especificaciones internacionales deberán entenderse como requisitos funcionales mínimos o equivalentes, sin constituir exigencias asociadas a marcas, fabricantes, modelos, regiones, arquitecturas propietarias o soluciones tecnológicas específicas.

La evaluación se realizará sobre la capacidad funcional demostrada, la interoperabilidad, la seguridad, la compatibilidad con el Centro de Gestión de Movilidad, la articulación con equipos nuevos y existentes, y el cumplimiento de las condiciones técnicas mínimas exigidas.

10. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

- Manuales técnicos
- Diagramas de arquitectura
- Protocolos de comunicación
- Archivos de configuración de controladores.
- Parametrizaciones de intersecciones.
- Bases de datos operativas.
- Respaldos (backups) del sistema.
- Inventario de objetos configurados.
- Documentación de interoperabilidad y configuración.
- Credenciales administrativas y de operación entregadas a la Entidad.

Ficha técnica oficial, manual de instalación y operación, arquitectura de la solución, matriz de interoperabilidad, interfaces y protocolos soportados, licenciamiento detallado, certificaciones o ensayos de protección ambiental, seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética aplicables al modelo efectivamente ofertado.

Para gateways o pasarelas: inventario de hardware y software, versión de firmware, interfaces, protocolos, matriz de puertos y servicios, mecanismos de actualización, respaldo y recuperación, y evidencia de compatibilidad o prueba funcional con los controladores existentes definidos por la Entidad.

Para servicios móviles, nube o conectividad: descripción del servicio, responsable, vigencia, cobertura, capacidad, condiciones de renovación, niveles de disponibilidad y costos asociados.

11. PRUEBAS Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

El contratista deberá ejecutar pruebas técnicas obligatorias que garanticen el correcto funcionamiento del sistema antes de su recibo final.

11.1 Tipos de pruebas

Se deberán realizar como mínimo:

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

a) Pruebas de Fábrica (FAT – Factory Acceptance Test):

- Verificación de hardware
- Validación de software
- Configuración base

b) Pruebas en Sitio (SAT – Site Acceptance Test):

- Comunicación con la plataforma central
- Interoperabilidad y comunicación con CGM
- Operación de fases
- Sincronización de intersecciones
- Funcionamiento de detectores
- Validación de protocolos NTCIP, UTCM o equivalente.
- Prueba de interoperabilidad multi-marca mediante lectura, escritura, parametrización, sincronización, monitoreo de alarmas y gestión de objetos NTCIP 1202 desde la plataforma central, sin utilización de software propietario indispensable para la operación normal del sistema.

12.2 Criterios de aceptación

Se considerará aceptada una intersección cuando:

- Está conectada al CGM
- Presenta comunicación estable ≥ 99.5%
- Permite control remoto
- Genera alarmas correctamente
- Reporta datos en la plataforma tecnológica de gestión semafórica
- Ejecuta sincronización operativa

12.3 Condición para pago

El pago estará condicionado a:

- aprobación de pruebas SAT
- Validación por la supervisión mediante acta de recibo técnico parcial o final.
- entrega de evidencias técnicas

12.4 Evidencias

El contratista deberá entregar:

- reportes de pruebas
- registros de comunicación
- capturas de sistema
- logs de operación

En constancia, se firma en Manizales, en el mes de Julio de 2026.

JUAN FELIPE ALVAREZ CASTRO
Secretario de Despacho
Secretaria de Movilidad

ARLEX QUINTERO VASQUEZ
Jefe de Oficina - Unidad de Gestión Técnica
Secretaría de Movilidad

Proyectó: Rubén Darío Cárdenas Espinosa – Contratista Unidad de Gestión Técnica - Secretaría de Movilidad
Proyectó: Juan Manuel Gómez Molina – Contratista Unidad de Gestión Técnica - Secretaría de Movilidad
Revisó: Jonathan Cardona - Contratista Unidad de Gestión Técnica - Secretaría de Movilidad
Revisó: Juan José López Zuluaga – Profesional Universitario Unidad de Gestión Técnica - Secretaría de Movilidad

ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES

USO OFICIAL - ALCALDÍA DE MANIZALES