ANEXO 1D

ANEXO TÉCNICO – ANEXO 1D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPONENTE ELÉCTRICO DE ELEMENTOS DE PLANTA EXTERNA DEL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN DE TUNJA

1. TABLA DE CONTENIDO

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: 4
3. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR....6
3.1 Localización: 6
4. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE: 6
4.1 RECURSOS PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS 7
4.1.1 Almacenaje y bodegaje....7
4.1.2 Vehículo tipo Camioneta para el traslado de personal y/o materiales....8
4.1.3 Camión tipo Grúa Doble Cabina para el instalación y movimiento de semáforos (Incluidos en Ítems de pago por precio unitario) 8
4.1.4 Equipos de cómputo, papelería e impresoras 9
4.1.5 Elementos de protección personal....9
4.1.6 Materiales....10
4.1.7 Maquinaria, Herramientas y Equipos....11
4.1.8 Inventario y marcación de activos....12
4.1.9 Especificaciones de etiquetas QR 13
5. METODOLOGÍA PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS 14
5.1 TRABAJOS DE TERRENO....14
5.2 CONTROLES TÉCNICOS DE CALIDAD....14
5.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y TRABAJO EN ALTURAS....15
5.4 INFORME DE TRABAJOS REALIZADOS....16
5.5 CRONOGRAMA DE OBRA....16
5.5.1 Mensual....16
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 17
6.1 EQUIPOS DE CONTROL....17
6.2 SEMÁFOROS TIPO LEDS. CUERPOS, MÓDULOS LEDS, SOPORTES Y TORNILLOS DE FIJACIÓN ESPECIFICACIONES DE LOS POSTES METÁLICOS SEMAFÓRICOS 19
6.2.1 Cuerpo del semáforo....20
6.2.2 Módulos luminosos Tipo Led 21

6.2.3 Elementos de soporte y fijación 30
6.2.4 Características generales de los elementos a suministrar 33
6.2.5 Entrega y aceptación de los semáforos suministrados 33
6.3 CABLE ELÉCTRICO SEMAFORIZACIÓN 34
6.3.1 Cable Multiconductor Calibre 2x8 AWG THHN/THWN-2 90°C 600V TC 34
6.3.2 Cable Multiconductor Calibre 3x16 AWG 600V TC 37
6.3.3 Cable Multiconductor Calibre 4x16 AWG 600V TC 39
6.4 DISPOSITIVOS SONOROS Y BOTONES DE DEMANDA 41
6.4.1 Dispositivos sonoros 41
6.4.2 Botones de demanda peatonal 41
7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES A CONTRATAR Y UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO 43
7.1 OPTIMIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PLANEAMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS (INCLUYE TOMA DE INFORMACIÓN DE CAMPO DE VOLUMENES VEHICULARES Y PEATONALES DE MARTES A DOMINGO DURANTE DOCE (12) HORAS. (ÍTEM 1.1) 43
7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTROLADOR ELECTRONICO CON CAPACIDAD PARA 16 GRUPOS VEHICULARES O PEATONALES CON PROGRAMAS RESIDENTES EN LA CPU, AGENDA DE PROGRAMACIÓN DIARIA, SEMANAL Y DÍAS FESTIVO; MODOS DE OPERACIÓN COORDINADOS, CIRCUITOS DE SUPERVISIÓN DE VERDES CONFLICTIVOS, RUTINA DE SEGURIDAD POR FALLA DE LÁMPARAS ROJAS, GABINETE EN MATERIAL TIPO POLICARBONATO Y/O FIBRA DE VIDRIO REFORZADO CON POLIÉSTER. INCLUYE MODULO DE ENTRADAS (4 IN) Y SALIDAS (24 OUT). DEBE CUMPLIR CON ALGUNO DE LOS SIGUIENTES PROTOCOLOS ESTANDAR DE COMUNICACION: NTCIP, AENOR, OCIT O UTMC. (ÍTEM 1.2). 45
7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200mm), TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MASTIL (S1). (ÍTEM 1.9). 47
7.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200mm), TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MENSULA (S2). (ÍTEM 1.10). 48
7.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN SEMÁFORO PEATONAL DE POLICARBONATO (2x200mm), DOS LUCES, SISTEMA DE ILUMINACIÓN A LEDS (S3). (ÍTEM 1.11). 49
7.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200mm) TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MASTIL (S1) CON FLECHA DE GIRO. (ÍTEM 1.12). 49
7.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200), TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MENSULA (S2) CON FLECHA DE GIRO. (ÍTEM 1.13). 50

7.8 SUMINISTRO DE SEMAFORO DE BICICLETAS (2X200mm) LENTES DE POLICARBONATO DE 8", DOS LUCES, SISTEMA DE ILUMINACIÓN TIPO LED, FIJACIÓN MÁSTIL. (ÍTEM 1.14).....51

7.9 REUBICACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR (3x200mm) ó (3x300mm) FIJACION MASTIL (S1). (ÍTEM 1.15).....52

7.10 REUBICACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR (3x200mm) ó (3x300mm) FIJACION MENSULA (S2). (ÍTEM 1.16).....53

7.11 REUBICACIÓN DE SEMÁFORO PEATONAL (2x200mm) (S3). (ÍTEM 1.17).....54

7.12 REUBICACIÓN DE SEMÁFORO VEHICULAR (1x200mm) ó (1x300mm) CONTADOR. (ÍTEM 1.18).....55

7.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS SONOROS PARA INVIDENTES. (ÍTEM 1.19).....55

7.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOTÓN PARA DEMANDA PEATONAL, DISEÑO ANTI VANDALISMO, COLOR AMARILLO, RAL RESISTENTE A LA CORROSIÓN, PROTECCIÓN IP55, CON SEÑAL LUMINOSA Y CON MECANISMO DE ACTIVACION TACTIL Y CON VIBRACION. (ÍTEM 1.20).....56

7.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA DE COBRE AISLADO DE 7 HILOS 2X8 NARANJA. (ÍTEM 1.21).....57

7.16 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO THHN 4 X 16 AWG. (ÍTEM 1.22). 58

7.17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO THHN 3 X 16 AWG. (ÍTEM 1.23). 59

7.18 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJANTE CONDUIT GALVANIZADO DE 2” PARA CONEXIÓN ELÉCTRICA DE LONGITUD 6m. (ÍTEM 1.24).....59

8. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO 60

9. FORMA DE PAGO.....60

10. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL: 61

10.1 Requisitos del personal 62

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES 65

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO: 65

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Objeto de la Contratación: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES Y MEJORAMIENTO INTEGRAL DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TUNJA.

El presente documento, corresponde a los parámetros establecidos por la Entidad para la adecuada ejecución del objeto contractual.

En el documento se establecen las especificaciones técnicas para el suministro e instalación de elementos de planta externa del sistema de semaforización del Municipio de Tunja.

Adicionalmente, en el documento se incluyen otros aspectos, como: recursos para ejecutar los trabajos, personal mínimo requerido, requerimientos técnicos y metodología para la ejecución de los trabajos.

Finalmente, se incluyen las especificaciones generales y esquemas de especificaciones de los equipos de control, semáforos, botones de demanda, módulos sonoros y cable para el sistema de semaforización.

Durante el periodo de ejecución del contrato se tiene proyectado la implementación por parte de la STT de tres (3) intersecciones semaforizadas asociadas, las cuales se relacionan a continuación:

- Construir obras civiles para semaforizar dos (2) intersecciones viales atendiendo las necesidades de tránsito ubicadas en los siguientes puntos:

No.	ACTIVIDAD	PUNTO REFERENCIA	INTERSECCIÓN
1	CONSTRUCCIÓN	ALMACEN PARAISO	CARRERA 11 POR CALLE 9
2	CONSTRUCCIÓN	SALIDA VILLA DE LEYVA (FUENTE)	TRANSVERSAL 19 POR CALLE 33B

- Mejoramiento de una (1) intersección vial existente con obras civiles que permitan la instalación de nuevos dispositivos de señalización.

No.	ACTIVIDAD	PUNTO REFERENCIA	INTERSECCIÓN
1	MEJORAMIENTO	CENTRO COMERCIAL LA SEXTA	AV NORTE POR CALLE 37A

Los elementos a que hace referencia el presente anexo son: Cable de acometida eléctrica, equipo de control semafórico, cuerpo de semáforos y módulos luminosos, dispositivos sonoros, cableado eléctrico asociado a botones de demanda, ya sea desde equipo de control o dispositivos sonoros y cableado entre equipo de control semafórico y cada uno de los elementos aquí mencionados.

El Contratista deberá realizar las labores de:

- ✓ Complemento de intersecciones existentes.

- ✓ Implementación de nuevos controles semafóricos.
- ✓ Instalación de módulos luminosos de LEDS o dispositivos sonoros.

El desarrollo de cada una de las actividades es descrito con posterioridad en el presente documento.

Para ejecutar los trabajos antes mencionados en óptimas condiciones de calidad y de manera oportuna se deben tener en cuenta varios requisitos preliminares, los cuales se describen a continuación:

- Disponer del suministro de materiales con la debida anticipación al inicio de las obras.
- Contar con el equipo de comunicación, equipo mecánico, herramientas y transporte adecuados.
- Mano de obra y personal idóneo para la ejecución y dirección de os trabajos.
- Disponer de la señalización requerida para el tipo trabajo de acuerdo con la Resolución 1885de 2015 del Ministerio de Transporte en relación a los planes de manejo de tráfico, señalización temporal y seguridad vial.
- Mantener una óptima organización administrativa, condiciones de seguridad industrial.
- Localizar, materializar y verificar el proyecto.
- Implementar tanto del plan de manejo de Tránsito – PMT, aprobado por la STT, como de las medidas de mitigación del impacto urbano y ambiental requeridas durante la ejecución de los trabajos.
- Llevar registro fotográfico de las intersecciones intervenidas, en los cuales se pueda observar el estado del área y de los elementos semafóricos a intervenir antes, durante la ejecución y después de los trabajos.
- Tramitar las actas de recibo de espacio público, paz y salvo por la correcta y adecuada recuperación del espacio público intervenido si se requiere.
- Definir las medidas a implementar en cuanto a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional necesarias para mitigar los riesgos identificados, en el desarrollo de las actividades.
- Dar cumplimiento al “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”, así como lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 “Decreto Único reglamentario del sector trabajo” y la Ley 1562 de 2012, normas que hacen parte del Sistema General de Riesgos Laborales en Colombia

El proponente debe haber realizado previamente a la presentación de su propuesta, el examen de las zonas de la ciudad en donde se deben ejecutar los trabajos e investigado plenamente

los riesgos, contingencias y otros datos locales y no locales necesarios para realizar su trabajo y determinar los costos de su propuesta.

El desconocimiento, en caso que el contratista no haya obtenido la información relacionada con las condiciones que puedan afectar la ejecución del contrato, no le exime de responsabilidad.

3. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

3.1 Localización:

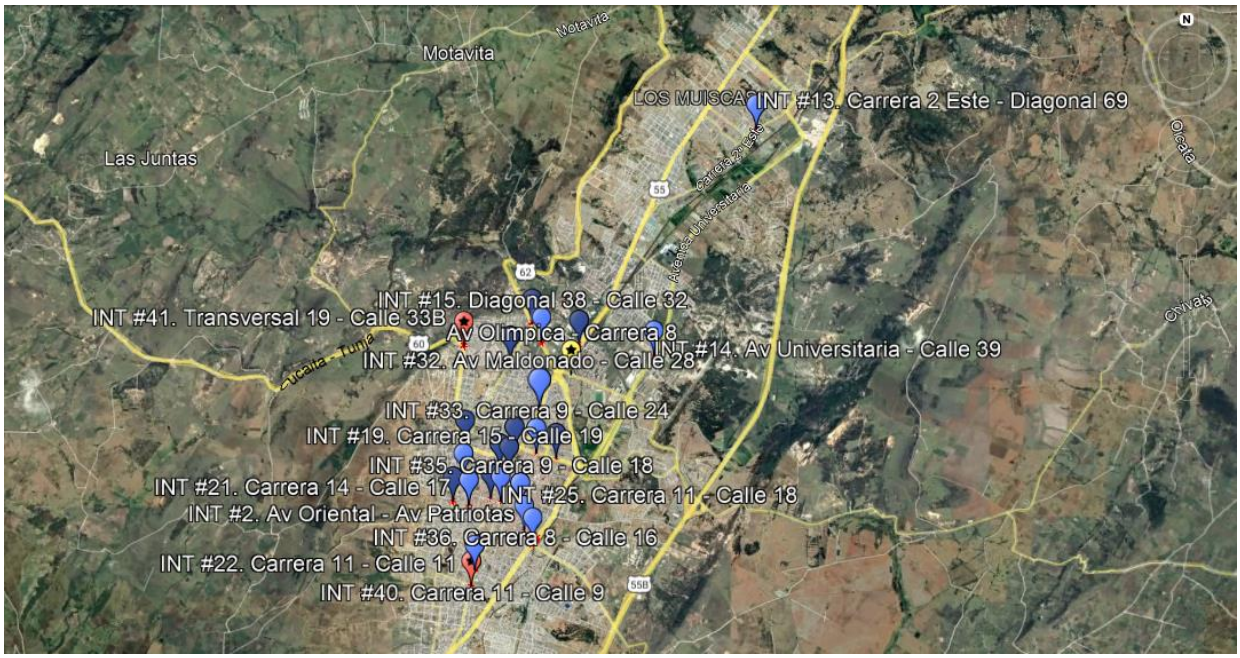


Figura 1.1. Localización del proyecto

4. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

En este documento se describen las funcionalidades y requerimientos técnicos exigidos por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Tunja (en adelante STT) para el suministro de equipo de control, semáforos con módulo luminoso tipo LED, para la regulación del tránsito vehicular, peatonal y de ciclo usuarios, botones de demanda y módulos sonoros dentro del Sistema de Semaforización de Tunja.

Dado que el cableado eléctrico de los semáforos tiene conexión con el equipo de control de cada intersección, así también el cableado va instalado al interior de los postes metálicos y en éstos se soportan los semáforos, botones de demanda y dispositivos sonoros, las acciones correctivas que se realicen sobre esta red.

A continuación, se describen las actividades que interactúan con el sistema:

- ✓ Realizar las labores de: instalación, cableado, conexionado, configuración y puesta en servicio de botones de demanda. Conexionado al equipo de control del cableado realizado por adición de flujos (vehiculares, peatonales o de biciusuario) o dispositivos

sonoros. Incluye la reprogramación respectiva y puesta en servicio. Se realiza cuando la STT determina que es requerida.

- ✓ Implementación de nuevos controles semafóricos: Realizar la instalación, programación y puesta en servicio de equipos de control para regulación de nuevas intersecciones. Comprende realizar las labores de conexionado en el equipo de control de: el cableado de acometida eléctrica y flujos semafóricos, instalación cámaras de videodetección con su respectivo cableado, conexionado, configuración y puesta en servicio. Instalación, conexionado y puesta en servicio de botones de demanda peatonal. Con base en el requerimiento realizado por la STT. Se realiza cuando la STT determina que es requerida la implementación de un control semafórico en una intersección de la ciudad.

4.1 RECURSOS PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS

4.1.1 Almacenaje y bodegaje

El Contratista para el desarrollo del contrato, deberá disponer de un lugar de almacenaje para los materiales que le sean suministrados por parte de la STT. Las bodegas indicadas deberán estar ubicadas en el perímetro urbano de la ciudad de Tunja.

Los espacios de almacenaje para las componentes en mención, serán contempladas en el AIU dentro del costo de administración.

Dado que se manejarán diferentes elementos, tales como: semáforos, dispositivos sonoros, cables, elementos electrónicos (elementos de sensorización, controladores de tráfico, módulos de repuesto), se deberán disponer espacios de almacenamiento adecuado para cada uno de los elementos, considerando las condiciones de almacenaje que debe tener cada elemento.

El espacio de almacenaje deberá ser cubierto y garantizar que los elementos allí almacenados o sean expuestos a intemperie.

El Contratista será responsable por los elementos que le sean entregados y deberá responder ante la Interventoría y ante la STT por el mal uso que haga de ellos, así como de daños en los elementos que sean imputables a su responsabilidad.

La STT a través de la Interventoría podrá entregar al contratista algunos de los elementos necesarios para el adecuado desarrollo de las actividades de expansión, entre los cuales podrán estar: transformadores, cables eléctricos, semáforos, repuestos de semáforos, tornillos para fijación de semáforos, dispositivos sonoros para invidentes, controladores de tráfico, módulos LED, repuestos para equipos de control, entre otros.

La Interventoría será encargada de vigilar los inventarios realizando la aprobación mensual de los movimientos de inventarios que entrega el Contratista.

Los elementos reutilizables y no reutilizables deberán ser reintegrados a la STT previa aprobación de la interventoría.

Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá dar a estos elementos un uso diferente al estipulado en el objeto del contrato. En caso de presentarse esta situación, el Contratista deberá responder ante las autoridades competentes.

El Contratista recibirá los materiales a través de la Interventoría y mensualmente deberá legalizar con la misma un informe escrito de Inventarios, para la respectiva firma y aprobación. El formato de dicho informe deberá contener como mínimo: descripción de material, cantidad recibida, cantidad consumida, entre otros.

La interventoría encargada del seguimiento del presente contrato, podrá ingresar al espacio de almacenaje en cualquier momento para revisar los procesos allí desarrollados o revisar las cantidades o para hacer cualquier control que se estime. El Contratista deberá permitir y agilizar el ingreso a dicho personal.

En todo caso se debe cumplir la resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social vigente.

4.1.2 Vehículo tipo Camioneta para el traslado de personal y/o materiales

Durante el desarrollo del contrato, el contratista deberá disponer todos los días del mes mínimo de un vehículo (Incluido en los Ítems de pago por precio unitario de cada una de las actividades) o la cantidad que estime conveniente para el traslado del personal administrativo sin ningún costo adicional al valor de la propuesta. Deberá estar debidamente acondicionado para garantizar la seguridad y desplazamiento del personal a las diferentes localidades donde se ejecuten los trabajos, así como a los sitios que se programen para las reuniones ya sea de seguimiento al contrato o comités en entidades distritales que se requieran. El vehículo debe tener mínimo las siguientes especificaciones:

- Vehículo Campero pick up, camioneta de 1300 cc a 2000 cc tarifa plena, incluye mantenimiento, conductor y combustible.
- Modelo 2016 o más reciente
- Matriculado en la ciudad de Tunja.

Nota: Los costos de vehículo tipo Camioneta para el traslado de personal y/o materiales deberán ser considerados en el AIU dentro del componente de administración.

4.1.3 Camión tipo Grúa Doble Cabina para el instalación y movimiento de semáforos (Incluidos en Ítems de pago por precio unitario)

El contratista deberá disponer para las actividades de suministro e instalación de semáforos, equipos de control, botones de demanda y módulos sonoros, de mínimo un (1) camión tipo Grúa Doble Cabina, para todos los días del mes y que cumplan con las siguientes características:

- Camión tipo Grúa Doble Cabina, Modelo 2016 o más reciente, que deberá estar matriculado en Tunja.
- Disponer de un sistema hidráulico de grúa con capacidad mínima de carga de 1.5 Ton, que permita operar según se requiera como brazo de carga (gancho) o canastilla en

fibra de vidrio (con aislamiento eléctrico de 20.000 voltios y capacidad de carga de 200Kg), instalado en carrocería C600 o similares y que sea aceptado y aprobado por la Interventoría.

- Se deberá entregar por parte del contratista a la interventoría los certificados que indiquen las características dieléctricas del sistema de izaje en un tiempo no mayor a 15 días calendario contados a partir de la fecha de suscripción del contrato.
- La capacidad de carga del camión deberá ser mínimo de 5 toneladas o con capacidad para 8 postes tipo T2.
- Deberá estar dotado de elementos de señalización de seguridad como licuadoras luminosas, luces preventivas, vallas informativas o conos de seguridad, entre otros.

Los costos de operación del vehículo (conductor, combustible, mantenimiento y kit de carretera), impuestos, tasas y todos aquellos gastos necesarios para el adecuado funcionamiento del vehículo, serán por cuenta del contratista y deben estar incluidos dentro del valor resultante del Análisis de Precios Unitarios de cada uno de los ítems de la oferta.

Cuando el vehículo necesite estar fuera de servicio por mantenimiento, deberá ser reemplazado por uno de características iguales o superiores.

Para la definición del valor de la oferta, los oferentes deberán tomar en cuenta solamente el valor por alquiler mensual del vehículo. Ningún precio unitario deberá incluir el valor correspondiente a transporte, puesto que se cancelará el valor mensual del vehículo independientemente del número de actividades que se le programen.

El contratista deberá cumplir con los requerimientos y programaciones propuestas para el cumplimiento del contrato.

4.1.4 Equipos de cómputo, papelería e impresoras

Para realizar informes, control de programación e inventarios y demás actividades propias del contrato, se requiere el uso de dos (2) computadores. Estos deben tener un óptimo desempeño, permitir leer y grabar discos tipo DVD y disponer de software legal de sistema operativo, de procesador de texto y hoja de cálculo.

El Software que se requiera debe estar debidamente licenciado o autorizado para ser utilizado en la ejecución del contrato.

Adicional deberá contar con una (1) impresora multifuncional y papelería necesaria para el correcto desarrollo de las actividades administrativas del contrato.

Estos costos deberán ser considerados en el AIU dentro del componente de administración.

4.1.5 Elementos de protección personal

El Contratista deberá dotar al personal de los elementos de seguridad industrial de acuerdo con el análisis que realice el área de salud ocupacional de la empresa y a la normatividad legal vigente de seguridad industrial de acuerdo con el tipo de actividad a realizar. Estos costos deberán ser considerados en el AIU dentro del componente de administración.

En caso de requerir elementos de protección adicionales por protocolos de bioseguridad estarán incluidos en el AIU dentro del componente de administración.

Si en el desarrollo del contrato se encontrase que el personal no está utilizando los elementos de seguridad industrial para realizar los trabajos, la Interventoría deberá suspender la ejecución de las labores sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar.

4.1.6 Materiales

Los materiales, controladores de semaforización, semáforos, cables, dispositivos sonoros, elementos de sensorización, botones de demanda, entre otros, a utilizar en las diferentes actividades relacionadas en el presente anexo técnico y los que hacen parte integral de éste, serán suministrados por el contratista.

Previo a la terminación del contrato, los materiales y elementos suministrados por la Entidad y los retirados de las intersecciones en las labores de mejoramiento, deberán ser devueltos al almacén del municipio de tunja, en el stock restante a la fecha de terminación del contrato, clasificándolos como elementos aptos para uso o elementos no aptos para uso. Para el caso de los elementos no aptos para uso, el Contratista en conjunto con la Interventoría deberán elaborar y firmar un concepto técnico que lo justifique.

Los materiales o elementos entregados por el contratista deberán ser registrados al almacén del municipio de Tunja previo a la instalación de los mismos en cada una de las intersecciones semaforizadas.

Los materiales a utilizar en las diferentes actividades son:

- ✓ Cable de cobre 4x16 AWG
- ✓ Cable de cobre 3x16 AWG
- ✓ Cable para acometida eléctrica: 2x6 AWG o 2x 8 AWG o Cable Multiconductor Calibre 1x8 + 8 AWG 600V XLPE ANTI FRAUDE o Cable Multiconductor Calibre 1x6 + 6 AWG 600V XLPE ANTIFRAUDE.
- ✓ Placas de marcación de acometida eléctrica
- ✓ Semáforo vehicular tipo LED
- ✓ Semáforo peatonal tipo LED
- ✓ Dispositivo sonoro
- ✓ Repuestos para semáforos como: cuerpos de policarbonato, soportes de fijación de los semáforos a postes, módulos luminosos de leds.
- ✓ Transformador monofásico Multitap 3 KVA
- ✓ Tarjetas electrónicas para los controladores de tráfico
- ✓ Equipos de control de tráfico.
- ✓ Armarios de policarbonato para equipos de control de tráfico.
- ✓ Varillas de puesta a tierra
- ✓ Cable de cobre desnudo calibre 8
- ✓ Botón de demanda peatonal

4.1.7 Maquinaria, Herramientas y Equipos

Los equipos, herramientas y maquinaria que el contratista suministre para la ejecución de los trabajos, deberán ser suficientes en cantidad y adecuados a las características y magnitud del trabajo a ejecutar. La STT por intermedio de la interventoría, se reserva el derecho a rechazar y exigir el reemplazo de aquellos equipos, herramientas y/o maquinaria que a su juicio constituyan un obstáculo para el buen desarrollo de las obras, que sean inapropiados de acuerdo con el actual nivel tecnológico existente, que no se encuentren en óptimas condiciones de uso o que por sus características representen un peligro para terceros o para el mismo personal del contratista.

Serán a cargo del contratista todos los gastos que demanden:

- La adquisición, utilización, conservación, reparación de maquinaria, equipos, herramientas, suministro de materiales y demás elementos que necesite para realizar la fabricación, suministros e instalación de mobiliario semafórico del sistema de clasificar, colocar y proteger todos los materiales destinados a la obra.
- Los salarios de los obreros y empleados que el contratista necesita para ejecutar las obras contratadas o el pago de todas las prestaciones sociales establecidas por la Ley laboral colombiana.
- El servicio de vigilancia que requiera la obra.
- Los sueldos de los obreros y los empleados administrativos, las primas de seguros y fianzas que requiere el contrato.
- El transporte del personal que ocupe.
- Herramienta menor necesaria, en cantidad suficiente de acuerdo con los frentes de obra que el contratista o la Interventoría estimen conveniente para la correcta ejecución del objeto de la presente contratación.
- Señalización exigida por norma y por el plan de manejo de Tránsito, en la cantidad necesaria de acuerdo con los frentes de obra.
- Pólizas, trámites, planes de manejo y demás documentos.
- Todo lo que implique el perfeccionamiento del contrato.
- En general cualquier otro gasto que imponga la realización de las obras.

4.1.7.1 Maquinaria

Durante la ejecución de las actividades el contratista deberá disponer como mínimo del siguiente equipo, el cual cumplirá con la normatividad vigente nacional, departamental y distrital en cuanto a impuestos, registro, emisión de ruido y gases:

- Camión Grúa Doble Cabina con brazo hidráulico y aditamento para gancho y canastilla
- Planta eléctrica incluido insumos

4.1.7.2 Herramientas y equipos

Las herramientas y equipos mínimos necesarios, son los siguientes:

- Barrera de protección de residuos incandescentes o contundentes.
- Escalera en fibra de vidrio
- Remachadora, incluye insumos
- Nivel
- Escuadra cantero
- Flexómetro
- Juego de copas y rache.
- Juego de llaves fijas
- Juego de machos para roscar 3/8"
- Cualquier otra, requerida para ejecutar las labores

La Interventoría podrá solicitar al contratista la complementación de la herramienta menor aquí no mencionada y que se requiera para la ejecución de las labores de mantenimiento.

El contratista deberá disponer además de los equipos mencionados, de aquellos que se requieren para el desarrollo de los trabajos y que deberá utilizar de acuerdo con los avances tecnológicos.

El Contratista deberá dotar al personal de los elementos de seguridad mínimos necesarios tales como cascos, chalecos reflectivos, gafas de protección, overoles, botas, guantes y cinturones de seguridad que garanticen al personal ejecutar las labores de manera segura.

El valor del suministro de estos elementos deberá considerarse dentro de los cálculos del porcentaje de administración de cada uno de los ítems de la propuesta.

Si durante el desarrollo del contrato se encontrare que el personal no utiliza los elementos de seguridad industrial, la Interventoría podrá suspender la ejecución de las labores sin perjuicio de las sanciones a que hubiere lugar.

Los overoles o uniformes deberán cumplir con los lineamientos e imagen municipal que la STT entregue al contratista a través de la Interventoría.

4.1.8 Inventario y marcación de activos

Durante las actividades de suministro e instalación de nuevos controles semafóricos, el Contratista deberá realizar las labores de inventario y marcación de los activos de cada intersección teniendo en cuenta lo indicado en los anexos técnicos que hacen parte del contrato. Cada vez que se instale o cambie un elemento por uno suministrado por el contratista, el Contratista deberá actualizar el inventario del sistema en el Software de gestión y control de inventarios.

Los costos de: suministro, configuración e instalación de etiquetas QR, ya sea por actividades de implementación de nuevos controles semafóricos, mejoramientos de intersecciones

existentes, o cualquier otra relacionada deberán ser considerados dentro de los costos respectivos de los ítems de cada una de las actividades de las componentes correspondientes al presente contrato.

4.1.8.1 Controlador semafórico

La identificación principal de los controladores está definida por el QR existente de fábrica, ubicado en el rack principal del equipo y que es la referencia usada desde el suministro mismo del activo y las pruebas asociadas al proceso de recibo a satisfacción de cada elemento.

Adicionalmente el contratista debe entregar placa con un código QR para el inventario de elementos ante la STT, luego de las pruebas que se realizan con la interventoría para la autorización de uso del equipo dentro del sistema.

Se deberá ubicar una etiqueta NFC en la parte superior del lateral derecho del gabinete y está también se asociará en el sistema como opción para el registro de actividades en el sitio.

4.1.8.2 Cuerpo semafórico

Los cuerpos de los semáforos se identificarán con el código QR de la placa de inventario suministrada por el contratista ante la STT. La ubicación de estas etiquetas se deberá realizar en la parte posterior externa de la carcasa de cada semáforo.

4.1.8.3 Módulos tipo led

Para los módulos tipo LED se realiza por medio del código de barras existente de fábrica, que se encuentra ubicado en la parte de atrás de cada módulo y que es el código usado desde el suministro del elemento. Adicionalmente el contratista debe entregar placa con un código QR para el inventario de elementos ante la STT.

4.1.8.4 Módulos sonoros

Los módulos sonoros se identifican por medio del código de barras existente de fábrica, ubicado en la parte de atrás de cada módulo y que es el código usado desde el suministro del elemento. Adicionalmente el contratista debe entregar placa con un código QR para el inventario de elementos ante la STT.

4.1.8.5 Botones de demanda peatonal

Los botones de demanda peatonal se identifican por medio del código de barras existente de fábrica, ubicado en la parte de atrás de cada módulo y que es el código usado desde el suministro del elemento. Para los botones que hacen parte de un semáforo sonoro, en conjunto con un módulo sonoro, se registra el código QR de la placa suministrada por el contratista.

4.1.9 Especificaciones de etiquetas QR

Dentro de las actividades objeto del contrato, se debe contemplar el suministro y la instalación de etiquetas QR para la marcación de los elementos que las requieran dentro del sistema de acuerdo con lo descrito en el numeral anterior del presente documento.

Se deben suministrar: etiquetas QR Outdoor en Propileno, las contienen un código único de 5 dígitos, con el que fueron impresas y tendrá la siguiente información:

- ✓ Número de serie del elemento (semáforo, módulo, etc)
- ✓ Fecha de fabricación del elemento suministrado.
- ✓ Fecha de instalación del elemento en el sistema de semaforización.
- ✓ Código QR.
- ✓ Familia.

5. METODOLOGÍA PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS

5.1 TRABAJOS DE TERRENO

La Secretaria de Tránsito y Transporte de Tunja por intermedio de la Interventoría, mediante solicitud escrita al Contratista (siempre existirá el soporte escrito de la orden), le ordenará la ejecución de los trabajos y le indicará:

- El tipo de labor a realizar.
- Si es el caso, la necesidad de coordinación con los demás contratos de mantenimiento correspondientes.
- El lugar exacto donde se deberá realizar la actividad.
- Las prioridades para acometer las obras.

Una vez ejecutada la labor, el Contratista deberá informar inmediatamente a la Interventoría para la revisión y aceptación.

El contratista deberá hacer el registro fotográfico de la actividad en proceso de ejecución cerciorándose de que la fecha y hora de las labores estén actualizadas en el dispositivo fotográfico.

5.2 CONTROLES TÉCNICOS DE CALIDAD

El contratista cumplirá con la calidad de los materiales utilizados para el mantenimiento tanto en taller como en la obra.

Se entiende por recibo mensual a satisfacción, la suscripción del acta respectiva en la cual se deja constancia que la interventoría ha verificado la labor realizada por el contratista y manifiesta que ha cumplido con sus obligaciones de acuerdo con:

- Los requisitos técnicos exigidos en los presentes términos.

- La calidad de los trabajos realizados.
- La entrega al día de inventario de bienes y materiales.
- Las observaciones hechas por la Interventoría se hallen subsanadas a entera satisfacción de la misma.

5.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y TRABAJO EN ALTURAS

El Contratista deberá dotar al personal de los elementos de seguridad necesarios para la ejecución de las labores propias del contrato, tales como: tapabocas, protectores auditivos, cascos dieléctricos, chalecos reflectivos, gafas de protección, overoles, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, arnés y eslingas especiales para trabajos en altura que garanticen al personal el trabajar de forma segura. Por seguridad, la entidad solicita que el uso del chaleco reflectivo sea a partir de las 6 de la tarde o cuando las condiciones de visualización lo ameriten.

En los casos atípicos, en los cuales se presente riesgo por proximidad con redes de media tensión, el Contratista, deberá realizar la respectiva evaluación, indicar a los electricistas las medidas especiales y diligenciar el correspondiente documento de permiso de trabajo. De no ser posible la realización de la actividad por situaciones propias de la infraestructura del proveedor del servicio de energía que ponga en riesgo inminente la integridad del personal involucrado, se dará aviso a la Interventoría para postergar la actividad hasta que las condiciones de seguridad sean favorables y acordes al objeto contractual. Lo anterior debido a que los trabajos cerca a redes de media tensión, involucran necesariamente el estado y mantenimiento de la red de suministro de energía, administrada en este caso por EBSA.

Dado que los trabajos de los grupos de trabajo se realizan en su mayoría a alturas mayores a 1,50 m, El Contratista deberá cumplir con las disposiciones del Ministerio de la Protección Social, en lo referente al tema de trabajo en alturas y de acuerdo con la Resolución 1409 de 2012 del Ministerio de Trabajo “Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas”. En el caso en el que los sistemas de elevación estén provistos en los vehículos de mantenimiento y posean mandos en las canastas, el personal que lo opere deberá acreditar capacitación específica en el tema.

Si en el desarrollo del contrato se encontrase que el personal no está utilizando los elementos de seguridad industrial y protección para realizar los trabajos, la Interventoría podrá suspender la ejecución de las labores sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar.

Los grupos de trabajo que dentro de sus actividades estén designados para realizar trabajo en alturas, deben contar con personal debidamente calificado para tal fin, esto en aplicación de la normatividad contenida en la Resolución 1409 de 2012 expedida por el Ministerio de Trabajo “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas”.

Es así que para el personal que disponga el contratista para el desarrollo de los trabajos alcance la de la presente componente, deberán tener capacitación y Certificado operativo nivel avanzado de trabajo en alturas (40 horas).

5.4 INFORME DE TRABAJOS REALIZADOS

El contratista deberá presentar un informe en el formato aprobado por la Interventoría, donde se detallen los trabajos realizados. La información mínima que deberá entregarse es:

- Dirección de la intersección.
- Número externo.
- Fecha de ejecución.
- Nombre de las personas que hacen parte del grupo que realiza los trabajos.
- Hora de inicio y finalización de cada actividad.
- Ubicación exacta del lugar donde se realizó la actividad.
- Cantidad y tipo de materiales o elementos utilizados.
- Observaciones adicionales y recomendaciones por parte del contratista.
- Firma de aceptación por parte de la Interventoría y la fecha de recibo del informe.

Los informes de actividades relacionadas con la construcción de nuevas intersecciones, complemento de existentes y mantenimiento preventivo deben realizarse con corte cada semana en formato tipo reporte.

5.5 CRONOGRAMA DE OBRA

Conocido el alcance de los trabajos desde el proceso licitatorio, el contratista deberá presentar para aprobación de la interventoría dentro de los siete (7) días hábiles siguientes a la firma del acta de inicio, un cronograma de trabajo para las actividades de diseño y construcción de intersecciones nuevas. Este cronograma debe considerar los tiempos necesarios para trámites de PMTs, licencias de excavación y permisos especiales de intervención del espacio público.

5.5.1 Mensual

El contratista deberá presentar un informe de corte mensual dentro de los primeros siete (7) días calendario siguientes al mes finalizado del cual se reportan las actividades, donde se indiquen en forma resumida y concreta las actividades desarrolladas durante el mes de ejecución del contrato.

Este informe es requisito para el pago del corte mensual, el cual deberá ser entregado al Interventor del contrato designado por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Tunja.

De igual forma al finalizar el contrato se debe presentar un informe general donde se haga un balance de todas las actividades realizadas dentro del contrato, El informe final se debe presentar como requisito para tramitar la última cuenta.

El registro fotográfico de las intersecciones intervenidas, las labores ejecutadas o cualquier otra condición que se desee registrar, será entregado en medio magnético indexadas por número externo de la intersección y fechas de captura.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1 EQUIPOS DE CONTROL

Cada vez que la STT solicite la implementación de nuevos controles semafóricos el contratista deberá adelantar las siguientes actividades:

- ✓ Previo a la realización de esta actividad, deberá existir una investigación de redes, que evidencie el buen estado y disponibilidad de ductos y cajas de paso para realizar la actividad.

- ✓ Disponer del esquema de planeamiento semafórico suministrado por el contratista, donde se indiquen los flujos semafóricos y elementos que deben ser instalados.

- ✓ Realizar el alistamiento del material necesario para realizar la instalación requerida.

- ✓ Coordinar las labores que se deban realizar con las otras componentes del contrato, tales como: labores a realizar para la instalación de controladores, requerimientos de trabajos con la componente de postes.

- ✓ Ubicar adecuadamente las vallas informativas, conos, señales de desvío y demás elementos de señalización y seguridad industrial, acatando a cabalidad las normas de impacto urbano.

- ✓ Minimizar el impacto urbano generado por la presencia de los vehículos utilizados para realizar la presente actividad. Para tal efecto, el vehículo debe ubicarse de manera que no obstruya completamente una calzada y cumpla con lo dispuesto en el Plan de Manejo de tránsito aprobado por la STT.

- ✓ Realizar las labores de instalación de cableado de acometida eléctrica y la respectiva instalación de placas de identificación de acometida eléctrica, en el punto de conexión a la red de distribución de energía.

- ✓ Realizar las labores de cableado de: semáforos, dispositivos sonoros y botones de demanda, según corresponda.

- ✓ El cable eléctrico deberá ser instalado entre el controlador local y cada uno de los semáforos que señalizan la respectiva intersección, utilizando sólo un cable por cada flujo, el cual deberá instalar en las canalizaciones y en el interior de los postes de semaforización.

- ✓ Realizar la instalación y conexionado de semáforos o dispositivos sonoros y las demás necesarias.

- ✓ Los controles semafóricos que sean requeridos implementar por condiciones de PMT por desarrollo de proyectos de la ciudad, serán realizados dentro del presente procedimiento. Esto será realizado bajo solicitud de la STT por medio de la Interventoría.

- ✓ Realizar pruebas de funcionamiento de los elementos instalados, antes de la puesta en operación.

El Contratista debe implementar un controlador que cumpla con estándares de comunicación abiertos (protocolos abiertos) considerando:

- Facilidad de expansión: al existir varios fabricantes que son compatibles al sistema implementado, Tunja tendría la posibilidad de escoger entre diversos productos y exigir mayor calidad y menor precio.
- Facilidad en la implementación por fases de los sistemas de gestión de tráfico reduciendo altamente el riesgo de obsolescencia.
- Mezcla de gran variedad de tecnologías y redes de comunicaciones. De esta forma se optimizan los costos y el funcionamiento del sistema.
- Mayor intercambio de información: al existir un estándar se facilita el intercambio de información entre diferentes entidades que coordinan el tráfico en la ciudad.
- Facilidad de comunicación: entre más dispositivos del sistema utilicen el mismo protocolo, menos canales de comunicación son requeridos y la información.
- Intercambio de datos bajo un lenguaje común a las herramientas de gestión y control del tráfico. Esta característica hace que las herramientas basadas en protocolos abiertos sean completamente interoperables con el mínimo esfuerzo en la integración.
- Almacenamiento de datos bajo una base de datos común (u otro conjunto de almacenamiento de datos) permitiendo al sistema en general, mostrar un valor agregado en lugar de tener conjuntos de información separados.

Dicho controlador electrónico con PROTOCOLO ABIERTO (NTCIP, OCIT o UTMC) debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- 16 fases vehiculares o peatonales con programas residentes en la cpu.
- Compatible con protocolo abierto NTCIP, OCIT o UTMC.
- Agenda de programación diaria, semanal y días festivo.
- Modos de operación coordinados.
- Circuitos de supervisión de verdes conflictivos.
- Rutina de seguridad por falla de lámparas rojas.
- Gabinete en fibra de vidrio reforzado con poliéster
- Capacidad de controlar mínimo 5 intersecciones independientes por el mismo controlador de tráfico.
- Módulo de entradas (4 in) y salidas (24 out).
- Interfaz Web de configuración
- Las funcionalidades del controlador deben cumplir con el Manual de Señalización del Ministerio de
- Transporte y toda la documentación local aplicable.

- Licencia para Conexión con protocolo abierto (NTCIP, OCIT O UTMC) para equipo de control (se requiere para cada controlador tenga la capacidad de conectarse con central o a supervisión web service).

Adicionalmente para comprobar la apertura del protocolo, el PROPONENTE debe entregar un certificado emitido por un cliente final (organismo encargado del control del tránsito en la ciudad) donde se acredite que el controlador (la referencia, serie o familia) trabaja con uno de los protocolos abiertos mencionados y ha sido integrado en la ciudad donde a su vez se integran al menos controladores de tres (3) marcas diferentes.

6.2 SEMÁFOROS TIPO LEDS. CUERPOS, MÓDULOS LEDS, SOPORTES Y TORNILLOS DE FIJACIÓN ESPECIFICACIONES DE LOS POSTES METÁLICOS SEMAFÓRICOS

En este documento se describen las funcionalidades y requerimientos técnicos exigidos por la Secretaría de tránsito y transporte de Tunja (en adelante STT) para la adquisición o suministro de semáforos con módulo luminoso tipo LED, para la regulación del tránsito vehicular, peatonal y de ciclo usuarios dentro del Sistema de Semaforización de Tunja.

Las funcionalidades y requerimientos técnicos establecidos están enmarcados en las disposiciones contempladas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre Ley 769 de 2002 y el Manual de señalización vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia, adoptado mediante la resolución 1050 de 2004, que se cita a continuación:

Artículo 1º. Adoptar el "Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia", como reglamento oficial en materia de señalización, de acuerdo con el documento adjunto, el cual forma parte integral del presente acto administrativo.

Las disposiciones contenidas en este documento son de aplicación en todo el territorio nacional para las calles, carreteras, ciclorrutas, así como para los pasos a nivel de estas con vías férreas o cuando se desarrollen obras que afecten el tránsito sobre las mismas.

Artículo 2º. Toda entidad pública o persona natural o jurídica que desarrolle la actividad de señalización vial, deberá ceñirse estrictamente al reglamento contenido en el citado Manual.

Artículo 3º. La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias, en especial las Resoluciones números 3968 del 30 de septiembre de 1992 y 5866 del 12 de noviembre de 1998, expedidas por el Instituto Nacional de Vías.

Se deberá tener en cuenta el suministro de semáforos vehiculares peatonales y para ciclo usuario, todos ellos en policarbonato (resistente a rayos ultravioleta), color negro, con módulo luminoso tipo LED de 200 mm, completamente armados, de acuerdo con lo especificado a continuación:

Los semáforos a entregar deberán ser nuevos y de primera calidad, no se aceptarán semáforos utilizados o remanufacturados.

El semáforo debe estar conformado básicamente por un cuerpo en policarbonato (resistente a rayos ultravioleta), unos elementos de soporte y fijación del semáforo al poste, módulos luminosos tipo LED y demás elementos como cables y borneras que permitan realizar la conexión eléctrica del semáforo al cable de control proveniente del equipo de control semafórico.
Todos los componentes de los semáforos serán especificados para trabajo pesado, tipo industrial y operación continua.

6.2.1 Cuerpo del semáforo

A continuación, se especifican las características mínimas que deben contener los bienes a suministrar, por parte del contratista seleccionado:

a) Un semáforo vehicular estará compuesto por tres (3) secciones modulares, un semáforo peatonal por dos (2) secciones modulares y un semáforo para ciclo usuarios estará compuesto por tres (3) secciones modulares, cada uno de los módulos debe acoplarse exactamente con los otros, de tal manera que entre sí constituyan un sistema rígido y hermético.

b) Cada sección del semáforo estará compuesta por una caja, la cual tendrá su respectiva tapa de cerramiento. En la caja, fijada y soportada sobre la tapa se alojarán las matrices de LEDs. La caja deberá ser de material de policarbonato estabilizado y resistente a rayos UV y de alta resistencia al impacto. El color del policarbonato debe ser negro. El oferente deberá presentar con su oferta una certificación, donde consten estas características requeridas.

c) La caja y la tapa porta módulo luminoso de LED deberán constituir un conjunto, que permita un cierre absolutamente rígido y hermético. El cuerpo del semáforo, deberá garantizar la protección contra entrada de polvo y agua a su interior, por lo tanto, se deberá garantizar un índice de protección IP55 o su equivalente NEMA 4.

d) La visera deberá ser en el policarbonato requerido la cual se debe fijar a la tapa portamódulo por medio de pestañas ancladas en la base de la visera y se deberán ajustar a presión.

e) La tapa del cerramiento deberá estar provista de un cierre rápido, de tornillo o pestaña, de manera que imposibilite aperturas casuales. Igualmente, la tapa deberá disponer y permitir el montaje sobre la misma, de una visera de policarbonato, con una longitud no inferior a siete (7) pulgadas.

f) En el interior de un semáforo vehicular se realizará la conexión eléctrica por intermedio de una (1) regleta plástica, de cuatro (4) posiciones, con un mínimo de ocho (8) tornillos organizados en dos (2) hileras o columnas, la cual debe permitir la conexión de conductor eléctrico de cobre tipo alambre hasta calibre 16 AWG, de manera que se permita un fácil mantenimiento y se brinden las garantías de estabilidad y aislamiento eléctrico requeridas para una buena operación. Dicha regleta plástica (bornera) deberá

contar con sistemas de fijación al cuerpo del semáforo y debe poder ser removida y reemplazada en el caso que sea necesario.

g) En el interior de un semáforo peatonal se realizará la conexión eléctrica por intermedio de una (1) regleta plástica, de tres (3) posiciones, con un mínimo de seis (6) tornillos organizados en dos (2) hileras o columnas, la cual debe permitir la conexión de conductor eléctrico de cobre tipo alambre hasta calibre 16 AWG, de manera que se permita un fácil mantenimiento y se brinden las garantías de estabilidad y aislamiento eléctrico requeridas para una buena operación. Dicha regleta plástica (bornera) deberá contar con sistemas de fijación al cuerpo del semáforo y debe poder ser removida y reemplazada en el caso que sea necesario.

h) En el interior de un semáforo de bici usuario se realizará la conexión eléctrica por intermedio de una (1) regleta plástica, de cuatro (4) posiciones, con un mínimo de ocho (8) tornillos organizados en dos (2) hileras o columnas, la cual debe permitir la conexión de conductor eléctrico de cobre tipo alambre hasta calibre 16 AWG, de manera que se permita un fácil mantenimiento y se brinden las garantías de estabilidad y aislamiento eléctrico requeridas para una buena operación. Dicha regleta plástica (bornera) deberá contar con sistemas de fijación al cuerpo del semáforo y debe poder ser removida y reemplazada en el caso que sea necesario.

i) Las borneras de conexión del conductor de cobre que permiten conectar el cable que proviene del equipo de control al semáforo, deberán estar ubicadas en la parte inferior del cuerpo del semáforo. De todas formas, el diseño de los módulos del cuerpo del semáforo (caja de policarbonato) deberá ser tal que permita el ingreso del cable de alimentación del semáforo por la parte superior o por la parte inferior de éste.

j) Los semáforos deben tener, uniones compactas y firmes, las víseras instaladas en la tapa porta módulo deben estar alineadas proporcionando una correcta cobertura al módulo luminoso.

6.2.2 Módulos luminosos Tipo Led

Los módulos luminosos tipo LED requeridos por la Entidad deberán estar construidos con elementos nuevos, no remanufacturados, ser unidades compactas de manera que requieran mínimo ensamble en el sitio de instalación e inmunes a las vibraciones propias de los postes de mástil y de ménsula de Tunja.

Los módulos luminosos en su conjunto deberán ajustarse a las características de consumo de energía establecidas en el presente anexo y acoplarse perfectamente a los cuerpos de los semáforos anteriormente mencionados, de manera que permitan su fácil instalación y mantenimiento.

Cada módulo luminoso tipo led deberá cumplir las siguientes características:

a) **Caja**: Debe alojar todos los componentes electrónicos del módulo y estar constituida por una tapa frontal o lente y una tapa posterior. Deberá ser en policarbonato estabilizado,

retardante al fuego, de alta resistencia al impacto y la abrasión y contar con protección contra la radiación UV.

Los lentes o tapas frontales serán transparentes, en policarbonato de alta resistencia al impacto y la abrasión, con protección contra la radiación UV, retardantes al fuego, con tratamiento que evite el efecto “fantasma”1 y deberán permitir una adecuada distribución del haz luminoso, además de una fácil y rápida limpieza de polvo, humo, grasa y demás suciedad propia del ambiente.

b) **Lente:** Todas las lentes de los semáforos para control vehicular, peatonal y de ciclo usuarios deberán ser de forma circular, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 7 del Manual de Señalización del Ministerio de Transporte.

Los lentes deben ser totalmente transparentes, NO se aceptarán lentes coloreados; el color debe ser generado directamente por los diodos LED.

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

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

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

El ajuste entre el lente y la caja del módulo luminoso necesario para el correcto ajuste entre estos dos elementos, debe incluir la presencia de tornillos de color negro, con cabeza de ranura recta o estrella estándar, que puedan ser retirados con el uso de herramientas convencionales, sin supeditar el criterio propio de diseño del fabricante que puede incluir el número de tornillos de acuerdo a su diseño, para que satisfaga los diferentes aspectos establecidos en el documento de especificaciones técnicas para el presente proceso.

La lente deberá contar con película transparente vinílica adherente que proteja la lente de rayones, abrasiones y grietas antes de ser instaladas en campo.

La lente debe contar con una marcación que permita identificar la correcta instalación y ubicación de esta sobre el cuerpo del módulo.

c) Matriz luminosa: El plato donde estén dispuestos los LED debe ser de color negro mate para minimizar el efecto fantasma, los diodos LED deben estar distribuidos uniformemente en el plato asegurando para cada señal, la figura geométrica establecida en el Capítulo 7 del "Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia”. Las resistencias no deben estar a la vista en la superficie del plato que ofrece la iluminación, es decir se deben ubicar en la parte trasera del plato.

Los puntos luminosos serán LEDs (Diodos Emisores de Luz) de alto brillo, especiales para ser utilizados en señales de tráfico.

Los diodos LED deben ser ovalados o circulares con dispersión de color autónoma, esto es que cada LED provea iluminación en el color único del módulo, el cual será rojo, ámbar o verde.

En todo caso la matriz luminosa debe estar conformada por un único tipo de LED, bien sea ovalado o circular pero no mezclados. Así mismo el semáforo debe estar constituido por módulos con el mismo tipo de LED, circular u ovalado pero no mezclados.

La uniformidad de luminancia, expresada mediante la relación entre el valor mínimo y el valor máximo de luminancia Lmin : Lmáx deberá ser mayor o igual a 1:10.

La señalización luminosa debe ser uniforme y sin parpadeos de luz, considerando de referencia la norma europea EN 12368:2015 o equivalente. Por lo tanto, ningún parpadeo de luz debe ser visible.

El plato de LEDs, o para dar claridad el PCB (PrintedCircuitBoard), donde se ubican los diodos LED que conforman la matriz luminosa, debe tener impreso sobre su parte frontal:

- ✓ Indicación del color de la luz que emite el módulo
- ✓ Datos adicionales como fecha de fabricación y numero de LEDs son opcionales.

d) **Pictogramas requeridos y distribución de los LEDs**: Los pictogramas conformados por los LEDs deben cumplir con las dimensiones, forma y color para las unidades de 200 mm establecidas en el capítulo 7 del manual de señalización vigente.

Para formar los símbolos requeridos NO se aceptarán el uso de lentes o pantallas difusoras, tampoco el uso de mascarillas sobrepuestas, para dar forma o color a los mismos. Los pictogramas requeridos deberán ser formados por los LEDs.

Toda vez que en el manual de señalización no se especifica con respecto a la tecnología LED, un número, tamaño o distribución aplicable a este tipo señalización, la entidad determina que la distribución de los LEDs debe ser tal que esté contenida dentro del perímetro de dichas figuras de forma uniforme y con las dimensiones de las figuras establecidas en el Manual de señalización, no obstante es necesario precisar un número mínimo de LEDs para las módulos vehiculares (únicamente para las señales plenas) dada la mayor área de visualización requerida para este tipo de módulos, que desde el punto de vista de la operación del tránsito resulta más favorable para la entidad para las condiciones de Tunja.

Para todos los pictogramas descritos a continuación se deben garantizar las características técnicas, parámetros eléctricos, ópticos, luminosidad y demás establecidos en el presente anexo.

Los símbolos requeridos son los siguientes:
Módulo vehicular completo de 200mm, señalización en colores: rojo, ámbar y verde.

Para las señales plenas en semáforos de regulación vehicular, la distribución deberá ser de forma matricial con apariencia geométrica de una luz circular. Con respecto al número de LEDs que conforman la matriz, la entidad requiere que cumplan una cantidad mínima de setenta (70) unidades de LEDs.

Módulo vehicular flecha de giro, en colores rojo, ámbar y verde.

Para los módulos con flechas de giro, el Capítulo 7 del Manual de Señalización del Ministerio de Transporte del año 2015, en el numeral 7.6.7 establece:

Las flechas deben ser la única parte iluminada de la lente y deben tener las dimensiones y formas que se indican en las Figura 7-4.

Para la presente señal no se condiciona a un número específico de LEDs, sin embargo, para garantizar la forma establecida en el capítulo 7 del Manual de Señalización la distribución de los LED debe estar contenida en la figura especificada; es decir debe ser tal que esté contenida dentro del perímetro de dichas figuras de forma uniforme y con las dimensiones de las figuras establecidas en el Manual de señalización.

En el proceso de verificación técnica, se utilizará una plantilla permitiendo una tolerancia de + 0,5 cm sobre los anchos de los rectángulos (hacia el perímetro externo del de la figura) que conforman la figura 7.4 dada en el manual de señalización del año 2015, en todo caso esta tolerancia indica que las figuras pueden ser más anchas que las dimensiones de la figura indicada en 0,5 cm como se muestra en la figura 2. Al colocar la plantilla sobre la matriz de LEDs e independientemente del tamaño de los mismos, se debe garantizar que los puntos luminosos estén contenidos en el área enmarcada por la plantilla especificada, generando una flecha con apariencia solida (rellena). En caso de no cumplirse esta condición el módulo respectivo no será aprobado técnicamente.

Módulo peatonal "PASE", representado por la silueta de una persona que está caminando. El símbolo deberá estar iluminado con color VERDE.

Módulo peatonal "PARE", representado por la silueta de una persona parada. El símbolo deberá estar iluminado con color ROJO.



Figura 1. Semáforos para peatones.

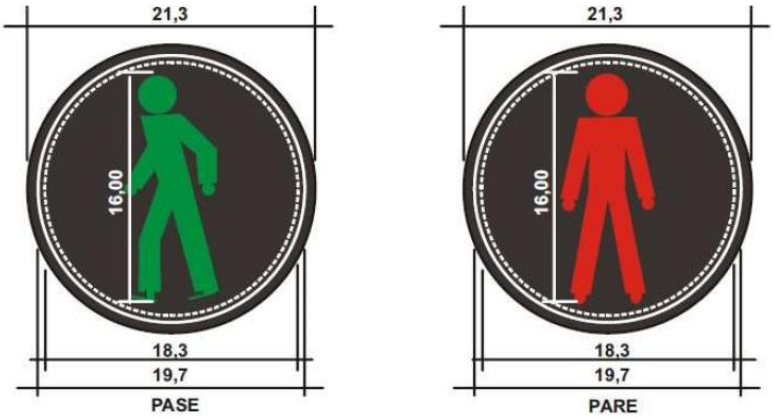


Figura 2. Inscripciones en las lentes de semáforos para peatones.
Tomado del Manual de señalización vial. Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia. Ministerio de transporte. 2015. Capítulo 7. Figura 7-22.

Para los semáforos peatonales se utilizará un criterio de verificación análogo al usado para las flechas de giro con la plantilla que se muestra en la Figura 3. Es decir, se tomará la imagen escalada a tamaño real del Manual de señalización manteniendo la circunferencia de 200 mm.

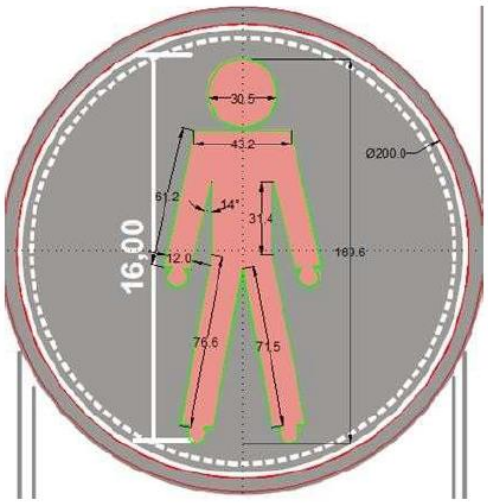


Figura 3. Plantilla de Peatón "Pare" que se usara en la evaluación técnica.
Fuente: Elaboración propia con base en el escalamiento en AutoCAD de la figura establecida en la figura 7-22 del Capítulo 7 del Manual de señalización 2015

Al realizar el escalamiento de la imagen tomada del manual, la altura que arroja el software AutoCAD es de 169,6 mm (en negro), que difiere de la medida dada por el manual de 16,00 cm (en blanco). Con base en las anteriores consideraciones se dará una tolerancia máxima en las dimensiones dada por la plantilla de la figura 3. Los LEDs que conformen la figura, deben estar contenidos en el área definida por la plantilla que se imprimirá a tamaño real (circunferencia de 200 mm), para ser colocada sobre los puntos luminosos.

Los pictogramas de los módulos peatonales se deberán ajustar a los indicados en el "MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL, DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA LA REGULACIÓN DEL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES Y MEJORAMIENTO INTEGRAL DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TUNJA.

TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORRUTAS DE COLOMBIA", expedido por el Ministerio de Transporte de Colombia, mediante Resolución 0001885 del 17 de Junio de 2015.

Módulo ciclo usuario, en colores rojo, ámbar y verde semáforo ciclo-usuario de tres luces de 200 mm (3x200mm), con cuerpo en policarbonato. Con módulos luminosos tipo LED. Para fijación en mástil.

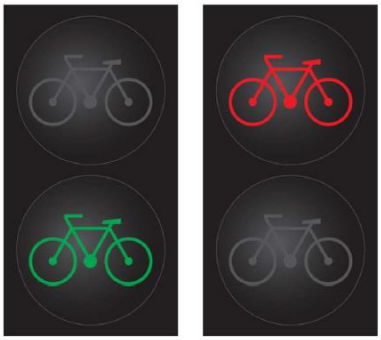


Figura 4. Figura de semáforo para ciclorruta.

Para los semáforos de ciclo usuarios el manual de señalización actual no establece ninguna dimensión, solamente se mantiene la circunferencia de 200 mm. Para efectos de verificar que el pictograma para ciclo usuarios se corresponda con el especificado en el manual, se utilizara la siguiente plantilla que se ubicará sobre la distribución de LEDs que conformen la imagen de la bicicleta.

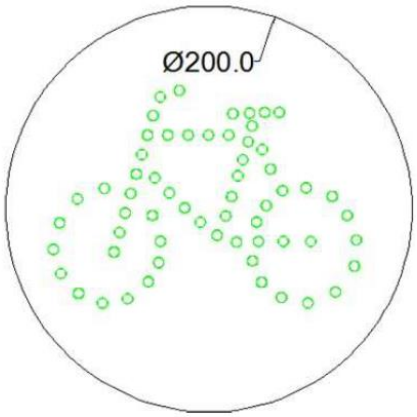


Figura 5. Plantilla de Modulo Ciclo Usuario que se usara en la evaluación técnica.

La plantilla para evaluar la correspondencia de las figuras, se genera a partir del escalamiento de la imagen dada en el manual de señalización hasta obtener una circunferencia de 200 mm. La figura 5 es solamente ilustrativa y no especifica dimensiones para los LED que deben generar la imagen de la bicicleta.

e) **Fuente.** La fuente de alimentación del módulo debe ser de estado sólido de tipo conmutada, debe contar con protección por medio de fusible y conectarse tanto al plato de LEDs como con el cable de alimentación por medio de conectores, o por medio de soldadura.

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

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

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

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

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

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

h) **Empaques**: Estará hecho de caucho y garantizará el acople hermético entre el módulo luminoso de LEDs y la tapa del semáforo, sobre la cual se fija.

i) **Características de la alimentación**: Los módulos luminosos deberán operar correctamente en el rango comprendido entre 120 V +10% y -15% a 60Hz (± 5 Hz).

El módulo deberá soportar 1 kV durante un minuto cuando es aplicado este voltaje sinusoidal a frecuencia de 60 Hz entre uno de los terminales de conexión y cualquier parte que no haga parte del circuito eléctrico.

j) **Susceptibilidad electromagnética**: Teniendo en cuenta que los semáforos están ubicados en Bogotá en ambiente exterior y de acuerdo a la norma IEC 61000-4-5, los módulos deberán soportar una ondacombinada de 3 kV, 1,5 kA.

El conjunto del módulo luminoso deberá comportarse como un elemento pasivo desde el punto de vista eléctrico para el equipo de control, es decir que deberá ser un elemento que consuma energía y que no perturbe o presente retroalimentación al equipo del cual toma su energía.

k) **Susceptibilidad electromagnética**: Se debe garantizar la compatibilidad de los módulos luminosos tipo LED con los equipos de control instalados a la fecha en la ciudad de Tunja, que de acuerdo a sus características de operación permiten el manejo de módulos LED.

Con el objeto de garantizar que los equipos de control actualmente instalados en la ciudad de Tunja, puedan supervisar el funcionamiento de los módulos luminosos tipo LED y no salgan de servicio en el caso que se detecte un valor menor al requerido, se deberá tener un consumo de corriente en condiciones de operación que NO sea inferior al umbral mínimo de corriente de supervisión de señales, el cual es de cien miliamperios (100mA).

Toda vez que los módulos luminosos deberán operar en condiciones de funcionamiento en forma correcta en el rango comprendido entre 102 V y 132 V que corresponden al voltaje usado en la ciudad de Bogotá (120 V) con un rango de tolerancia de +10% -15% a 60Hz (± 5 Hz), la potencia ofrecida por un módulo luminoso tipo LED al equipo de control debe ser igual o superior a doce vatios (12 W), sin exceder quince vatios (15W) máximo, con el objeto de mantener la corriente de consumo del módulo luminoso por encima del umbral de supervisión del equipo. El contratista u oferente de todas formas deberá garantizar que, en los voltajes de operación mencionados, no se viole el umbral mínimo de los 100 mA.

Los módulos luminosos en condiciones nominales de funcionamiento deberán garantizar un factor de potencia igual o superior a 0.9 en atraso, una distorsión armónica total inferior al 20 % y una corriente de 100 mA tanto para los módulos vehiculares, módulos de señalización ciclo-usuario como los de tipo peatonal. Módulos Sólo Bus y tipo flecha. En cualquier caso, la magnitud del nivel DC no ha de sobrepasar el 0,1%.

l) **Colores**: Los colores requeridos son rojo, ámbar y verde, y deberán ser generados directamente por los LED. Las longitudes de onda dominantes serán:

- ✓ Rojo: 625 nm +/- 5 nm
- ✓ Ámbar: 590 nm +/- 5 nm
- ✓ Verde: 505 nm +/- 5 nm

El color debe ser dado por los LEDs y no por la lente, no se permitirán lentes intermedias. El color debe ser generado por la unión semiconductora de los LED y no por su encapsulado. Sólo se permitirán dispositivos LED con encapsulado transparente.

m) **Intensidad luminosa**: Los valores mínimos de intensidad luminosa admisible medidos según la norma europea EN 12368:2015 o equivalente se corresponden con los indicados en la siguiente tabla:

TIPO DE MÓDULO	TAMAÑO	ÁNGULO DE VISIÓN (H/V)	INTENSIDAD LUMINOSA MÍNIMA	INTENSIDAD LUMINOSA MÁXIMA
Vehicular	200mm	30° / 30°	200 cd	2500 cd
	300mm	30° / 30°	400 cd	2500 cd
Peatonal / Contador regresivo peatonal / Biciusuario	200mm	30° / 30°	100 cd	1250 cd
	300mm	30° / 30°	200 cd	1250 cd
Flecha Vehicular	200mm	30° / 30°	100 cd	1250 cd
	300mm	30° / 30°	200 cd	1250 cd

Toda vez que los módulos luminosos deben operar correctamente cuando la tensión de alimentación varíe entre +10% del voltaje nominal y -15% del voltaje nominal, se deberá garantizar que la intensidad luminosa deberá mantenerse en un rango de variación de máximo 6% dentro del rango de voltaje mencionado.

Los puntos luminosos deberán estar distribuidos de tal manera que el brillo de la luminaria sea uniforme. La uniformidad de luminancia, expresada mediante la relación entre el valor mínimo y el valor máximo de luminancia Lmin : Lmáx deberá ser mayor o igual a 1:10.

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

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

- ✓ Nombre del fabricante.
- ✓ Modelo del Módulo.
- ✓ Consumo de potencia, voltaje de operación y consumo de corriente.
- ✓ Fecha de fabricación (mes y año).
- ✓ Color de la luz emitida.
- ✓ Número del lote al que pertenece.
- ✓ Número serial único.
- ✓ Código de Barras.

En el caso de ser una etiqueta adherida al módulo, el adhesivo de la etiqueta ha de tener adecuadas propiedades adhesivas durante toda la vida útil del módulo, garantizando que no se despegue bajo condiciones de operación del módulo luminoso.

p) **Ensayos eléctricos**: Para el tamaño de muestra seleccionado por la Interventoría, se deberá entregar para cada módulo luminoso (verde, rojo y ámbar) en semáforos vehiculares y de ciclousuarios, y cada módulo luminoso (verde y rojo) en semáforos peatonales, protocolos en los cuales se evidencie la realización de las siguientes pruebas:

- ✓ Potencia eléctrica: A tensión nominal (120 VAC) y a la frecuencia nominal (60 Hz) se realizarán las lecturas de: consumo de corriente en miliamperios [mA], potencia activa [W], factor de potencia total y distorsión armónica total. El consumo de corriente deberá ser mayor a 100 mA, la potencia activa mayor a doce (12) vatios sin exceder los quince (15) vatios, el factor de potencia total deberá ser mayor a 0.9 en atraso y la distorsión armónica total menor al 20 %; el Voltaje de operación de acuerdo a lo establecido en el numeral 2.9. Los métodos de medida serán los que garanticen una lectura del factor de potencia y distorsión armónica total con una exactitud menor o igual al 2 %.
- ✓ Corriente de vacío del transformador de la fuente: con el objeto de verificar el requerimiento de corriente máxima de vacío para los transformadores a la entrada de la fuente (máximo 20mA), establecida en el numeral 2.5, el Oferente deberá entregar con los protocolos solicitados, los resultados de la prueba realizada en la que se indique la corriente de vacío del transformador a entrada de la fuente. El transformador de los módulos luminosos se someterá al voltaje nominal del módulo luminoso tipo LED, y a una tensión AC a 60 HZ que variará entre +10% del voltaje nominal y -15% del voltaje nominal. Se deberá registrar en dicho protocolo, el valor del voltaje aplicado y el valor medido para la corriente de vacío del trasformador de entrada de la fuente.
- ✓ Variación de voltaje e intensidad luminosa: los módulos luminosos se someterán a una tensión de 120 Voltios AC a 60 HZ que variará entre +10% del voltaje nominal y -15%, es decir de (102 a 132 Voltios) con etapas de 10 voltios así:

Paso 1	Paso 2	Voltaje en Bogotá	Paso 3	Paso 4
102 V	112 V	120 V	122 V	132 V

Para dicha prueba se deberá registrar: voltaje de prueba en voltios [V], corriente de prueba [mA], intensidad luminosa en candelas [cd] e indicar si todos los LEDs permanecen encendidos.

q) **Grado de protección**: Al igual que el cuerpo del semáforo, el módulo luminoso deberá garantizar la protección contra entrada de polvo y agua a su interior, por lo tanto se deberán garantizar mínimo un índice de protección IP55 o su equivalente NEMA 4. La hermeticidad deberá ser tal que se garantice que se evita la condensación de agua en la parte interior de la lente.

La forma como se monte el módulo luminoso a la tapa, deberá asegurar su estabilidad con el transcurrir del tiempo y además, evitar cualquier tipo de filtración de humedad o paso de polvo.

6.2.3 Elementos de soporte y fijación

El sistema de fijación de los semáforos deberá acoplarse perfectamente a los postes metálicos de tres (3) y de cuatro (4) pulgadas de diámetro, que se encuentran instalados actualmente en la ciudad de Bogotá D.C. para el Sistema de Semaforización.

Los elementos y accesorios para soporte y fijación de los semáforos, deberán permitir un montaje rígido y seguro y un acoplamiento perfecto entre las partes, para mantener una orientación de los mismos, inmodificable en condiciones normales de trabajo. Estos elementos

deberán estar diseñados de tal forma que se evite la penetración de agua o polvo y garanticen una hermeticidad absoluta.

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

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

Las patas de soporte de los semáforos de instalación en mástil deberán ser metálicas y deberán tener un acabado de pintura color negro mate, tipo horneable o tipo electrostática, que garantice una protección adecuada al elemento, ya que éste será instalado a la intemperie.

El tipo de elementos y accesorios para el montaje de los semáforos, deberán estar diseñados para que exista un total acoplamiento entre los postes y los semáforos ofrecidos, permitiendo la orientación de éstos y a la vez un montaje rígido y seguro.

Todos los elementos empleados deberán soportar adecuadamente las cargas propias de los semáforos y los esfuerzos mecánicos producidos por el viento o por vibraciones originadas por el paso del tránsito automotor.

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

SEMÁFOROS PEATONALES: Por cada uno de los soportes, deberán pasar dos (2) cables de control calibre 3 x 16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo.

SEMÁFOROS VEHICULARES PARA INSTALACIÓN EN MÁSTIL: Por cada uno de los soportes, deberán pasar tres (3) cables de control calibre 4 x 16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo.

SEMÁFOROS VEHICULARES PARA INSTALACIÓN EN MÉNSULA: Deberá pasar un (1) cable de control calibre 4 x 16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo.

SEMÁFOROS CICLO USUARIOS PARA INSTALACIÓN EN MÁSTIL: Por cada uno de los soportes, deberán pasar tres (3) cables de control calibre 4 x 16 AWG, con aislamiento para 600 voltios, sin que se presenten daños al aislamiento externo.

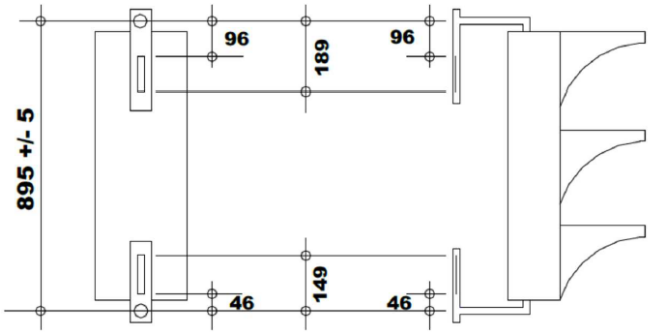
Los semáforos vehiculares, peatonales y de ciclo-usuarios para instalación en mástil, deberán incluir soportes de fijación al poste metálico y sus respectivos tornillos zincados para la fijación, de 1 ½" X 3/8" rosca NF, con su arandela y guasa respectiva. El sistema de fijación deberá acoplarse con las distancias existentes entre las perforaciones de los postes ya instalados en la ciudad de Tunja, según las siguientes especificaciones:

Las medidas indicadas en las dos viñetas posteriores deberán ser respetadas, pero se permitirán ranuras más amplias, siempre y cuando no sacrifiquen la estabilidad del soporte.

SEMÁFOROS VEHICULARES Y SEMÁFOROS PARA CICLO USUARIOS PARA INSTALACIÓN EN MÁSTIL:

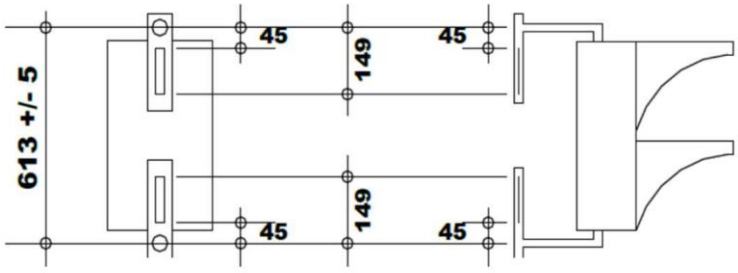
La separación entre los ejes de los orificios de ingreso para los cables, existentes en la parte inferior y superior del soporte, deberá ser de 895 (+ó - 5 mm). Para la fijación del soporte al poste, en la parte superior existe una separación entre el eje del orificio de entrada de los cables y el eje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

Para la fijación de la parte inferior del semáforo, existe en los postes una separación entre el eje del orificio de entrada de los cables y el eje de la perforación para la fijación, que varía entre los 46 y 149 mm; razón por la cual, en esta zona el soporte inferior deberá tener una ranura continua, que permita la ubicación de la perforación en el poste para la correspondiente fijación mediante el tornillo respectivo.



TODAS LAS DIMENSIONES EN MILIMETROS

SEMÁFOROS PEATONALES PARA INSTALACIÓN EN MÁSTIL: La separación entre los ejes de los orificios de ingreso para los cables, existentes en la parte inferior y superior del soporte, deberá ser de 613 (+ ó - 5 mm). Para la fijación del soporte al poste, tanto para la parte superior como la inferior, existe una separación entre el eje del orificio de entrada de los cables y el eje de la perforación para la fijación que varía entre los 45 y los 149 mm, razón por la cual en ésta zona el soporte deberá tener una ranura continua, que permita la ubicación de la perforación en el poste para la correspondiente fijación mediante el tornillo respectivo (aplica para la parte superior e inferior del soporte).



TODAS LAS DIMENSIONES EN MILIMETROS

Los semáforos vehiculares y para ciclo usuarios para ser instalados en las ménsulas, deberán incluir soportes de fijación al poste metálico, con sistema de rótula para orientación y graduación de altura, incluyendo los tornillos zincados de fijación a la ménsula, de ½" de diámetro, rosca NC, y 5" de longitud mínima, con sus arandelas y guasas respectivas. El sistema de fijación deberá acoplarse correctamente con la distancia entre perforaciones, la cual es de 12 cm, de los postes ya instalados en Tunja.

El elemento de fijación para el semáforo a ménsula, incluida la rótula, debe ser construido en aluminio u otro material resistente y de poco peso.

6.2.4 Características generales de los elementos a suministrar

El contratista deberá tener en cuenta:

En el momento de la entrega por parte del contratista a la Entidad, los semáforos ya deberán tener la totalidad de las conexiones internas para su inmediata instalación.

Además, deberán ser entregados con todos los elementos necesarios para fijación al poste respectivo. Los módulos luminosos tipo LED deberán estar conectados a la regleta plástica (bornera) mencionada en el Numeral 1 de este anexo.

Los semáforos tendrán en la parte exterior de cada módulo, una marcación en bajo relieve, con la siguiente información:

SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE
ALCALDÍA DE TUNJA
CONTRATO XXX DE 20XX
[FECHA DE FABRICACIÓN]

NOTA: NO SE ACEPTARÁN MARCACIONES CON CALCOMANÍAS O ADHESIVOS METÁLICOS O PLÁSTICOS.

6.2.5 Entrega y aceptación de los semáforos suministrados

Con cada grupo de elementos de semáforos entregados, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas.

La interventoría podrá solicitar al contratista la elaboración de ensayos de laboratorio, que permitan corroborar las características técnicas requeridas. Los costos de dichos ensayos correrán por cuenta del contratista.

6.3 CABLE ELÉCTRICO SEMAFORIZACIÓN

En el presente documento se presentan las características técnicas de los siguientes tipos de cable eléctrico para el sistema de semaforización, para la instalación de acometidas eléctricas para la instalación en las acometidas nuevas o cambio de existentes, implementación o mejoramiento de intersecciones semaforizadas y en el mantenimiento de las redes del sistema semafórico de la ciudad de Tunja.

La determinación del tipo de cable a ser utilizado deberá ser aprobado previamente por la INTERVENTORÏA.

6.3.1 Cable Multiconductor Calibre 2x8 AWG THHN/THWN-2 90°C 600V TC

Cable eléctrico calibre 2x8 AWG para la instalación en las nuevas acometidas, implementación de intersecciones semaforizadas y el mantenimiento de las redes del sistema semafórico de la ciudad de Tunja.

2 x 8 AWG 600V TC		
	Solicitado	
CONDUCTOR/NORMA	Cu SUAVE	ASTMB3
CALIBRE	8	AWG
AREA	8,37 ± 0,05	mm2
CLASE DE CABLEADO	B	CPR
NUMERO DE HILOS	7	Hilos
FORMACIÓN	7x(1,23 ± 0,01)	#x mm
DIAMETRO	3,4 ± 0,4	mm
RESISTENCIA D. C. A 20° C	≤ 2,2	ohm/km
CARGA DE ROTURA	≥ 185	kg
AISLAMIENTO / NORMA	PVC	UL83
ESPESOR	0,95 ± 0,20	mm
DIAMETRO	5,6 ± 0,5	mm
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO A 15.6°C (Min).	≥ 185	Mohm-Km
TEMPERTURA (°C)/TENSIÓN DE OPERACIÓN	90°C	600 V
TENSION DE PRUEBA	2 Kv AC	6 Kv DC
CHAQUETA INDIVIDUAL	THWN-2	
ESPESOR	0,12 ± 0,02	mm
DIAMETRO	5,2 ± 0,2	mm
REUNION DE CONDUCTORES	FASES	
CONDUCTORES DE FASE	2	
	0 + 2	
DIAMETRO SOBRE FASES	10,7 ± 0,4	mm
CHAQUETA / NORMA	PVC	UL1277
ESPESOR (NOM)	1,33 ± 0,20	mm
COLOR DE LA CHAQUETA	NARANJA	UL1277
DATOS GENERALES		
DIAMETRO	13,9 ± 1,2	mm
PESO TOTAL APROX.	330 ± 30	Kg/km
AMPACIDAD (Según NEC) Tcond90°C, Tamb 30°C	55	A
TENSION DE HALADO	≥ 117	kg
RADIO DE CURVATURA (Min)	≤ 77	mm
MARCACION		
Impresión en tinta cada 2 metros, de acuerdo con lo especificado en la Ficha Técnica, numeral 1.3.		
EMPAQUE EN CARRETE		
Carrete N°	6 nor.	
Diametro Externo	625 ± 25	mm
Diametro Interno	275 ± 25	mm
Longitud del Cable	300	m

La Entidad requiere el suministro de cable multiconductor calibre 2X8 AWG. Cada uno de los conductores de dicho cable deberá estar compuesto por siete (7) hilos en cobre blando, cuyo aislamiento deberá cumplir con las especificaciones que se describen y en todo caso, el cable deberá regirse por los requerimientos de la norma NTC 1099, RETIE y/o demás normas similares aplicables.

a) **Propiedades de los conductores**: Los conductores individuales deberán tener aislamiento en THHN/THWN-2, para soportar una temperatura máxima de 90 °C. El aislamiento deberá ser adecuado para condiciones secas y húmedas y tendrá que soportar una tensión de 600 V en condiciones normales de trabajo. Todo lo anterior deberá regirse por los requerimientos de las normas NTC 359, NTC 1099, NTC 1332,

RETIE y/o demás normas similares aplicables, el tipo de temple de cobre a utilizar es blando.

b) **Colores de los revestimientos**: Los colores a emplear en los revestimientos de los conductores individuales serán BLANCO y NEGRO.

c) **Protección**: Todos los tipos de cable serán protegidos con una chaqueta en PVC de color NARANJA, apropiada para sitios secos y húmedos y con temperatura máxima de operación del conductor de 90°C; la cual llevará impreso el metraje del cable con numeración decimal de 1 a 300 para el cable calibre 2x8 AWG, para cada carrete y tendrá una marcación de identificación a intervalos de dos (2) metros con letras mayúsculas legibles de color negro con la siguiente información:

SEMAFORIZACIÓN TUNJA
[NÚMERO Y AÑO DEL CONTRATO]
[FABRICANTE]
[FECHA DE FABRICACIÓN]
N° CONDUCTORES Y CALIBRE AWG
TIPO DE AISLAMIENTO
VOLTAJE NOMINAL
TEMPERATURA DE OPERACIÓN

d) **Carrete**: El cable deberá suministrarse en carretes de trescientos (300) metros para el cable calibre 2x8 AWG, enrollado que de tal modo que el último tramo corresponda al número trescientos (300) de la marcación del metraje en la chaqueta de PVC. Al carrete se debe colocar una placa de identificación en aluminio que contenga como mínimo la siguiente información:

SEMAFORIZACIÓN TUNJA
[NÚMERO Y AÑO DEL CONTRATO]
[FABRICANTE]
[FECHA DE FABRICACIÓN]
N° CONDUCTORES Y CALIBRE AWG
TIPO DE AISLAMIENTO
VOLTAJE NOMINAL
CARACTERÍSTICAS DEL CARRETE:
N° CARRETE
DIÁMETRO EXTERNO (MM)
DIÁMETRO INTERNO (MM)
ANCHO TOTAL (MM)
PESO TOTAL (KG)

e) Protocolos de prueba: Se deberán aportar los protocolos de pruebas realizados en la planta productora de los cables, que corroboren el cumplimiento de la norma NTC 1745 y/o demás normas internacionales similares aplicables. De igual manera se deberán entregar los certificados con la entrega de los elementos.

6.3.2 Cable Multiconductor Calibre 3x16 AWG 600V TC

Cable eléctrico calibre 3x16 AWG para la instalación en las nuevas acometidas, implementación de intersecciones semaforizadas y el mantenimiento de las redes del sistema semafórico de la ciudad de Tunja.

3 x 16 AWG 600V TC		
	Solicitado	
CONDUCTOR/NORMA	Cu SUAVE	ASTM B3-B8
CALIBRE	16	AWG
AREA	1,31 ± 0,1	mm2
CLASE DE CABLEADO	B	CPR
NUMERO DE HILOS POR CONDUCTOR	1	Hilo
FORMACIÓN	1x(1,29 ± 0,01)	#x mm
DIAMETRO	1,29 ± 0,10	mm
RESISTENCIA D. C. A 20° C	≤ 13,5	ohm/km
AISLAMIENTO / NORMA	PVC	UL83
ESPESOR	0,35 ± 0,05	mm
DIAMETRO	2,15 ± 0,02	mm
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO A 15.6°C (Min).	≥ 170	Mohm-Km
TEMPERTURA (°C)/TENSIÓN DE OPERACIÓN	90°C	600 V
TENSION DE PRUEBA	2 Kv AC	6 Kv DC
CHAQUETA INDIVIDUAL	THWN-2	NYLON
ESPESOR	0,10 ± 0,01	mm
DIAMETRO	2,35 ± 0,01	mm
REUNION DE CONDUCTORES	FASES	
CONDUCTORES DE FASE	3	
COLOR DE LOS CONDUCTORES	ROJO, VERDE, NEGRO	
DIAMETRO SOBRE FASES	5,0 ± 0,1	mm
CHAQUETA / NORMA	PVC	UL 83
ESPESOR	1,14 ± 0,01	mm
COLOR DE LA CHAQUETA	NARANJA	UL1277
DATOS GENERALES		
DIAMETRO TOTAL	7,3 ± 0,1	mm
PESO TOTAL APROX.	80 ± 10	Kg/km
AMPACIDAD (Según NEC) Tcond90°C, Tamb 30°C	18	A
TENSION DE HALADO	≥ 27	kg
RADIO DE CURVATURA (Min)	≤ 88	mm
MARCACION		
Impresión en tinta cada 2 metros, de acuerdo con lo especificado en la Ficha Técnica, numeral 1.3.		
EMPAQUE EN CARRETE		
Diametro Externo	500 ± 25	mm
Diametro Interno	200 ± 25	mm
Longitud del Cable	500	m

La Entidad requiere el suministro de cable multiconductor calibre 3x16 AWG. Cada uno de los conductores de dicho cable deberá estar compuesto por siete (7) hilos en cobre blando, cuyo aislamiento deberá cumplir con las especificaciones que se describen y en todo caso, el cable deberá regirse por los requerimientos de la norma NTC 1099, RETIE y/o demás normas similares aplicables.

f) **Propiedades de los conductores**: Los conductores individuales deberán tener aislamiento en THHN/THWN-2, para soportar una temperatura máxima de 90 °C. El aislamiento deberá ser adecuado para condiciones secas y húmedas y tendrá que

soportar una tensión de 600 V en condiciones normales de trabajo. Todo lo anterior deberá regirse por los requerimientos de las normas NTC 359, NTC 1099, NTC 1332, RETIE y/o demás normas similares aplicables, el tipo de temple de cobre a utilizar es blando.

g) **Colores de los revestimientos**: Los colores a emplear en los revestimientos de los conductores individuales serán ROJO, VERDE Y NEGRO para el cable calibre 3x16 AWG (Correspondiente al control semafórico peatonal).

h) **Protección**: Todos los tipos de cable serán protegidos con una chaqueta en PVC de color NARANJA, apropiada para sitios secos y húmedos y con temperatura máxima de operación del conductor de 90°C; la cual llevará impreso el metraje del cable con numeración decimal de 1 a 500 para el cable calibre 3x16 AWG, para cada carrete y tendrá una marcación de identificación a intervalos de dos (2) metros con letras mayúsculas legibles de color negro con la siguiente información:

SEMAFORIZACIÓN TUNJA
[NÚMERO Y AÑO DEL CONTRATO]
[FABRICANTE]
[FECHA DE FABRICACIÓN]
N° CONDUCTORES Y CALIBRE AWG
TIPO DE AISLAMIENTO
VOLTAJE NOMINAL
TEMPERATURA DE OPERACIÓN

i) **Carrete**: El cable deberá suministrarse en carretes de quinientos (500) metros para el cable calibre 3x16 AWG, enrollado que de tal modo que el último tramo corresponda al número quinientos (500) de la marcación del metraje en la chaqueta de PVC. Al carrete se debe colocar una placa de identificación en aluminio que contenga como mínimo la siguiente información:

SEMAFORIZACIÓN TUNJA
[NÚMERO Y AÑO DEL CONTRATO]
[FABRICANTE]
[FECHA DE FABRICACIÓN]
N° CONDUCTORES Y CALIBRE AWG
TIPO DE AISLAMIENTO
VOLTAJE NOMINAL
CARACTERÍSTICAS DEL CARRETE:
N° CARRETE
DIÁMETRO EXTERNO (MM)
DIÁMETRO INTERNO (MM)
ANCHO TOTAL (MM)
PESO TOTAL (KG)

j) **Protocolos de prueba**: Se deberán aportar los protocolos de pruebas realizados en la planta productora de los cables, que corroboren el cumplimiento de la norma NTC 1745

y/o demás normas internacionales similares aplicables. De igual manera se deberán entregar los certificados con la entrega de los elementos.

6.3.3 Cable Multiconductor Calibre 4x16 AWG 600V TC

Cable eléctrico calibre 4x16 AWG para la instalación en las nuevas acometidas, implementación de intersecciones semaforizadas y el mantenimiento de las redes del sistema semafórico de la ciudad de Tunja.

4 x 16 AWG 600V TC		
	Solicitado	
CONDUCTOR/NORMA	Cu SUAVE	ASTM 83-88
CALIBRE	16	AWG
AREA	1,31 ± 0,1	mm2
CLASE DE CABLEADO	B	CPR
NUMERO DE HILOS	1	Hilo
FORMACIÓN	1x(1,29 ± 0,01)	#x mm
DIAMETRO	1,29 ± 0,10	mm
RESISTENCIA D. C. A 20° C	≤ 13,5	ohm/km
AISLAMIENTO / NORMA	PVC	UL83
ESPESOR	0,35 ± 0,05	mm
DIAMETRO	2,15 ± 0,02	mm
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO A 15.6°C (Min).	≥ 170	Mohm-Km
TEMPERTURA (°C)/TENSIÓN DE OPERACIÓN	90°C	600 V
TENSION DE PRUEBA	2 Kv AC	6 Kv DC
CHAQUETA INDIVIDUAL	THWN-2	NYLON
ESPESOR	0,10 ± 0,01	mm
DIAMETRO	2,35 ± 0,01	mm
REUNION DE CONDUCTORES	FASES	
CONDUCTORES DE FASE	4	
COLOR DE LOS CONDUCTORES	ROJO, AMARILLO, VERDE, NEGRO	
DIAMETRO SOBRE FASES	10,5 ± 0,2	mm
CHAQUETA / NORMA	PVC	UL 83
ESPESOR (NOM)	1,14 ± 0,01	mm
COLOR DE LA CHAQUETA	NARANJA	UL1277
DATOS GENERALES		
DIAMETRO TOTAL	10 ± 3	mm
PESO TOTAL APROX.	115 ± 10	Kg/km
AMPACIDAD (Según NEC) Tcond90°C, Tamb 30°C	18	A
TENSION DE HALADO	≥ 35	kg
RADIO DE CURVATURA (Min)	≤ 155	mm
MARCACION		
Impresión en tinta cada 2 metros, de acuerdo con lo especificado en la Ficha Técnica, numeral 1.3.		
EMPAQUE EN CARRETE		
Diametro Externo	800 ± 25	mm
Diametro Interno	350 ± 25	mm
Longitud del Cable	500	m

La Entidad requiere el suministro de cable multiconductor calibre 4x16 AWG. Cada uno de los conductores de dicho cable deberá estar compuesto por siete (7) hilos en cobre blando, cuyo aislamiento deberá cumplir con las especificaciones que se describen y en todo caso, el cable

deberá regirse por los requerimientos de la norma NTC 1099, RETIE y/o demás normas similares aplicables.

k) **Propiedades de los conductores**: Los conductores individuales deberán tener aislamiento en THHN/THWN-2, para soportar una temperatura máxima de 90 °C. El aislamiento deberá ser adecuado para condiciones secas y húmedas y tendrá que soportar una tensión de 600 V en condiciones normales de trabajo. Todo lo anterior deberá regirse por los requerimientos de las normas NTC 359, NTC 1099, NTC 1332, RETIE y/o demás normas similares aplicables, el tipo de temple de cobre a utilizar es blando.

l) **Colores de los revestimientos**: Los colores a emplear en los revestimientos de los conductores individuales serán ROJO, AMARILLO, VERDE Y NEGRO para el cable calibre 4x16 AWG (Correspondiente al control semafórico vehicular).

m) **Protección**: Todos los tipos de cable serán protegidos con una chaqueta en PVC de color NARANJA, apropiada para sitios secos y húmedos y con temperatura máxima de operación del conductor de 90°C; la cual llevará impreso el metraje del cable con numeración decimal de 1 a 500 para el cable calibre 4x16 AWG, para cada carrete y tendrá una marcación de identificación a intervalos de dos (2) metros con letras mayúsculas legibles de color negro con la siguiente información:

SEMAFORIZACIÓN TUNJA
[NÚMERO Y AÑO DEL CONTRATO]
[FABRICANTE]
[FECHA DE FABRICACIÓN]
N° CONDUCTORES Y CALIBRE AWG
TIPO DE AISLAMIENTO
VOLTAJE NOMINAL
TEMPERATURA DE OPERACIÓN

n) **Carrete**: El cable deberá suministrarse en carretes de quinientos (500) metros para el cable calibre 4x16 AWG, enrollado que de tal modo que el último tramo corresponda al número quinientos (500) de la marcación del metraje en la chaqueta de PVC. Al carrete se debe colocar una placa de identificación en aluminio que contenga como mínimo la siguiente información:

SEMAFORIZACIÓN TUNJA
[NÚMERO Y AÑO DEL CONTRATO]
[FABRICANTE]
[FECHA DE FABRICACIÓN]
N° CONDUCTORES Y CALIBRE AWG
TIPO DE AISLAMIENTO
VOLTAJE NOMINAL
CARACTERÍSTICAS DEL CARRETE:
N° CARRETE
DIÁMETRO EXTERNO (MM)
DIÁMETRO INTERNO (MM)

ANCHO TOTAL (MM)
PESO TOTAL (KG)

o) <u>Protocolos de prueba</u>: Se deberán aportar los protocolos de pruebas realizados en la planta productora de los cables, que corroboren el cumplimiento de la norma NTC 1745 y/o demás normas internacionales similares aplicables. De igual manera se deberán entregar los certificados con la entrega de los elementos.

6.4 DISPOSITIVOS SONOROS Y BOTONES DE DEMANDA

6.4.1 Dispositivos sonoros

Se incluye como semáforo sonoro el conjunto de dispositivos sonoros y botones de activación a disponer en los pasos de peatones, para la indicación a personas con discapacidad visual, de la fase peatonal en la que se puede cruzar.

El conjunto debe cumplir las características técnicas indicadas en el apartado 7.8.6 del Manual de Señalización Vial vigente, contemplando además los siguientes requerimientos:

Los diferentes elementos (avisadores acústicos y botones) deben contar con carcasas fabricadas en policarbonato con protección frente a los rayos UV y con acabado negro en el caso de los avisadores y amarillo en el caso de los botones, si bien la STT puede modificar el color del acabado según criterio de homogeneización con el resto de mobiliario urbano.

Los avisadores acústicos deben permitir la correcta orientación de las ondas sonoras hacia el flujo peatonal, incorporando sistema anti-giro o similar que evite desorientaciones y situaciones de riesgo para los usuarios.

El conjunto deberá contar con las protecciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del equipamiento albergado en las condiciones ambientales de la ciudad de Bogotá, considerando un nivel de protección IP65 según norma IEC 60529 o equivalente.

En la parte exterior de los módulos sonoros, dispondrá una marcación en bajo relieve (no se aceptarán marcaciones con calcomanías o adhesivos metálicos o plásticos), con la siguiente información:

SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE
ALCALDIA DE TUNJA
CONTRATO XXX DE 20XX
[FECHA DE FABRICACIÓN]

Su funcionamiento debe ser correcto en condición de tensión de alimentación del controlador semafórico de 120V (±10% en coherencia con la Resolución CREG 024 de 2005) a 60Hz (±5%).

6.4.2 Botones de demanda peatonal

Se incluye como botón peatonal el pulsador a disponer en los pasos de peatones para la solicitud de paso por parte de los usuarios peatones.

El botón debe cumplir los siguientes requerimientos:

Debe contar con carcasa fabricada en policarbonato con protección frente a los rayos UV y con acabado amarillo, si bien la STT puede modificar el color del acabo según criterio de homogeneización con el resto de mobiliario urbano.

Debe permitir su correcta instalación en los postes a fin de ser orientados hacia la zona de espera segura de los usuarios.

Debe tener indicación de que éste ha sido activado solicitando la demanda. Se recomienda vibrador, con flecha direccional que permita a las personas con capacidad visual reducida y auditiva determinar dicho estado.

El conjunto deberá contar con las protecciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del equipamiento albergado en las condiciones ambientales de la ciudad de Bogotá, considerando un nivel de protección IP65 según norma IEC 60529 o equivalente.

En la parte exterior, dispondrá una marcación en bajo relieve (no se aceptarán marcaciones con calcomanías o adhesivos metálicos o plásticos), con la siguiente información:

SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE
ALCALDIA DE TUNJA
CONTRATO XXX DE 20XX
[FECHA DE FABRICACIÓN]

La tensión del botón de demanda peatonal deberá corresponder y ser compatible a la tensión de la entrada digital del controlador semafórico. Por lo tanto, se deberá garantizar su correcto funcionamiento bajo las condiciones indicadas

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES A CONTRATAR Y UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

7.1 OPTIMIZACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PLANEAMIENTO INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS (INCLUYE TOMA DE INFORMACIÓN DE CAMPO DE VOLUMENES VEHICULARES Y PEATONALES DE MARTES A DOMINGO DURANTE DOCE (12) HORAS. (ÍTEM 1.1)

El contratista tendrá a su cargo el diseño y ajuste de los planes de señalización aplicados a las intersecciones semaforizadas a construir, con miras a optimizar la operación del tráfico. El objetivo es el diseño y optimización del planeamiento de tráfico, en función del tiempo y del volumen para la red vial semaforizada de la ciudad, incluyendo las nuevas intersecciones que se vayan integrando al sistema. Los ingenieros de planeamiento de tráfico junto con los auxiliares conforman los grupos de planeamiento de tráfico, tienen las siguientes responsabilidades:

- Dar estricto cumplimiento a los tiempos establecidos para la entrega de los diseños de acuerdo con el cronograma aprobado.
- Suministrar la información requerida con los parámetros de programación de los equipos de control, a saber, entre otros:

✓ Identificación de la intersección.
✓ Esquema de la geometría de la intersección.
✓ Hoja de alimentación.
✓ Definición de grupos señalizados.
✓ Definición de fases.
✓ Matriz de tiempos intermedios.
✓ Diagrama de planes de señales
✓ Inicio y final de verde.
✓ Lógicas para dependencia o semidependencia de tráfico incluidos parámetros y variables.
✓ Transición de fases.
✓ Planes de permisividad.
✓ Umbrales de ciclo para la duración de los procedimientos para la evaluación de los valores de medida y la corrida completa de la lógica.
✓ Ubicación de detectores.
✓ Punto de sincronismo.
✓ Observaciones especiales.
✓ Planes de conexión y desconexión
✓ Demás documentación requerida para modos de operación, que permite la central de semaforización con los equipos en vía.

- Entregar al ingeniero electrónico la programación en local del plan de señales para equipos con manejo de reloj, con el fin de coordinar su implementación en los computadores de tráfico y los equipos de control.

- Reportar a través del ingeniero electrónico los casos en los que se presenten inconsistencias en los parámetros de programación, de tal forma que la falla pueda ser corregida oportunamente.

- Una vez revisados y aprobados en la maqueta de pruebas por el ingeniero electrónico de planeamiento, los grupos de planeamiento de tráfico entregarán: el diseño del planeamiento de tráfico y los archivos magnéticos necesarios para alimentar el equipo de control, o la documentación correspondiente al diseño de los modos de operación. El grupo de planeamiento entregará la parametrización de los programas de señales al operador, una vez revisados por el ingeniero electrónico de planeamiento; según lo requerido por los equipos de control local y el computador de tráfico, para que los grupos de mantenimiento de equipos realicen su implementación en los equipos en vía.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Un conductor (Salarios y todas las prestaciones del conductor).
- Toma de información de campo para la intersección semaforizada a realizar el planeamiento semafórico correspondiente, durante los periodos pico AM, MD y PM (3 horas) de martes a domingo.
- Software de planeamiento semafórico.
- El diseño del planeamiento de tráfico y los archivos magnéticos necesarios para alimentar el equipo de control, o la documentación correspondiente al diseño de los modos de operación.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTROLADOR ELECTRONICO CON CAPACIDAD PARA 16 GRUPOS VEHICULARES O PEATONALES CON PROGRAMAS RESIDENTES EN LA CPU, AGENDA DE PROGRAMACIÓN DIARIA, SEMANAL Y DÍAS FESTIVO; MODOS DE OPERACIÓN COORDINADOS, CIRCUITOS DE SUPERVISIÓN DE VERDES CONFLICTIVOS, RUTINA DE SEGURIDAD POR FALLA DE LÁMPARAS ROJAS, GABINETE EN MATERIAL TIPO POLICARBONATO Y/O FIBRA DE VIDRIO REFORZADO CON POLIÉSTER. INCLUYE MODULO DE ENTRADAS (4 IN) Y SALIDAS (24 OUT). DEBE CUMPLIR CON ALGUNO DE LOS SIGUIENTES PROTOCOLOS ESTANDAR DE COMUNICACION: NTCIP, AENOR, OCIT O UTMC. (ÍTEM 1.2).

El Contratista debe suministrar e instalar un controlador electrónico que cumpla con estándares de comunicación abiertos (protocolos abiertos) considerando:

- Facilidad de expansión: al existir varios fabricantes que son compatibles al sistema implementado, Tunja tendría la posibilidad de escoger entre diversos productos y exigir mayor calidad y menor precio.
- Facilidad en la implementación por fases de los sistemas de gestión de tráfico reduciendo altamente el riesgo de obsolescencia.
- Mezcla de gran variedad de tecnologías y redes de comunicaciones. De esta forma se optimizan los costos y el funcionamiento del sistema.
- Mayor intercambio de información: al existir un estándar se facilita el intercambio de información entre diferentes entidades que coordinan el tráfico en la ciudad.
- Facilidad de comunicación: entre más dispositivos del sistema utilicen el mismo protocolo, menos canales de comunicación son requeridos y la información.
- Intercambio de datos bajo un lenguaje común a las herramientas de gestión y control del tráfico. Esta característica hace que las herramientas basadas en protocolos abiertos sean completamente interoperables con el mínimo esfuerzo en la integración.
- Almacenamiento de datos bajo una base de datos común (u otro conjunto de almacenamiento de datos) permitiendo al sistema en general, mostrar un valor agregado en lugar de tener conjuntos de información separados.

Dicho controlador electrónico con PROTOCOLO ABIERTO (NTCIP, OCIT o UTMC) debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- 16 fases vehiculares o peatonales con programas residentes en la cpu.
- Compatible con protocolo abierto NTCIP, OCIT o UTMC.
- Agenda de programación diaria, semanal y días festivo.
- Modos de operación coordinados.
- Circuitos de supervisión de verdes conflictivos.
- Rutina de seguridad por falla de lámparas rojas.
- Gabinete en fibra de vidrio reforzado con poliéster
- Capacidad de controlar mínimo 5 intersecciones independientes por el mismo controlador de tráfico.
- Módulo de entradas (4 in) y salidas (24 out).
- Interfaz Web de configuración

- Las funcionalidades del controlador deben cumplir con el Manual de Señalización del Ministerio de
- Transporte y toda la documentación local aplicable.
- Licencia para Conexión con protocolo abierto (NTCIP, OCIT O UTMC) para equipo de control (se requiere para cada controlador tenga la capacidad de conectarse con central o a supervisión web service).

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará a todos los grupos de trabajo en terreno, para las funciones propias del contrato, el uso de todas las licencias de software especializado, requerido para la programación e implementación de los equipos de control. El Software que se requiera debe estar debidamente licenciado y autorizado para ser utilizado en la ejecución del contrato.
- La información manejada a través del software será de propiedad de la STT, por lo que, a solicitud de la Entidad, por medio de la interventoría, el contratista hará entrega mediante archivo digital de la última versión de las programaciones efectuadas en calle.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de equipo de control con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Disponer de elementos de medida de voltaje (0 a 600 VAC) y corriente (Pinzas voltiamperimétrica de 0 a 20 A), al igual que el material logístico necesario para cada uno de los grupos de trabajo.
- Los equipos que deban ser calibrados, deberán contar con los respectivos soportes de dicha calibración de acuerdo con la normativa vigente y deberán ser presentados a la interventoría para su respectivo control. Equipos para medición del sistema de puesta a tierra.
- Equipos para medida de aislamiento.
- Elementos como: cinta aislante, resina epóxica, endurecedor, impermeabilizante, soldadura de estaño, limpiadores, estopa, pintura para marcación de red de detectores,

zuncho, hebillas, tornillos, cinta band-it, llaves para chapas, conos y demás accesorios que requiera para los trabajos a realizar.
- Elementos consumibles para sistemas de puesta a tierra como: varillas de puesta a tierra, cable de cobre, soldadura exotérmica, brocas, chisperos y moldes, discos, combustible, barras de soldadura eléctrica, entre otros.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200mm), TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MASTIL (S1). (ÍTEM 1.9).

Con cada elemento de semáforo vehicular S1 entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.2.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de semáforo vehicular tipo LED (S1) con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.

- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200mm), TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MENSULA (S2). (ÍTEM 1.10).

Con cada elemento de semáforo vehicular S2 entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.2.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de semáforo vehicular tipo LED (S2) con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN SEMÁFORO PEATONAL DE POLICARBONATO (2x200mm), DOS LUCES, SISTEMA DE ILUMINACIÓN A LEDS (S3). (ÍTEM 1.11).

Con cada elemento de semáforo peatonal S3 entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.2.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de semáforo peatonal tipo LED (S3) con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200mm) TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MASTIL (S1) CON FLECHA DE GIRO. (ÍTEM 1.12).

Con cada elemento de semáforo vehicular S1 (con flecha de giro) entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.2.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de semáforo vehicular tipo LED (S1 – con flecha de giro) con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR DE POLICARBONATO (3x200), TRES LUCES, SISTEMA DE ILUMINACION A LEDS, FIJACION MENSULA (S2) CON FLECHA DE GIRO. (ÍTEM 1.13).

Con cada elemento de semáforo vehicular S2 (con flecha de giro) entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos,

donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.2.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de semáforo vehicular tipo LED (S2 – con flecha de giro) con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.8 SUMINISTRO DE SEMAFORO DE BICICLETAS (2X200mm) LENTES DE POLICARBONATO DE 8", DOS LUCES, SISTEMA DE ILUMINACIÓN TIPO LED, FIJACIÓN MÁSTIL. (ÍTEM 1.14).

Con cada elemento de semáforo de bicicletas S4 entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.2.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro de semáforo de bicicletas tipo LED (S4) con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.9 REUBICACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR (3x200mm) ó (3x300mm) FIJACION MASTIL (S1). (ÍTEM 1.15).

Reubicación de semáforo vehicular (S1) de acuerdo con la indicación de la STT y/o interventoría.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad reubicada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán

ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Un conductor (Salarios y todas las prestaciones del conductor).
- Retiro e instalación de semáforo vehicular S1 del mobiliario semafórico.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.10 REUBICACIÓN DE SEMAFORO VEHICULAR (3x200mm) ó (3x300mm) FIJACION MENSULA (S2). (ÍTEM 1.16).

Reubicación de semáforo vehicular (S2) de acuerdo con la indicación de la STT y/o interventoría.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad reubicada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Un conductor (Salarios y todas las prestaciones del conductor).
- Retiro e instalación de semáforo vehicular S2 del mobiliario semafórico.

- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.11 REUBICACIÓN DE SEMÁFORO PEATONAL (2x200mm) (S3). (ÍTEM 1.17).

Reubicación de semáforo peatonal (S3) de acuerdo con la indicación de la STT y/o interventoría.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad reubicada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Un conductor (Salarios y todas las prestaciones del conductor).
- Retiro e instalación de semáforo peatonal S3 del mobiliario semafórico.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.12 REUBICACIÓN DE SEMÁFORO VEHICULAR (1x200mm) ó (1x300mm) CONTADOR. (ÍTEM 1.18).

Reubicación de semáforo vehicular CONTADOR de acuerdo con la indicación de la STT y/o interventoría.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad reubicada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Un conductor (Salarios y todas las prestaciones del conductor).
- Retiro e instalación de semáforo vehicular CONTADOR del mobiliario semafórico.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS SONOROS PARA INVIDENTES. (ÍTEM 1.19).

Con cada elemento de dispositivos sonoros entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.4.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- Disponibilidad del camión grúa Doble Cabina con brazo hidráulico con aditamento para gancho, para realizar labores exclusivas del contrato, como es la capacidad de transporte y maniobrabilidad de postes de semafóricos en todas sus tipologías y en todas sus dimensiones.
- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro e instalación de dispositivos sonoros con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOTÓN PARA DEMANDA PEATONAL, DISEÑO ANTI VANDALISMO, COLOR AMARILLO, RAL RESISTENTE A LA CORROSIÓN, PROTECCIÓN IP55, CON SEÑAL LUMINOSA Y CON MECANISMO DE ACTIVACION TACTIL Y CON VIBRACION. (ÍTEM 1.20).

Con cada elemento de botones de demanda entregado, el contratista deberá entregar a la interventoría un certificado de conformidad, expedido por el fabricante de los semáforos o de cada una de los componentes del semáforo si son de proveedores distintos, donde indique el cumplimiento de cada una de las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.4.

Unidad de Medida: Unidad (UN).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro e instalación de botones de demanda peatonal con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA DE COBRE AISLADO DE 7 HILOS 2X8 NARANJA. (ÍTEM 1.21).

Se realizará el suministro e instalación por parte del contratista del cable eléctrico calibre 2X8 AWG, el cual deberá ser entregado a la interventoría cumpliendo con las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.3.

Unidad de Medida: metro lineal (ML).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.

- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro e instalación de cable eléctrico calibre 2x8 AWG con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.16 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO THHN 4 X 16 AWG. (ÍTEM 1.22).

Se realizará el suministro e instalación por parte del contratista del cable eléctrico calibre 4X16 AWG, el cual deberá ser entregado a la interventoría cumpliendo con las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.3.

Unidad de Medida: metro lineal (ML).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro e instalación de cable eléctrico calibre 4x16 AWG con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO THHN 3 X 16 AWG. (ÍTEM 1.23).

Se realizará el suministro e instalación de cable eléctrico calibre 3X16 AWG, el cual deberá ser entregado a la interventoría cumpliendo con las especificaciones anteriormente mencionadas en el numeral 6.3.

Unidad de Medida: metro lineal (ML).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- Suministro e instalación de cable eléctrico calibre 3x16 AWG con las indicaciones anteriormente discriminadas.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

7.18 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BAJANTE CONDUIT GALVANIZADO DE 2” PARA CONEXIÓN ELÉCTRICA DE LONGITUD 6m. (ÍTEM 1.24).

Se realizará el suministro e instalación de bajante Conduit galvanizado de 2” el cual deberá ser entregado a la interventoría cumpliendo con la normatividad vigente.

Unidad de Medida: metro lineal (ML).

Se pagará por unidad suministrada, instalada y recibida por la Interventoría, cuyo costo incluirá:

- El contratista deberá disponer de: Vehículos, personal, herramienta y todos los elementos necesarios para la adecuada y correcta prestación del servicio.
- El contratista deberá considerar en todos los costos en que se incurre para la elaboración de los trabajos descritos para la presente componente; valores que deberán ser considerados dentro del valor presentado en la propuesta. La STT no reconocerá valores adicionales por desconocimiento u omisión del contratista en la presentación de su oferta.
- El contratista suministrará el grupo de trabajo idóneo, para las funciones propias del contrato.
- Suministro del combustible, lubricantes y mantenimiento necesarios para realizar todas las actividades durante el contrato.
- Seguros requeridos del vehículo.
- El Contratista deberá dotar al personal con los elementos de protección personal, de manera que se dé cumplimiento con la normatividad nacional vigente, tales como: tapabocas, protectores auditivos, casco dieléctrico, chaleco reflectivo, gafas de protección, overol, botas dieléctricas con puntera reforzada, guantes dieléctricos, que garanticen al personal el trabajar de forma segura.
- Herramienta menor.

Cualquier costo derivado de la utilización de otro elemento, herramienta, equipo de obra o actividad necesaria para la correcta ejecución de este ítem será asumido en su totalidad por el contratista.

8. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

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

Plazo de ejecución: Tres (03) meses.

9. FORMA DE PAGO

[Señalar si es por precio global, precios unitarios u otro sistema de pago e incluir información necesaria para precisar la forma de pago.
La entidad debe justificar la inclusión o exclusión de anticipos basada en el estudio del sector y otros estudios que realice para el presente proceso de contratación.]

El Municipio pagara el siguiente contrato de la siguiente manera:

1. Un treinta por ciento (30%) se cancelará como primera acta de recibo parcial que superen el mismo porcentaje en avance de las obras aprobadas por el supervisor delegado, que correspondan al valor que resulte de multiplicar las cantidades de obras ejecutadas por los precios unitarios pactados. Las facturas correspondientes a las actas

de avance parcial aprobadas y con toda la documentación requerida.

2. Un sesenta por ciento (60%) se cancelará mediante actas de recibo parciales de las obras aprobadas por el interventor y por el supervisor delegado, que correspondan al valor que resulte de multiplicar las cantidades de obras ejecutadas por los precios unitarios pactados. Las facturas correspondientes a las actas de avance parcial aprobadas y con toda la documentación requerida.

3. El diez (10%) correspondiente al último pago se efectuará una vez el contratista cumpla con los requisitos para la liquidación del contrato.

Para efectos de los desembolsos anteriormente señalados, el contratista deberá acreditar el pago de los aportes parafiscales y su afiliación obligatoria y pago actualizado al sistema de seguridad social, salud y pensiones, conforme al artículo 182 de la ley 100 de 1993, a ley 789 de 2002, el decreto 1703 de agosto 2 de 2002, las leyes 797 y 828 de 2003 y el decreto 510 de 2003, so pena de hacerse acreedor a las sanciones establecidas en la misma.

El Contratista deberá presentar para el trámite de sus cuentas, además de los documentos relativos al contrato, cuenta de cobro o factura de venta, según corresponda, en original y copia, la cual debe cumplir, como mínimo, los requisitos de las normas fiscales establecidas en el artículo 617 del Estatuto Tributario. La fecha de la factura debe corresponder al mes de su elaboración, y en ella constará el número del contrato, el concepto del bien o servicio que se está cobrando.

En el caso de consorcios o uniones temporales la cuenta y la facturación deberá hacerse a nombre del consorcio o de la unión temporal.

Los anteriores pagos están sujetos a las disponibilidades del Programa Anual Mensualizado de Caja –PAC y el CONTRATISTA deberá tener en cuenta lo dispuesto por el artículo 19 de la Ley 1150 de 2007, que hace referencia al derecho de turno.

10. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

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

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.
b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.
c. El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
e. El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.
f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

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

El personal requerido es el siguiente:

[La entidad deberá definir el personal requerido para la ejecución de la obra de acuerdo con el objeto del proceso de contratación]

- Un (1) Ingeniero Civil o de vías y transporte o arquitecto, con especialización en gerencia de proyectos o diseño urbano (director de contrato).
- Un (1) Ingeniero electricista, o Ingeniero eléctrico, o Ingeniero Electrónico.
- Un (1) Ingeniero Civil o de vías y transporte o arquitecto, con especialización en tránsito y transporte.
- Un (1) ingeniero o tecnólogo o estudiante de carreras afines a la ingeniería, con conocimiento en Sistemas de Información Geográfica y en dibujo por computador en aplicaciones CAD (AutoCAD).

10.1 Requisitos del personal

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

[La Entidad deberá incluir requisitos de experiencia proporcionales y adecuados al tipo de obra conforme a lo establecido en los estudios y documentos previos. Los requisitos de experiencia general y específica que establezca en la siguiente tabla deben ser acordes con el literal f de este numeral y no podrá requerir experiencia que incluya volúmenes o cantidades de obra específica]

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
[nombre del cargo especialista/ profesional] **Director de Proyecto** Ingeniero Civil o de vías y transporte o arquitecto, con especialización en gerencia de proyectos o diseño urbano. Debe tener tarjeta profesional expedida por la entidad competente..	[Incluir] Mínimo diez (10) años como profesional contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Debe acreditar matricula profesional vigente.	[Incluir] Experiencia específica mínimo cinco (5) años como director o coordinador certificados en alguna de las siguientes áreas: Director o coordinador de proyectos con intervención del espacio público para la construcción y mantenimiento de infraestructura de servicios públicos, u obras de urbanismo y de arte en andenes, alamedas, vías y carreteras. Director o coordinador de proyectos de infraestructura del transporte. Director o coordinador de proyectos de semaforización, en temas de construcción de intersecciones semaforizadas y/o equipos de control y/o centrales semafóricas y/o ingeniería de tránsito. Director o coordinador de proyecto de construcción, suministro e instalación de intersecciones semaforizadas, y/o mantenimiento y adecuación y/o modernización de intersecciones semaforizadas ejecutados con entidades públicas y/o privadas. Su dedicación al contrato será: Consultoría: Veinte por ciento (20%). Obra: Treinta por ciento (30%).
[nombre del cargo especialista/ profesional] **Especialista en Tránsito y Transporte** Ingeniero Civil o de vías y transporte o arquitecto, con especialización en tránsito y transporte. Debe tener tarjeta profesional expedida por la entidad competente.	[Incluir] Mínimo ocho (8) años como profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Debe acreditar matricula profesional vigente.	[Incluir] Experiencia específica mínimo tres (3) años como especialista de tránsito y transporte, certificados en alguna de las siguientes áreas: Ingeniero especialista de Tránsito y Transporte de proyectos de obras civiles de semaforización.

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
		Ingeniero especialista de Tránsito y Transporte de proyectos de planeamiento de tráfico. Ingeniero especialista de Tránsito y Transporte de proyectos de señalización. Ingeniero especialista de Tránsito y Transporte de proyectos con intervención del espacio público para la construcción y mantenimiento de infraestructura de servicios públicos, u obras de urbanismo y de arte en andenes, alamedas, vías y carreteras. Su dedicación al contrato será: Consultoría: Cincuenta por ciento (50%). Obra: Treinta por ciento (30%).
[nombre del cargo especialista/ profesional] **Especialista en electrónico** Ingeniero electricista, o Ingeniero eléctrico, o Ingeniero Electrónico. Debe tener tarjeta profesional expedida por la entidad competente.	[Incluir] Mínimo ocho (8) años como profesional contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Debe acreditar matricula profesional vigente.	[Incluir] Mínimo cuatro (4) años certificada en mantenimiento o instalación de alguna de las siguientes áreas: • Redes de alumbrado público. • Redes de semaforización. • Equipos de control semafórico. • Centrales de semaforización. Su dedicación al contrato será: Consultoría: Cincuenta por ciento (50%). Obra: Veinticinco por ciento (25%).
[nombre del cargo especialista/ profesional] **Ingeniero residente de obra** Ingeniero Civil o de vías y transporte. Debe tener tarjeta profesional expedida por la entidad competente.	[Incluir] Mínimo tres (3) años como profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Debe acreditar matricula profesional vigente.	[Incluir] Mínimo un (1) año certificado en alguna de las siguientes áreas: Ingeniero Residente de proyectos con intervención del espacio público para la construcción y mantenimiento de infraestructura de servicios públicos, u obras de urbanismo y de arte en andenes, alamedas, vías y carreteras. Ingeniero Residente de proyectos de semaforización, en temas de construcción de intersecciones semaforizadas y/o equipos de control y/o centrales semafóricas y/o ingeniería de tránsito y/o planes de manejo de tránsito.

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
		Su dedicación al contrato será: Obra: Cien por ciento (100%).
[Repetir para cada especialista o profesional]	[Incluir]	[Incluir]

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

[La entidad deberá incluir los permisos, licencias y autorizaciones necesarios para la ejecución del contrato].

El Proponente favorecido deberá elaborar el plan de manejo de tránsito (PMT) correspondiente con el documento técnico y plano respectivo, el cual debe cumplir con el Manual de Señalización Vial vigente, para permitir la ejecución de las obras y/o la operación de las mismas, según el caso.

El contratista debe gestionar de acuerdo al alcance de cada una de las intersecciones semaforizadas a construir o diseñar los permisos, licencias y autorizaciones ante las entidades respectivas:

- Aprobación de los Planes de Manejo de Tránsito ante la Secretaría de Tránsito y Transporte de Tunja para toda ocupación del espacio público, requerida para la ejecución de actividades propias del contrato.
- Para el componente de obras civiles del sistema de semaforización el contratista deberá tramitar los paz y salvos ante las empresas de servicios públicos, los cierres de licencias de excavación y el paz y salvo ante la Secretaría de Infraestructura municipal por la intervención de espacio público. Actividades a realizar en el proceso de liquidación.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

[La entidad debe verificar si aplican directrices técnicas particulares. Por ejemplo: Especificaciones Generales de Construcción del INVÍAS vigentes]

Para la ejecución de las actividades, se deberá dar cumplimiento a la normatividad legal y técnica vigente y sus actualizaciones y/o modificaciones que se presenten durante el desarrollo del contrato, tales como actos administrativos de la Entidad o el municipio, las Especificaciones y Normas Técnicas Generales para semaforización, Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte, el Manual de Señalización Vial, especificaciones técnicas del contrato; las cuales enmarcan los procedimientos, parámetros, la selección objetiva de criterios, la calidad y en general todas las definiciones de tipo técnico y legal en las diferentes etapas del contrato que permitan el cumplimiento del objeto del contrato por parte del contratista. Dentro la normatividad vigente se contempla lo siguiente:

- Ley 769 de 2002; Código Nacional de Tránsito Terrestre.
- Ley 1239 de 2008; Modifica ley 769 de 2002.
- Ley 1383 de 2010; Modifica ley 769 de 2002.
- Resolución 1885 de 2015; Manual de señalización vial, Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia. Ministerio de Transporte.

NOTA: La STT deja claro que este ANEXO TÉCNICO, es de estricto cumplimiento para el contratista. Los temas que no hayan quedado claros, estén incompletos o que presenten inconsistencias, serán aclarados durante la ejecución del contrato, por el supervisor que designe la Entidad.

En constancia, se firma en Tunja, a los trece (13) días del mes de octubre de 2021.

Luis Felipe Cárdenas Ávila
Secretario de Tránsito y Transporte

Francisco González Bernal
Contratista

Francisco López F.
Contratista