

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	1 de 15
Versión No.	4		

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE GARAGOA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto tiene como objeto aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para la ampliación de la infraestructura eléctrica del alumbrado público en el área rural del municipio de Garagoa, departamento de Boyacá, específicamente en los sectores Resguardo Abajo – sector Puente Ospina, Tramo 1, y Resguardo Mochilero, Tramo 2.

La intervención contempla la ampliación de la infraestructura eléctrica y del sistema de alumbrado público rural mediante la construcción de redes, instalación de postería, estructuras, sistemas de puesta a tierra, brazos, luminarias LED y, para el Tramo 2, infraestructura asociada a media y baja tensión, transformadores y equipos de medida.

El proyecto tiene como finalidad mejorar la cobertura del servicio de alumbrado público, las condiciones de movilidad y transitabilidad nocturna, seguridad y calidad de vida de los habitantes de los sectores rurales intervenidos. De acuerdo con el convenio, los sectores presentan deficiente cobertura de infraestructura eléctrica para la prestación del servicio de alumbrado público rural y la intervención impacta aproximadamente ocho (8) kilómetros cuadrados de espacio público y vías rurales.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

Tramo 1 - Resguardo Abajo sector Puente Ospina.

- Inicio: Latitud 5.074314, Longitud -73.379470
- Finalización Latitud 5.087025, Longitud -73.380909

Tramo 2. - Resguardo Mochilero.

- Inicio: Latitud 5.083839, Longitud -73.360344
- Finalización: Latitud 5.086376, Longitud -73.350906

Tramo 3. – sector las Juntas

- Inicio: Latitud 5.044883, Longitud -73.387350
- Finalización: Latitud 5.016714, Longitud -73.387893

a. Localización:

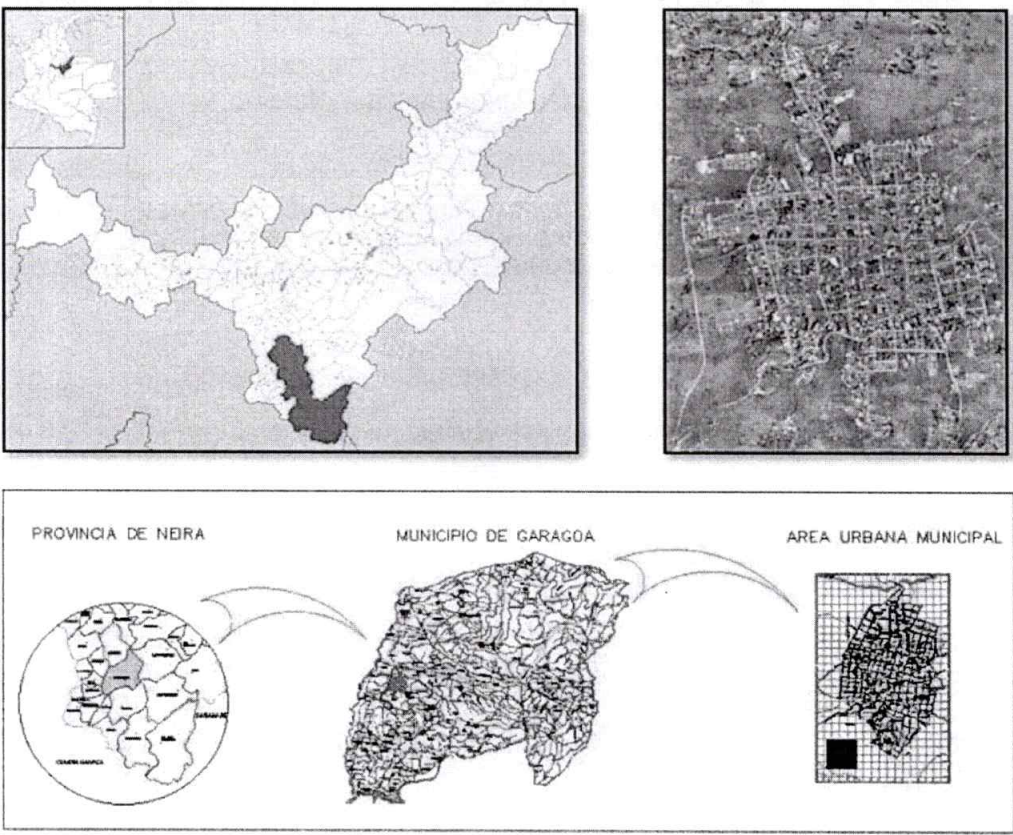


Figura 1.1. Localización de la vía Municipio de Garagoa, Boyacá.

3. ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

Tramo 1 – Resguardo Abajo, sector Puente Ospina

Construcción de la infraestructura eléctrica correspondiente a la ampliación del sistema de alumbrado público rural del Tramo 1 – Resguardo Abajo, sector Puente Ospina, comprendido entre las coordenadas de inicio Latitud 5.074314, Longitud -73.379470 y las coordenadas de finalización Latitud 5.087025, Longitud -73.380909.

Las actividades comprenden el suministro, transporte e instalación de redes de media y baja tensión, transformadores, equipos de medida, postería, estructuras, sistemas de puesta a tierra y luminarias LED.

Tramo 2 – Resguardo Mochilero

Construcción de la infraestructura eléctrica correspondiente a la ampliación del sistema de alumbrado público rural del Tramo 2 – Resguardo Mochilero, comprendido entre las coordenadas de inicio Latitud 5.083839, Longitud -73.360344 y las coordenadas de finalización Latitud 5.086376, Longitud -73.350906.

Que el tramo 3 corresponde a la continuación hasta las juntas, desde las coordenadas aproximadas Latitud 5.044883, Longitud -73.387350 hasta Latitud 5.016714, Longitud -73.387893, e incluye el suministro, transporte e instalación de redes de media y baja tensión, postería, estructuras, sistemas de puesta a tierra y luminarias LED, de acuerdo con las condiciones técnicas del proyecto.

Las actividades comprenden el suministro, transporte e instalación de postería, cimentaciones, redes de baja tensión, estructuras para alumbrado público, sistemas de puesta a tierra, herrajes, brazos y luminarias LED.

Alcance general

El alcance del proyecto comprende la ejecución integral de las actividades necesarias para la ampliación de la infraestructura eléctrica y del sistema de alumbrado público rural en los dos tramos definidos, incluyendo el suministro, transporte, instalación, montaje, conexión y puesta en funcionamiento de los elementos contemplados en las especificaciones técnicas y presupuesto oficial del proyecto, garantizando su correcta operación y funcionamiento.

a. Ítems de pago:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT
1	Construir la infraestructura eléctrica del Tramo 3 corresponde a la continuación hasta las juntas, desde las coordenadas aproximadas Latitud 5.044883, Longitud -73.387350 hasta Latitud 5.016714, Longitud -73.387893, e incluye el suministro, transporte e instalación de redes de media y baja tensión, postería, estructuras, sistemas de puesta a tierra y luminarias LED, de acuerdo con las condiciones técnicas del proyecto.		
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO DE RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN B.T	Metro lineal	4000
1,02	SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 8M X 510 KG TIPO LINEA FABRICADO CON CONTROL DE FISURACIÓN Y DE DEFLEXION FABRICADOS CON CONCRETOS Y ACEROS DE ALTA RESISTENCIA INCLUYE EXCAVACIÓN	Unidad	103
1,03	SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 8M 1050 KG TIPO LINEA FABRICADO CON CONTROL DE FISURACIÓN Y DE DEFLEXION FABRICADOS CON CONCRETOS Y ACEROS DE ALTA RESISTENCIA INCLUYE EXCAVACIÓN	Unidad	58
1,04	SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 12M 1050 KG EXTRAREFORZADO FABRICADO CON CONTROL DE FISURACIÓN Y DE DEFLEXION FABRICADOS CON CONCRETOS Y ACEROS DE ALTA RESISTENCIA INCLUYE EXCAVACIÓN	Unidad	2
1,05	CIMENTACION PARA POSTE ENTRE 9.00 Y 10.00 METROS DE ALTO, INCLUYE CANASTILLA DE PERNOS DE ANCLAJE DE 9.00 A 10.00 M. INCLUYE EXCAVACIÓN MANUAL.	Metro Cúbico	13,568
1,06	SUMINISTRO, TENDIDO Y TENSIONADO DE CABLE MULTIPLEX TRIPLEX 2X35Mm+35Mm	Kilómetro	4,3
1,07	ESTRUCTURA AP-311 CIRCUITO EXCLUSIVO A.P. CONSTRUCCIÓN EN LINEA CON CONDUCTOR TRENZADO	Unidad	103

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	3 de 15
Versión No.	4		

1,08	ESTRUCTURA AP-312 CIRCUITO EXCLUSIVO A.P. CONSTRUCCIÓN FINAL DE CIRCUITO CON CONDUCTOR TRENZADO	Unidad	116
1,09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE UN ELÉCTRODO DE CU X 2.44 M. (INCLUYE CAJA DE INSPECCIÓN PLÁSTICA DE 30 X 30 CM. Y CONECTOR DOBLE TORNILLO).	Unidad	37
1,10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HERRAJE Y BRAZO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 2 M DE 1 1/2" PARA MONTAJE DE LUMINARIA DE A.P. INCLUYE PERFORACIÓN ANTIVANDALICA	Unidad	161
1,11	SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE LUMINARIA LED 40W TIPO O FORMA CLASICA DE ALUMBRADO PUBLICO, CON CERTIFICADO DE PRODUCTO RETILAP CON FLUJO LUMINOSO DE 4.000 A 6.000 LÚMENES Y EFICACIA MÍNIMA DE 140 LÚMENES/VATIO DE 3.000 O 4.000 KELVIN.	Unidad	161

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT
2	Construir la infraestructura eléctrica del Tramo 1 y 2 Tramo 1 – Resguardo Abajo, sector Puente Ospina Construcción de la infraestructura eléctrica correspondiente a la ampliación del sistema de alumbrado público rural del Tramo 1 – Resguardo Abajo, sector Puente Ospina, comprendido entre las coordenadas de inicio Latitud 5.074314, Longitud -73.379470 y las coordenadas de finalización Latitud 5.087025, Longitud -73.380909. Tramo 2 – Resguardo Mochilero Construcción de la infraestructura eléctrica correspondiente a la ampliación del sistema de alumbrado público rural del Tramo 2 – Resguardo Mochilero, comprendido entre las coordenadas de inicio Latitud 5.083839, Longitud -73.360344 y las coordenadas de finalización Latitud 5.086376, Longitud -73.350906.		
2,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO DE RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN B. T	Metro lineal	4000
2,02	SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 8M X 510 KG TIPO LINEA FABRICADO CON CONTROL DE FISURACIÓN Y DE DEFLEXION FABRICADOS CON CONCRETOS Y ACEROS DE ALTA RESISTENCIA INCLUYE EXCAVACIÓN	Unidad	104
2,03	SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 8M 1050 KG TIPO LINEA FABRICADO CON CONTROL DE FISURACIÓN Y DE DEFLEXION FABRICADOS CON CONCRETOS Y ACEROS DE ALTA RESISTENCIA INCLUYE EXCAVACIÓN	Unidad	58
2,04	SUMINISTRO, ARRIMADA, HINCADA Y PLOMADA DE POSTE DE FERROCONCRETO DE 12M 1050 KG EXTRAREFORZADO FABRICADO CON CONTROL DE FISURACIÓN Y DE DEFLEXION FABRICADOS CON CONCRETOS Y ACEROS DE ALTA RESISTENCIA INCLUYE EXCAVACIÓN	Unidad	2
2,05	CIMENTACION PARA POSTE ENTRE 9.00 Y 10.00 METROS DE ALTO, INCLUYE CANASTILLA DE PERNOS DE ANCLAJE DE 9.00 A 10.00 M. INCLUYE EXCAVACIÓN MANUAL.	Metro Cúbico	13,568
2,06	ESTRUCTURA P-510, SUMINISTRO E INSTALACIÓN	Unidad	2
2,07	ESTRUCTURA R-514, CON AISLADOR SUSPENSIÓN SINTETICO-POLIMERICO PARA 15KV, SUMINISTRO E INSTALACIÓN	Unidad	2
2,08	SUMINISTRO, TENDIDO Y TENSIONADO DE 2 CONDUCTORES EN MEDIA TENSIÓN EN CABLE DE ALUMINIO RODEADO POR NUCLEO DE ACERO ACSR #2	Kilómetro	1
2,09	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE MEDIDA DIRECTA EN BAJA TENSION CON ACOMETIDA	Unidad	6
2,10	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO DE 5 KVA	Unidad	2
2,11	ESTRUCTURA 731 DERIVACIÓN MONOFASICA CON CORTACIRCUITO CON CRUCETA METALICA DOBLE 2M, AISLADOR DE SUSPENSIÓN SINTETICO-POLIMERICO PARA 15KV, SUMINISTRO E INSTALACIÓN	Unidad	2
2,12	SUMINISTRO, TENDIDO Y TENSIONADO DE CABLE MULTIPLEX TRIPLEX 2X35Mm+35Mm	Kilómetro	4,3

2,13	ESTRUCTURA AP-311 CIRCUITO EXCLUSIVO A.P. CONSTRUCCIÓN EN LINEA CON CONDUCTOR TRENZADO	Unidad	104
2,14	ESTRUCTURA AP-312 CIRCUITO EXCLUSIVO A.P. CONSTRUCCIÓN FINAL DE CIRCUITO CON CONDUCTOR TRENZADO	Unidad	116
2,15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE UN ELÉCTRODO DE CU X 2.44 M. (INCLUYE CAJA DE INSPECCIÓN PLÁSTICA DE 30 X 30 CM. Y CONECTOR DOBLE TORNILLO).	Unidad	37
2,16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HERRAJE Y BRAZO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 2 M DE 1 1/2" PARA MONTAJE DE LUMINARIA DE A.P. INCLUYE PERFORACIÓN ANTIVANDALICA	Unidad	162
2,17	SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE LUMINARIA LED 40W TIPO O FORMA CLASICA DE ALUMBRADO PUBLICO, CON CERTIFICADO DE PRODUCTO RETILAP CON FLUJO LUMINOSO DE 4.000 A 6.000 LÚMENES Y EFICACIA MÍNIMA DE 140 LÚMENES/VATIO DE 3.000 O 4.000 KELVIN.	Unidad	162

4. 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.

El plazo de ejecución del contrato derivado será el que se establezca en los documentos del proceso de contratación y deberá encontrarse dentro del plazo de ejecución del Convenio Interadministrativo No. 9924078/2944 de 2026.

El convenio establece un plazo de ejecución de dos (2) meses, contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Inicio.

5. FORMA DE PAGO

La forma de pago del contrato derivado será mediante precios unitarios, de acuerdo con las cantidades efectivamente ejecutadas y recibidas a satisfacción por la interventoría, previa presentación y aprobación de las respectivas actas de obra y demás documentos requeridos para el trámite de pago.

El valor efectivamente pagado corresponderá a la aplicación de los precios unitarios contratados a las cantidades de obra efectivamente ejecutadas, verificadas y aprobadas por la interventoría, sin que ello implique superar el valor total contratado, salvo las modificaciones contractuales que se realicen conforme a las disposiciones legales aplicables.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

El contratista deberá ejecutar las actividades objeto del contrato de conformidad con las especificaciones técnicas, planos, diseños, presupuesto oficial, cantidades de obra y demás documentos que hacen parte integral del proceso.

La ejecución deberá garantizar la correcta instalación, conexión, funcionamiento, seguridad, estabilidad y durabilidad de la infraestructura eléctrica y de alumbrado público.

Los bienes y elementos suministrados deberán ser nuevos, de óptima calidad y cumplir las características técnicas establecidas en el proyecto. El Municipio deberá garantizar que los bienes y servicios objeto del convenio sean entregados oportunamente y conforme a las especificaciones técnicas previstas.

a. Materiales

Los materiales, equipos, elementos eléctricos y demás componentes utilizados en la ejecución del proyecto deberán ser nuevos, de primera calidad y cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto y con la normativa técnica y de seguridad aplicable al sistema de alumbrado público e infraestructura eléctrica.

Las luminarias LED deberán cumplir, como mínimo, con las características establecidas en el presupuesto técnico: potencia de 40 W, flujo luminoso entre 4.000 y 6.000 lúmenes, eficacia mínima de 140 lúmenes/vatio, temperatura de color de 3.000 K o 4.000 K y contar con certificado de producto RETILAP.

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

Los documentos, estudios y documentos técnicos que se tienen son los siguientes:

- 1. Levantamiento topográfico y carteras.
- 2. Presupuesto general, memorias de cálculo, apu's
- 3. Fotometría y Estudio de Iluminación

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. En consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estudios y diseños, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

7. 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 específica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la planta de personal del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.

El personal requerido es el siguiente:

a. Requisitos del personal

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

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
DIRECTOR DE OBRA: Profesional en Ingeniería eléctrica, o electromecánica (dedicación 50%)	Experiencia General: No menor de diez (10) años, contados a partir de la expedición de la matrícula profesional y la fecha de cierre del presente proceso de contratación.	Certificar experiencia como director de Obra en dos (02) contratos cuyo objeto haya sido extensión de infraestructura eléctrica rural y cuya sumatoria sea superior a 2 veces el presupuesto oficial expresado en SMMLV
RESIDENTE DE OBRA: profesional universitario en Ingeniería eléctrica o Ingeniería Electromecánica (dedicación 100%)	Experiencia General: No menor de seis (6) años, contados a partir de la expedición de la matrícula profesional y la fecha de cierre del presente proceso de contratación	Certificar experiencia Residente de Obra en dos (02) contratos cuyo objeto haya sido extensión de infraestructura eléctrica rural y cuya sumatoria sea superior a 2 veces el presupuesto oficial expresado en SMMLV
TECNICO ELECTRICISTA: (dedicación 100%)	Tener experiencia profesional no menor a Diez (10) años, contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional y hasta el cierre del presente proceso. La cuál debe ser acreditada mediante certificaciones laborales no traslapadas en el periodo de ejecución, presentadas en la hoja de vida de igual forma debe anexar el certificado de alturas vigente a la fecha.	Haberse desempeñado como Técnico electricista durante la ejecución de dos contratos cuyo objeto haya sido extensión de infraestructura eléctrica rural, aportando dos (2) certificación expedida por la entidad contratante del proyecto y cuya sumatoria sea superior a 2 veces el presupuesto oficial expresado en SMMLV
PROFESIONAL EN SALUD OCUPACIONAL (dedicación 30%)	Tener experiencia profesional no menor a tres (03) años, contados a partir de la fecha de expedición de la acreditación de la resolución que le permite ejercer sus actividades como profesional y hasta el cierre del presente proceso la cuál debe ser acreditada mediante certificaciones laborales.	Haberse desempeñado como profesional en salud ocupacional durante la ejecución de (02) dos contratos cuyo objeto haya sido extensión de infraestructura eléctrica rural, aportando dos (02) certificaciones expedidas por la entidad contratante del proyecto y cuya sumatoria sea superior a 2 veces el presupuesto oficial expresado en SMMLV

b. Maquinaria mínima del proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

EQUIPO	CANTIDAD REQUERIDA	CONDICIÓN MÍNIMA
<u>Grúa / vehículo con brazo articulado capacidad 6 toneladas y canasta, apto para montaje de postes, redes y luminarias</u>	<u>1 unidad</u>	<u>Capacidad y alcance compatibles con las actividades del proyecto; documentación, revisión técnico-mecánica y demás certificaciones vigentes que resulten aplicables.</u>

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. El contratista se obliga a realizar la explotación respetando las

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	7 de 15
Versión No.	4		

recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente debe verificar, previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. En consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deben ser consideradas por el Proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. Los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. De igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante la ejecución del contrato estarán a cargo del contratista las obras, instalaciones y elementos provisionales que sean necesarios para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades, incluyendo zonas temporales de almacenamiento de materiales, equipos y elementos eléctricos, cerramientos o protecciones requeridas, instalaciones temporales y demás elementos necesarios para la ejecución segura de los trabajos.

El contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar afectaciones a las vías rurales, predios, redes de servicios públicos, infraestructura existente y demás bienes públicos o privados ubicados en las zonas de intervención.

Una vez terminadas las actividades, el contratista deberá retirar los elementos e instalaciones provisionales y entregar las áreas intervenidas en condiciones adecuadas de limpieza, seguridad y orden.

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El proponente debe tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el Interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

10. SEÑALIZACIÓN

El contratista será responsable de implementar y mantener durante la ejecución de las actividades la señalización preventiva, reglamentaria e informativa necesaria para garantizar la seguridad de los trabajadores, usuarios de las vías, peatones, residentes y demás personas que transiten por las zonas de intervención.

Cuando las actividades impliquen ocupación, intervención o afectación temporal de vías rurales, el contratista deberá implementar las medidas de manejo de tránsito que correspondan, de conformidad con el Plan de Manejo de Tránsito aprobado y las disposiciones de las autoridades competentes.

Igualmente, deberá disponer de los elementos de protección y seguridad requeridos para trabajos de instalación de postería, redes eléctricas, luminarias y demás actividades contempladas en el proyecto.

Será de responsabilidad del Contratista cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la entidad debe definir puntualmente cuáles son los costos directos e indirectos incluidos dentro del presupuesto oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

11. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

El contratista deberá tramitar y obtener, cuando sean necesarios para la ejecución de las actividades, los permisos, autorizaciones y demás requisitos exigidos por las autoridades competentes, así como aquellos relacionados con la intervención de vías, ocupación temporal de espacios, manejo de residuos, redes de servicios públicos y demás aspectos que resulten aplicables al proyecto.

El contratista deberá cumplir igualmente con la normativa técnica y de seguridad aplicable a las instalaciones eléctricas y de alumbrado público, así como con los requisitos establecidos en los diseños y especificaciones técnicas del proyecto.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

CONDICIONES TECNICAS QUE DEBEN MANTENERSE

Las condiciones que se propone conservar se derivan de los estudios previos, el presupuesto, el diseño de iluminación y la ficha técnica empleada como soporte. Deben incorporarse al proceso como requisitos de desempeño y verificación objetiva, evitando reducir la exigencia a una referencia comercial o a una marca determinada

PARÁMETRO	CONDICIÓN A CONSERVAR	CRITERIO DE VERIFICACIÓN
Potencia nominal de diseño	40 W	Condición exacta del diseño. La documentación y la memoria fotométrica deben corresponder a la configuración de 40 W.
Tecnología y uso	LED para alumbrado público, tipo o forma clásica	Debe ser apta para instalación permanente a la intemperie.
Certificación de producto	RETILAP vigente / aplicable	Debe corresponder al producto y configuración efectivamente ofertados.
Flujo luminoso	4.000 a 6.000 lm	Rango previsto en presupuesto y ficha del proyecto.
Eficacia mínima	≥ 140 lm/W	No se admite disminución respecto del parámetro de estructuración.
Temperatura de color	3.000 K o 4.000 K	La selección deberá corresponder a la condición definida para el tramo/perfil vial.
Vida útil de referencia	100.000 h L70B10 a 25 °C	Parámetro consignado en la ficha técnica utilizada como soporte.

PARÁMETRO	CONDICIÓN A CONSERVAR	CRITERIO DE VERIFICACIÓN
Grado de protección	IP66 en conjunto óptico y conjunto eléctrico	Condición de desempeño para exposición a intemperie.
Resistencia al impacto	IK08 conjunto óptico / IK09 carcasa o conjunto eléctrico	Mantiene la robustez mecánica de la solución de referencia.
Protección contra sobretensiones	10 kV / 5 kA	Parámetro de la ficha técnica de soporte.
Tensión nominal	120-277 V AC ±10 %	La solución ofrecida debe operar dentro del rango previsto.
Factor de potencia	≥ 0,90	Condición de calidad eléctrica.
THD de corriente	≤ 20 %	Condición de calidad eléctrica.
Temperatura de trabajo	ta = 50 °C	Capacidad térmica consignada en la ficha técnica de soporte.
Difusor / protector	Vidrio cristal templado, plano y liso, resistente UV; transmitancia >90 %	Condición física y óptica de referencia.
Cuerpo de luminaria	Aluminio inyectado a alta presión, apto para intemperie	Condición constructiva de referencia.
Cumplimiento fotométrico	Archivo fotométrico + memoria de cálculo de la referencia ofertada	Debe demostrar cumplimiento manteniendo geometría e infraestructura del diseño aprobado.

1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO FOTOMETRICO

Con el propósito de garantizar que las luminarias suministradas mantengan las condiciones técnicas bajo las cuales fue estructurado, diseñado y viabilizado el proyecto **“Ampliación de la infraestructura eléctrica del alumbrado público en el área rural del municipio de Garagoa, departamento de Boyacá”**, el proponente deberá acreditar el cumplimiento integral de las condiciones fotométricas señaladas en el presente numeral.

Las luminarias deberán cumplir las características previstas en los estudios previos y documentos técnicos que soportan el proyecto. Para los puntos de alumbrado objeto del proceso se estableció una luminaria LED de **40 W**, con certificado de producto RETILAP, flujo luminoso entre **4.000 y 6.000 lúmenes**, eficacia mínima de **140 lm/W** y temperatura de color de **3.000 K o 4.000 K**.

El diseño de iluminación fue desarrollado considerando luminarias de **40 W**, clasificación de iluminación **M3**, vías con anchos de **5 m, 6 m y 7 m** y una altura de instalación aproximada de **7,3 m**, condiciones que deberán conservarse para la verificación fotométrica de los equipos propuestos.

PARÁMETRO	REQUISITO	DOCUMENTO PARA ACREDITARLO	CRITERIO DE VERIFICACIÓN
Potencia nominal	40 W	Ficha técnica y documentación del fabricante	La configuración ofertada deberá corresponder específicamente a 40 W.
Flujo luminoso	Entre 4.000 y 6.000 lm	Ficha técnica y reporte fotométrico	El valor deberá corresponder a la luminaria de 40 W ofertada.

PARÁMETRO	REQUISITO	DOCUMENTO PARA ACREDITARLO	CRITERIO DE VERIFICACIÓN
Eficacia luminosa	Mínimo 140 m/W	Ficha técnica, certificado o ensayo aplicable	Se aceptarán valores iguales o superiores al mínimo exigido.
Temperatura de color correlacionada	3.000 K o 4.000 K	Ficha técnica / certificado de producto	Deberá corresponder a la configuración efectivamente suministrada.
Clasificación del diseño	M3	Memoria de cálculo fotométrico	Deberá verificarse el cumplimiento bajo la clasificación utilizada en el diseño.
Anchos de vía	5 m, 6 m y 7 m, según el perfil correspondiente	Memoria fotométrica	Los cálculos deberán conservar la geometría definida para cada perfil.
Altura de instalación	Aproximadamente 7,3 m, conforme a planos y diseño	Memoria fotométrica	No podrá modificarse con el único propósito de lograr cumplimiento.
Potencia utilizada en simulación	40 W	Archivo fotométrico y memoria de cálculo	Deberá existir correspondencia entre la luminaria ofertada y el archivo utilizado.
Distribución fotométrica	La requerida para garantizar el cumplimiento del diseño	Archivo IES y memoria de cálculo	La distribución deberá demostrar cumplimiento de los parámetros técnicos aplicables.
Uniformidad	Conforme a los valores exigibles para el perfil vial y el RETILAP aplicable	Memoria fotométrica	Debe cumplir para cada perfil evaluado.
Niveles de iluminación/luminancia	Conforme al diseño y RETILAP aplicable	Memoria fotométrica	Se verificará el resultado integral y no únicamente el valor promedio.
Deslumbramiento	Dentro de los límites aplicables	Memoria fotométrica	Deberá ser acreditado mediante el

PARÁMETRO	REQUISITO	DOCUMENTO PARA ACREDITARLO	CRITERIO DE VERIFICACIÓN
	al perfil del proyecto		cálculo correspondiente.
Archivo fotométrico	Correspondiente a la referencia, potencia y óptica efectivamente ofertadas	Archivo IES	No se aceptarán archivos pertenecientes a otra potencia, óptica o referencia.
Certificación	Certificado de producto RETILAP aplicable	Certificado vigente	Debe existir trazabilidad entre certificado y luminaria ofertada.

Nota técnica: Para efectos del presente proceso, la memoria fotométrica se entenderá como el documento técnico mediante el cual se acredita el cumplimiento del diseño de iluminación utilizando el archivo fotométrico correspondiente a la luminaria efectivamente ofertada. En consecuencia, la equivalencia de un producto no podrá determinarse exclusivamente mediante la comparación de potencia, flujo luminoso, eficacia o temperatura de color, sino mediante la demostración integral de su desempeño bajo las mismas condiciones geométricas utilizadas en la estructuración del proyecto.

La luminaria propuesta deberá acreditar los resultados exigidos conservando la potencia de diseño de **40 W**, clasificación M3, alturas de montaje, anchos de vía, interdistancias, longitud de brazo y demás variables definidas en los documentos técnicos del proyecto. La aceptación de una alternativa estará condicionada a que la memoria de cálculo demuestre resultados iguales o superiores, sin requerir incremento de cantidades, modificación de la infraestructura prevista o alteración del presupuesto y alcance técnicamente viabilizados.

3.1 MEMORIAS DE CALCULO FOTOMETRICO

El proponente deberá presentar junto con su oferta las memorias de cálculo fotométrico correspondientes a la luminaria efectivamente ofrecida, elaboradas utilizando el archivo fotométrico de la referencia, potencia y óptica propuesta.

Las memorias deberán permitir verificar el cumplimiento de las condiciones previstas en el proyecto y deberán mantener las variables geométricas establecidas en los documentos de diseño, particularmente:

- potencia de luminaria de **40 W**;
- clasificación de iluminación **M3**;
- ancho del perfil vial correspondiente;
- altura de instalación;
- posición de la luminaria;
- longitud y configuración del brazo;
- interdistancia entre puntos de iluminación;
- disposición de las luminarias respecto de la vía.
-

El Municipio verificará que el archivo fotométrico utilizado en la simulación corresponda exactamente a la luminaria ofertada.

3.2 CORRESPONDENCIA ENTRE PRODUCTO Y MEMORIA FOTOMÉTRICA

La documentación presentada deberá conservar plena trazabilidad entre:
Fabricante, referencia, potencia 40 W, óptica, archivo IES, ficha técnica, certificado de producto, memoria fotométrica.

La utilización de archivos fotométricos correspondientes a referencias, potencias, ópticas o configuraciones diferentes a las ofertadas será causal de incumplimiento técnico del requisito.

3.3 EQUIVALENCIA FOTOMÉTRICA

Para efectos de evaluación, la equivalencia técnica de una luminaria no se determinará exclusivamente por coincidencia en potencia, flujo luminoso, eficacia o temperatura de color. Lo anterior obedece a que la distribución fotométrica constituye una condición propia del diseño óptico de cada luminaria, una variación en dicha distribución puede modificar el comportamiento de la luz sobre la vía, alterar la uniformidad y producir resultados diferentes aun cuando dos equipos presenten características nominales similares. Por tanto, cuando el proponente presente una solución con distribución fotométrica diferente a la contemplada en las memorias originales, deberá aportar una nueva memoria de cálculo elaborada con el archivo fotométrico del producto ofertado, mediante la cual demuestre resultados iguales o superiores a los requeridos por el proyecto y la reglamentación aplicable.

3.4 CONSERVACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL DISEÑO

La demostración de cumplimiento fotométrico deberá realizarse sin modificar las condiciones esenciales bajo las cuales fue estructurado el proyecto. En consecuencia, no será admisible demostrar el cumplimiento mediante:

- incremento del número de luminarias;
- disminución de las interdistancias previstas;
- modificación injustificada de la altura de montaje;
- incorporación de postes adicionales;
- cambio de la geometría vial utilizada en el proyecto;
- modificación de brazos o posiciones que impliquen alterar la infraestructura aprobada;
- aumento de potencia por encima de los 40 W definidos en el diseño, con el único propósito de alcanzar los niveles requeridos.
-

Cuando una solución requiera modificaciones a la infraestructura, cantidades o configuración original del proyecto, esta no será considerada técnicamente equivalente, salvo que exista autorización y aprobación técnica expresa de la Entidad y que no se afecten el alcance, presupuesto ni condiciones de viabilidad del proyecto.

2. RAZONES TÉCNICAS PARA CONSERVAR LAS CONDICIONES DEL PROYECTO

3.

Trazabilidad del proyecto: Las condiciones de la luminaria fueron utilizadas en la estructuración del diseño, presupuesto y documentos soporte. Modificarlas durante el proceso derivado rompería la trazabilidad entre lo viabilizado y lo ejecutado.

Cumplimiento del diseño: El desempeño lumínico depende de la combinación de potencia, flujo, óptica, altura, separación y geometría vial. El producto debe demostrar que reproduce el resultado previsto.

Homogeneidad del sistema: Mantener parámetros uniformes reduce diferencias de comportamiento entre puntos de un mismo perfil y facilita la operación, mantenimiento y reposición.

Gestión del riesgo técnico: Una solución nominalmente similar, pero con distribución fotométrica diferente, puede obligar a rediseñar interdistancias, alturas o brazos, con impacto en costos, cantidades y cronograma.

Calidad y sostenibilidad de la inversión: Conservar IP, IK, protección contra sobretensiones, calidad eléctrica, vida útil y condiciones constructivas evita degradar la calidad del suministro respecto de la solución tomada como base para la estructuración.

Se considera técnicamente justificado que el Municipio de Garagoa mantenga en el proceso contractual derivado las condiciones técnicas utilizadas para la estructuración del proyecto, en especial la potencia de diseño de 40 W, el rango de flujo luminoso, la eficacia mínima, la temperatura de color, las condiciones de robustez y calidad eléctrica, y el cumplimiento fotométrico asociado a las memorias de cálculo. Esta conservación asegura coherencia entre el

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (VERSIÓN 4)			
Código	CCE-EICP-IDI-01	Página	13 de 15
Versión No.	4		

proyecto aprobado y la obra ejecutada, reduce riesgos de rediseño y permite verificar objetivamente que los equipos suministrados cumplen el desempeño esperado.

La exigencia se formula principalmente en términos de desempeño, trazabilidad y cumplimiento verificable, de forma que el municipio preserve las condiciones del proyecto sin convertir la evaluación en una simple referencia a marca. El elemento decisivo será que la luminaria ofertada en 40 W demuestre, mediante su documentación y memoria fotométrica, que satisface el diseño aprobado.

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA ACREDITAR CUMPLIMIENTO.

1. Ficha técnica oficial del fabricante correspondiente a la luminaria ofertada en configuración nominal de 40 W.
2. Certificado de producto RETILAP vigente o documento aplicable conforme al régimen de transición que corresponda al momento de la oferta/ejecución.
3. Archivo fotométrico IES o LDT correspondiente exactamente a la referencia, óptica y potencia de 40 W ofertadas.
4. Memoria de cálculo fotométrico elaborada con el archivo de la luminaria ofertada, manteniendo las condiciones geométricas del diseño del proyecto.
5. Declaración de correspondencia entre referencia comercial, código de producto, potencia, óptica y archivo fotométrico utilizado en la memoria.
6. Documentación de respaldo de los parámetros eléctricos y mecánicos exigidos: tensión, factor de potencia, THD, SPD, IP, IK, temperatura de operación y vida útil.
7. Carta del fabricante o documento técnico equivalente que garantice trazabilidad y respaldo de la referencia suministrada cuando el oferente no sea el fabricante.

5. REGLAS DE ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA MEMORIA FOTOMÉTRICA

La memoria presentada por el proponente deberá permitir una comparación directa con el diseño aprobado, para ello se recomienda establecer expresamente que:

La potencia utilizada en la simulación será de 40 W, correspondiente a la configuración efectivamente ofertada.

El archivo fotométrico utilizado deberá ser el archivo oficial del producto ofertado y no un archivo genérico, aproximado o perteneciente a otra potencia.

Se conservarán los anchos de vía, clase de iluminación, altura de montaje, longitud/posición de brazo, interdistancias y demás variables geométricas del proyecto.

No se admitirá como demostración de equivalencia un cálculo que requiera aumentar el número de luminarias, disminuir interdistancias, modificar postes, variar alturas o incorporar infraestructura adicional respecto del diseño aprobado.

Los resultados deberán cumplir los parámetros reglamentarios aplicables al perfil vial y demostrar que la solución conserva o mejora el desempeño previsto en la memoria original.

La entidad podrá solicitar el archivo editable o insumos de cálculo necesarios para verificar la reproducibilidad de los resultados.

6. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA EXIGENCIA

Las anteriores condiciones se establecen con el propósito de preservar la coherencia técnica entre el diseño aprobado, el producto suministrado y la obra finalmente ejecutada.

Las memorias fotométricas constituyen el mecanismo de comprobación del desempeño de la luminaria dentro de las condiciones reales del proyecto. En consecuencia, para la Entidad no resulta suficiente que un equipo acredite individualmente una determinada potencia o flujo luminoso; deberá demostrar que su distribución de luz permite alcanzar los resultados previstos en el diseño, la fotometría corresponde a la distribución específica de la luz de un determinado diseño óptico y que su modificación puede afectar directamente la uniformidad y las condiciones de seguridad vial.

Adicionalmente, el Convenio Interadministrativo establece que el Municipio deberá adelantar el proceso contractual derivado conforme a las especificaciones de la ficha técnica y demás documentos soporte del estudio previo, y garantizar que los bienes suministrados atiendan las especificaciones técnicas previstas.

Por esta razón, las condiciones establecidas en este numeral no tienen por finalidad identificar un fabricante o marca particular, sino garantizar objetivamente que los productos propuestos permitan ejecutar el proyecto conforme a las condiciones técnicas con las cuales fue estructurado y viabilizado.

7. REGLA DE EVALUACIÓN TÉCNICA

CUMPLE: cuando la luminaria ofertada acredita la totalidad de las condiciones establecidas y las memorias fotométricas demuestran el cumplimiento del diseño manteniendo las condiciones geométricas y técnicas del proyecto.

NO CUMPLE: cuando:

1. no se presente la memoria fotométrica solicitada;

2. el archivo IES no corresponda al producto ofertado;

3. la configuración utilizada en la memoria sea diferente a la luminaria ofrecida;

4. no se acrediten los resultados requeridos para alguno de los perfiles previstos;

5. el cumplimiento dependa de modificar injustificadamente la geometría, interdistancias, cantidades o infraestructura del proyecto;

6. la luminaria ofertada no corresponda a la **potencia de diseño de 40 W**; o

7. no exista trazabilidad entre la ficha técnica, certificado, archivo fotométrico y memoria de cálculo.

8. CONSERVACIÓN DE CONDICIONES TÉCNICAS: La luminaria LED destinada al proyecto deberá corresponder a una potencia nominal de diseño de 40 W y cumplir, como mínimo, las condiciones técnicas establecidas en los estudios previos, presupuesto, ficha técnica y demás documentos que soportaron la estructuración y viabilizarían del proyecto, las especificaciones indicadas se entienden como mínimos de desempeño y calidad y deberán acreditarse con documentación correspondiente a la referencia efectivamente ofertada.

9.1 Cumplimiento fotométrico: El proponente deberá aportar el archivo fotométrico oficial de la luminaria ofertada en configuración de 40 W y una memoria de cálculo que demuestre el cumplimiento del diseño de iluminación, manteniendo las condiciones geométricas previstas en el proyecto. La fotometría y la memoria de cálculo se consideran documentos de cumplimiento técnico del diseño. No será suficiente acreditar equivalencia mediante la sola coincidencia en potencia, flujo luminoso o eficacia. Cualquier solución alternativa deberá demostrar resultados iguales o superiores sin modificar la infraestructura, cantidades, alturas, interdistancias o demás condiciones del diseño aprobado.

9.2 Uniformidad del suministro: Las luminarias instaladas bajo un mismo perfil o configuración vial deberán conservar condiciones homogéneas de potencia, temperatura de color, características eléctricas, protecciones, desempeño mecánico y distribución fotométrica, con el fin de preservar la uniformidad lumínica, facilitar la operación y mantenimiento y garantizar la trazabilidad de los equipos instalados.

9. MATRIZ PRÁCTICA DE EVALUACIÓN TÉCNICA

REQUISITO	EVIDENCIA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	RESULTADO
Potencia 40 W	Ficha técnica de producto	Debe corresponder exactamente a 40 W	Cumple / No cumple
RETILAP	Certificado	Vigente/aplicable y correspondiente al producto ofertado	Cumple / No cumple
Flujo 4.000-6.000 lm	Ficha/ensayo	Dentro del rango	Cumple / No cumple
Eficacia ≥140 lm/W	Ficha/ensayo	Igual o superior	Cumple / No cumple
CCT 3.000 o 4.000 K	Ficha	Coincide con condición definida	Cumple / No cumple
IP66 / IK	Ficha Certificado Ensayo	No inferior a lo exigido	Cumple / No cumple
SPD 10 kV/5 kA	Ficha	Igual o superior	Cumple / No cumple

FP ≥0,90 / THD ≤20%	Ficha Ensayo	Cumple parámetros ambos	Cumple / No cumple
Fotometría	IES	Corresponde a referencia, óptica y 40 W	Cumple / No cumple
Memoria de cálculo	IES	Cumple manteniendo geometría original	Cumple / No cumple

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Harán parte integral del contrato, en lo que resulte aplicable:

- 14. Estudios y documentos previos.
- 15. Ficha técnica del proyecto.
- 16. Presupuesto oficial.
- 17. Análisis de precios unitarios.
- 18. Diseños y planos eléctricos.
- 19. Especificaciones técnicas.
- 20. Cantidades de obra.
- 21. Cronograma de ejecución.
- 22. Plan de Manejo de Tránsito, cuando aplique.
- 23. Documentos y permisos requeridos para la ejecución.
- 24. Demás documentos técnicos que se incorporen al proceso de contratación.