

MUNICIPIO DE SOPÓ – CUNDINAMARCA

**ESTUDIO TÉCNICO, FINANCIERO, TARIFARIO, JURÍDICO, PARA ESTABLECER LA MEJOR
ALTERNATIVA PARA LLEVAR ACABO LA PRESTACIÓN INTEGRAL DEL SERVICIO ALUMBRADO
PÚBLICO EN SUS COMPONENTES DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MODERNIZACIÓN,
REPOSICIÓN Y EXPANSIÓN DEL SISTEMA EN EL MUNICIPIO DE SOPO**

NOVIEMBRE DE 2014

Contenido

INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS.....	7
1.1 Objetivos Específicos	8
2. CONTEXTO DEL ANÁLISIS.....	8
2.1 Aspectos geográficos	8
2.2 Aspecto socioeconómico	11
2.3 Población	14
2.4 Aspecto de infraestructura.....	16
3 SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	19
3.1 Antecedentes históricos del servicio de alumbrado público en el país.....	19
3.2 Conceptos básicos	22
3.3 Responsable de la prestación del servicio	24
3.4 Marco legal	25
3.5 Relación de actores	28
4 COMPONENTES DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	28
4.1 Impuesto de Alumbrado Público	29
4.2 Energía del sistema de Alumbrado Público	30
4.3 Facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público.....	33
4.4 Administración, operación y mantenimiento.....	34
4.5 Interventoría.....	45
4.6 Control, inspección y vigilancia de la prestación del servicio de alumbrado público	65
5 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SOPÓ	65
5.1 Metodología de trabajo.....	65
5.1.1 Recopilación de información en terreno	66

5.2	Estado actual del sistema de alumbrado público	67
5.2.1	Sector urbano	67
5.2.2	Sector rural: Centros poblados de las veredas	101
5.2.3	Calidad del servicio de Alumbrado Público en el municipio	106
5.2.4	Eficiencia del servicio de Alumbrado Público en el municipio	108
5.2.5	Conclusiones del diagnóstico del estado del sistema	110
5.3	Identificación de necesidades del sistema de alumbrado público	111
5.3.1	Necesidades de inversión corto plazo	112
5.3.2	Necesidades de inversión en el mediano y largo plazo.....	113
6	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE (INVENTARIO ALUMBRADO PÚBLICO)	113
7	ALTERNATIVAS DE GESTIÓN CON LAS QUE CUENTA EL ENTE TERRITORIAL PARA OPERAR EL SISTEMA	116
7.1	Esquema directo	117
7.2	Convenio interadministrativo	118
7.3	Esquema de asociación con terceros	119
7.3.1	Contrato de gestión	119
7.3.2	Contrato de servicio	120
7.3.3	Contrato de concesión	120
7.3.4	Contrato BOT (Build-Operate-Transfer).....	121
7.3.5	Prestación del servicio a través de la empresa de servicios públicos municipal..	122
7.4	Comparación de principales alternativas a implementar	123
7.4.1	Comparación Financiera	123
7.4.2	Comparación Técnica.....	126
7.4.3	Comparación Jurídica	127
8	IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA DE PRESTACIÓN	128
8.1	Diagnóstico del problema o situación a resolver a través del proyecto.....	128

8.2	Identificación del proyecto requerido	133
8.3	Importancia estratégica del proyecto.....	135
8.4	Selección de la alternativa óptima.....	136
9	ESTUDIO FINANCIERO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO (Anexo 4. Costos máximos determinados por la aplicación de la CREG 123 de 2011)	136
9.1	Inversión	136
9.1.1	Remuneración de la inversión.....	139
9.2	Actividades de Administración, Operación y Mantenimiento-AOM.....	141
9.2.1	Remuneración de la Administración, operación y Mantenimiento – AOM	142
9.3	Valoración económica y financiera del proyecto	144
9.3.1	Determinación de los costos máximos de la prestación del servicio	144
9.3.1.1	Costos máximos de energía.....	144
9.3.1.2	Costos máximos de inversión.....	145
9.3.1.3	Costos máximos de administración, operación y mantenimiento.	145
10	INGRESO REQUERIDO POR CONCEPTO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	146
11	VALORACIÓN, IMPACTO Y RIESGOS	156
11.1	Actividades que contempla el proyecto	156
11.2	Valoración social del proyecto e impacto en el desarrollo territorial	161
11.2.1	Impacto Social.....	¡Error! Marcador no definido.
11.3	Valoración jurídico ambiental del proyecto	165
11.3.1	Impacto ambiental	¡Error! Marcador no definido.
11.4	Impacto económico	169
11.5	Identificación de riesgos y amenazas del proyecto.....	170
11.5.1	Tipificación del riesgo	170
11.5.2	Clasificación de los riesgos	170

INTRODUCCIÓN

La definición del alumbrado público, se encuentra claramente detallada en el Decreto 2424 de 2006, en el artículo 2°, donde se establece: “Definición Servicio de Alumbrado Público. Es el servicio público no domiciliario que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o Distrito. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público.

Parágrafo. La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o Distrito.”¹

De conformidad con la Resolución 043 de 1995 de la comisión de regulación de Energía y Gas CREG, es competencia de los Municipios prestar el servicio de Alumbrado Público dentro del perímetro urbano y rural comprendido en su jurisdicción. Es responsabilidad del municipio velar por la expansión y modernización del sistema de Alumbrado Público, entendiéndose por modernización, la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica destinada al servicio, así como los elementos que ofrezcan la mayor calidad de iluminación. Igualmente, es responsabilidad de los concejos municipales, establecer los tributos del orden local, además reglamentar las funciones y eficiente prestación de los servicios a cargo del Municipio.

¹ Respecto al parágrafo del Decreto, es necesario citar la claridad de la Ley 1682 sobre infraestructura del Municipio así: “Artículo 68. Los municipios y distritos podrán proveer de infraestructura adicional o complementaria de todo tipo o alumbrado público a aquellos corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro de su perímetro urbano y rural aunque no estén a su cargo, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial.”

La prestación del servicio de Alumbrado Público constituye un servicio indivisible, en la medida que su prestación se hace a una colectividad en general. No basta que un ciudadano tenga acceso al servicio en el sector donde habita, si no que a su vez tiene interés en que su prestación efectiva abarque la totalidad del territorio del municipio.

El servicio de alumbrado público está sujeto a los caracteres fundamentales de los servicios públicos. En este sentido, es obligatorio porque nadie puede sustraerse a su prestación o su financiamiento vía tributo, ni el municipio o distrito puede negarse a brindarlo. Está regido bajo el principio de continuidad en la medida en que no puede interrumpirse o paralizarse. Está sujeto a un presupuesto de regularidad que determina que debe ser prestado en forma correcta y de acuerdo con las exigencias técnicas que resultan concordantes con la política nacional de ahorro de energía. Le es exigible la igualdad, por cuanto el Servicio se debe prestar en igualdad de condiciones, tanto en las cargas como en los beneficios del mismo; y en la generalidad por qué se debe prestar sin distinción alguna de personas.

Presenta a sí mismo una complejidad externa, en la medida en que está atado a externalidades positivas muy importantes, como la búsqueda de seguridad, el mejoramiento de condiciones de orden público y la consecuente disminución de la criminalidad. Igualmente porque está asociado al progreso local en múltiples aspectos que van del desarrollo del comercio, servicios y turismo y en general al interés común.

El alumbrado público, es un bien público local no divisible prestado a una colectividad, es decir, es bien público porque la misma unidad de dicho bien o servicio es consumida por varias personas simultáneamente; y es un servicio indivisible, por corresponder a una prestación a una colectividad general, sin que sea factible desagregarlo o fraccionarlo desde el punto de vista jurídico como deber público.

No es posible aplicarle el principio de exclusión (quien no lo quiera no lo paga), como desarrollo de la obligatoriedad, no es posible que se puedan excluir sectores, ni de su beneficio ni de la obligación tributaria que sirve de base para su financiamiento.

El alumbrado público es un monopolio natural, por lo que no se rige por el concepto de libertad de empresa, y no existe una competencia por los usuarios en un mercado abierto a la entrada de nuevos actores prestadores. Siempre hay un prestador público o un contratista colaborador de la

administración que soporta la atención de la obligación Municipal de prestación del servicio, bajo el régimen exclusivo de contratos estatales.

El servicio de alumbrado público es un servicio regido por el derecho público. Es además, un servicio público de los denominados propios, por ser prestado directamente por los municipios o distritos o por concesionarios contratistas de estos. Este servicio es un monopolio natural de los entes territoriales, sin que se conceda libertad de elección acerca de quién puede prestarlo u ofrecerlo. La prestación del servicio de alumbrado público, se efectúa por la administración pública local en beneficio de la colectividad, y dada la titularidad privativa de los municipios o distritos, estos pueden otorgar o concesionar el ejercicio de la actividad.

El Alumbrado Público es un servicio Público no domiciliario que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito. Es un servicio colectivo, de interés general y se beneficia toda la comunidad, este servicio es constitucional y legalmente responsabilidad absoluta de los municipios o distritos, por tanto deben garantizar su atención y prestación en los términos legales y técnicos definidos por la ley y normas complementarias.

La finalidad del presente estudio, es realizar una asesoría integral para el análisis financiero, jurídico, técnico y tarifario de la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Sopó-Cundinamarca, de tal forma que se cuente con una herramienta por parte de la Administración Municipal, que le permita explorar las alternativas de optimización de la prestación del servicio, e identificar el modelo de gestión más eficiente.

1. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio se concentra en la ejecución del contrato de consultoría No. CM-2014-0414, celebrado entre el Municipio de Sopó y CONSPRO INGENIERÍA S.A.S, especialmente el desarrollo de los componentes relativos al diagnóstico de la prestación, la identificación de alternativas y los análisis financiero y tarifario que tengan lugar.

Objetivo general

Realizar estudio técnico, financiero, tarifario, jurídico, para establecer la mejor alternativa para llevar acabo la prestación integral del servicio alumbrado público en sus componentes de

administración, operación, modernización, reposición y expansión del sistema en el municipio de Sopó.

1.1 Objetivos Específicos

En atención al objetivo expuesto, el presente documento pretende:

- Realizar un Diagnóstico de la prestación del servicio de alumbrado público
- Realizar el inventario de infraestructura SIAP (Excel y Autocad²)
- Identificar las necesidades de inversión del sistema de Alumbrado Público (expansión, modernización, otros)
- Determinar los montos de inversión y de costos máximos de la prestación del servicio
- Realizar un análisis de necesidades y fuentes de financiación de la prestación del servicio
- Identificar la estructura óptima de presentación
- Realizar el estudio fiscal para la adopción del impuesto de alumbrado³
- Realizar un análisis normativo de la prestación del servicio y diagnóstico de su ejecución

2. CONTEXTO DEL ANÁLISIS

2.1 Aspectos geográficos

² Coordenadas Magna Colombia Bogotá.

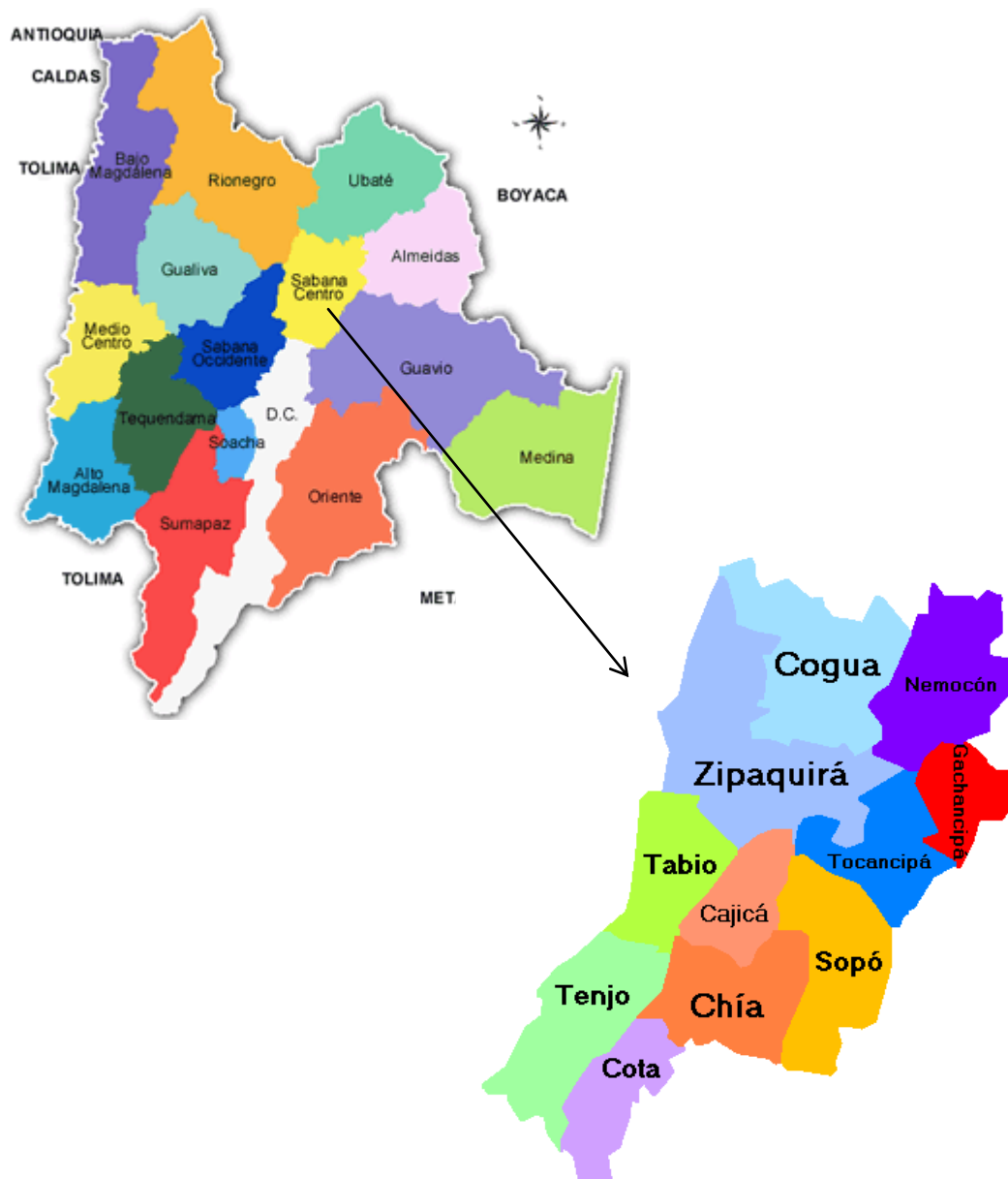
³ El desarrollo de los productos que soportarán el trámite y adopción del impuesto serán considerados productos independientes pero complementarios del presente documento así:

- Establecer la estructura óptima para el cobro del impuesto de Alumbrado Público en el municipio de Sopó, en la cual se especifiquen los elementos básicos de los impuestos (sujeto activo, sujeto pasivo, base gravable, tarifa)
- Estructurar el proyecto de acuerdo para la implantación del impuesto de alumbrado público en el municipio de Sopó

Adicionalmente serán productos independientes las exigencias contractuales:

- Elaborar el manual para el cumplimiento de requisitos de ley
- Definir los instrumentos jurídicos precontractuales y contractuales para la alternativa identificada como óptima

El municipio de Sopó se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca a 39km al norte de la capital del país, se accede a él a través de la autopista norte o la Calera y hace parte de la Provincia de Sabana Centro.



Mapa Sabana Centro⁴

⁴ www.zipaquirá-cundinamarca.gov.co

Sopó limita al norte con el Municipio de Tocancipá, al oriente con el Municipio de Guasca, al Occidente con los Municipios de Cajicá y Chía y al Sur con el Municipio de la Calera. Cuenta con una superficie de 111,5 Km², de estos, 1,06km² son área urbana y 110,44 km² son área rural; se encuentra ubicado a 2.650 m.s.n.m. y la temperatura promedio es de 14°C.

Una de las ventajas comparativas de Sopó frente a otros municipios es su localización dentro del eje de desarrollo más importante del país, es atravesado por la vía de mejores especificaciones como es la troncal del Norte que comunica la Zona Centro del país con la Costa Atlántica.

El municipio tiene su territorio dividido entre 17 veredas: Agua Caliente, Aposentos, Bella Vista, Briceño, Centro Alto, El Chuscal, EL Mirador, Gratamira, Hato Grande, La Carolina, La Diana, La Violeta, Los Comuneros, Mercenario, Meusa, Pueblo Viejo y San Grabiél.



Mapa político Sopó⁵

⁵ www.sopo-cundinamarca.gov.co

Los Barrios que se encuentran en la zona urbana del municipio son: Rincón del Norte, Las Quintas, Los Sauces, La Montana, Primera de Mayo, Los Rosales, El Cerrito, Zalamea, Suetana, Centro y Rincón Santo.

2.2 Aspecto socioeconómico

En la provincia de Sabana Centro se encuentra una gran concentración de la actividad empresarial y aunque Sopó no es el municipio que más actividad empresarial tiene, es importante resaltar el crecimiento que ha venido teniendo, pues algunas empresas con alto valor de activos se han desplazado de Bogotá a Sopó. Como ejemplo de algunas de ellas se resaltan Alpina, Corona, Muebles y Accesorios y próximamente Falabella.

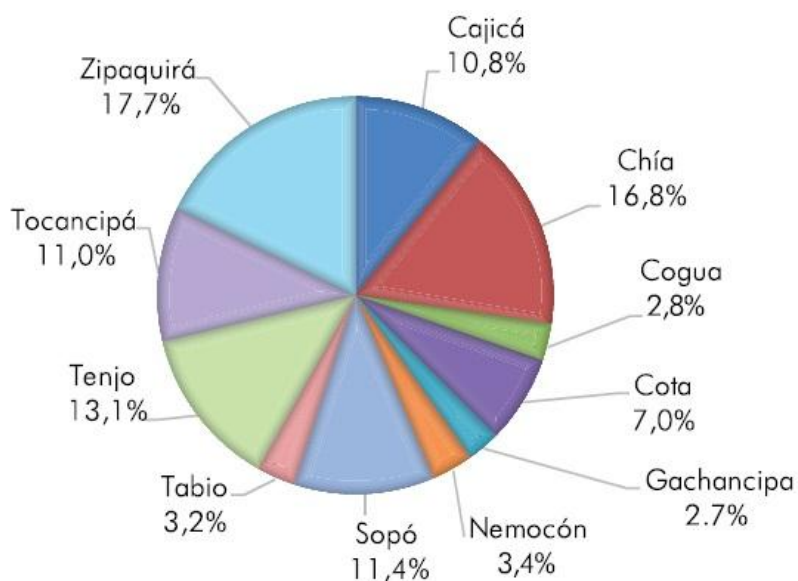
Según el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio de Bogotá, la actividad empresarial del municipio de Sopó se concentraba principalmente en los sectores: Comercio y reparación de vehículos automotores con el 38,7% del total municipal, luego estaba hotelería y restaurantes con 12,8%, almacenamiento y comunicaciones con 9,9%, industrias manufactureras con 8,8% y construcción con 7%. Adicionalmente la actividad económica más representativa del municipio fue el comercio al por menor, caracterizado por pequeños establecimientos, generalmente de tipo familiar.

Sector	Micros	Pequeñas	Medianas	Grandes	Total
Comercio y reparación de vehículos automotores	163	7	1	1	172
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	63	1			64
Hoteles y restaurantes	57				57
Industrias manufactureras	34	3	1	1	39
Construcción	31				31
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	28	2	1		31
Agricultura	10	5	1		16
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales	15				15
Intermediación financiera	1	3	2	1	7
Servicios sociales y de salud	6				6
Educación	4	1			5
Suministro de electricidad, gas y agua		1			1
Administración pública y defensa	1				1
Total	413	23	6	3	445

Número de empresas por sector económico y tamaño⁶

⁶ CCB (2006) Registro mercantil Cámara de Comercio de Bogotá

De acuerdo a la Secretaría de Planeación de Cundinamarca el PIB de Sabana Centro para el año 2006 fue del orden de \$3,8 billones de pesos, y para el año 2005 la participación de Sopó en este fue del 11.4% como lo muestra la gráfica.



PIB Sabana Centro año 2006⁷

El municipio de Sopó ha presentado una orientación económica típicamente agropecuaria, principalmente productos pecuarios, leche y carne, y productos agrícolas. Sin embargo esto ha venido cambiando debido al alto precio de los suelos y el crecimiento de la demanda de terrenos con propósitos urbanizables. En el municipio se siembran cerca de 1,170 hectáreas anuales de cultivos transitorios.

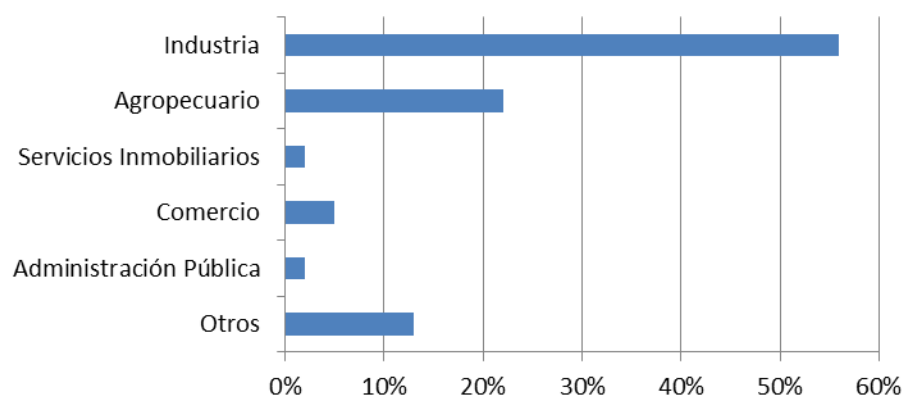
En el municipio de Sopó predomina la agroindustria dedicada a la elaboración de productos lácteos con empresas como: Alpina S.A., Lácteos Sopó Light, Lácteos Castilac, Lácteos el rancho. Es también de importancia la actividad industrial dedicada a la producción de materiales de construcción entre ellos: Ceramita S.A., Cerámica San Lorenzo, Industria Mármoles Carrara y The Pottery, Muebles y accesorios, Fonandes entre otros.⁸

⁷ Plan de competitividad para la provincia de Sabana Centro. Cámara de Comercio de Bogotá.

⁸ Plan de desarrollo Municipal 2012-2015. Diagnóstico integral del territorio

Adicionalmente se tiene uso de suelo para floricultura, de acuerdo a datos de Asocolflores para el año 2010 se tenían en Sopó 165,9 hectáreas, aportando un 7,9% de participación del total del hectáreas del municipio destinadas a este fin. Las flores cultivadas más representativas son las rosas, el clavel y los pompones.

El municipio de Sopó aumentó su PIB en pesos corrientes en un 41% entre el año 2002 y el año 2005. La composición del PIB por actividad económica se aprecia en el gráfico:



PIB Sopó - Participación % por actividad económica⁹

Como otra fuente de ingresos para el Municipio, el turismo ha venido tomando fuerza y se encuentra dentro de los proyectos estratégicos de la provincia que busca un mayor número de turistas que dinamicen otras actividades productivas de la región. Sopó hace parte del Corredor Turístico Guavio y de la Ruta Religiosa del Norte. Además cuenta con la cabaña de Alpina y de restaurantes como Isla Morada, que son ya bastante conocidos y un destino para los que interesados en salir de la ciudad y recorrer la sabana.

Adicionalmente Sopó cuenta con el parque ecológico Pionono, una reserva forestal que cuenta con 60 hectáreas de parque y 680 de reserva natural, en él se pueden practicar deportes como el parapente, ciclo montañismo y ala delta, así como realizar caminatas ecológicas y disfrutar de la vista panorámica de sus tres miradores.

⁹ Informe de adolescencia y juventud RPC de infancia 2011. Secretaría de Planeación, Oficina de Sistemas de Información Análisis y Estadística, Gobernación de Cundinamarca. *Plan de Desarrollo Departamental, Audiencia Provincial Sabana Centro, Información estadística básica, Zipaquirá, 1° de febrero de 2008*

2.3 Población

Tomando como fuente la información disponible del DANE, la proyección para el año 2011 de la población en el municipio de Sopó ascendió a 24,489 habitantes, distribuidos de la siguiente manera:

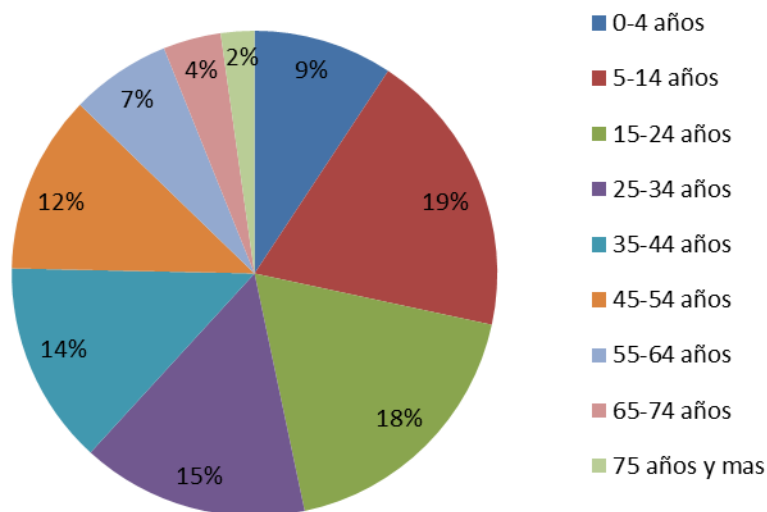
Población por género



Población Soposeña por género¹⁰

¹⁰ Proyección DANE a 30 de Junio de 2011

Distribución de la población por edades



Distribución etarea población Soposeña¹¹

Grupo etáreo	Total 2011	Genero	
		Mujeres	Hombres
0-4 años	2272	48,81%	51,19%
5-14 años	4680	48,87%	51,13%
15-24 años	4480	49,62%	50,38%
25-34 años	3702	50,46%	49,54%
35-44 años	3314	51,48%	48,52%
45-54 años	2914	51,00%	49,00%
55-64 años	1638	50,92%	49,08%
65-74 años	943	53,98%	46,02%
75 años y mas	546	56,41%	43,59%

Distribución población por edades y genero¹²

¹¹ Proyección DANE a 30 de Junio de 2011

¹² Proyección DANE a 30 de Junio de 2011

2.4 Aspecto de infraestructura¹³

En el Acuerdo N° 012 de 2007 los Sistemas de Servicios Públicos se ordenan en forma de redes jerarquizadas Interdependientes. Según el mismo Acuerdo, los componentes del sistema de Servicios Públicos son los siguientes:

a) Acueducto urbano y rural

Se compone de las tuberías de conducción, los tanques de almacenamiento, las plantas de potabilización, los sistemas de bombeo, las redes de distribución y las estructuras de control. Incluye los sistemas de captación (pozos profundos, bocatomas y otros).

b) Alcantarillado urbano y rural

Se compone de las tuberías, cajas o pozos de inspección, canales de aguas lluvias o mixtas, plantas de tratamiento.

c) Manejo Integral de Residuos Sólidos urbano y rural

Se compone de las plantas de reciclaje y/o procesamiento de residuos sólidos, y áreas destinadas al mobiliario para la recolección y almacenamiento temporal de las basuras, tales como canecas, contenedores, plantas de transferencia y similares.

Es de precisar que el municipio no cuenta ni con plantas de reciclaje y/o procesamiento de residuos sólidos ni con plantas de transferencia.

El municipio de Sopó define la cobertura del servicio de acueducto como el total de suscriptores con conexión a la red de acueducto (2574) sobre el número de viviendas existentes en el casco urbano del Municipio (3429), esta operación permite calcular la cobertura del casco urbano la cobertura en un 75.07%.

La cobertura del Servicio de Acueducto se divide en: Cobertura urbana de servicio de acueducto. 75,07%, Cobertura rural de servicio de acueducto. 76,92% y Cobertura de servicio de acueducto en centros poblados. 78,12%.

¹³ PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2012 – 2015. RICARDO JERÓNIMO VALDERRAMA FONSECA Alcalde
“DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL TERRITORIO”

En el municipio de Sopó se encuentran constituidos 5 acueductos veredales:

- a) Acueducto de la Vereda Mercenario;
- b) Acueducto de la Vereda El Chuscal;
- c) Acueducto de la vereda San Gabriel;
- d) Acueducto de la Vereda La Violeta;
- e) Acueducto de la vereda Meusa.

Los anteriores Acueductos veredales no cuentan con plantas de tratamiento, sino que operados por miembros de la misma comunidad y proporcionan agua para el consumo humano. Adicionalmente una pequeña proporción de los habitantes de las veredas de San Gabriel, Mercenario y La Violeta se abastecen del Acueducto Progresar.

El sistema de alcantarillado actual del área urbana del municipio de Sopó funciona por gravedad. Este sistema está compuesto por un sistema de drenaje netamente pluvial que recoge la esorrentía de las cuencas aferentes de las quebradas bellavista, mi padre Jesús y la Virgen, que luego de su canalización en la zona urbana son conducidas a retomar el cauce natural aguas debajo de la zona urbana.

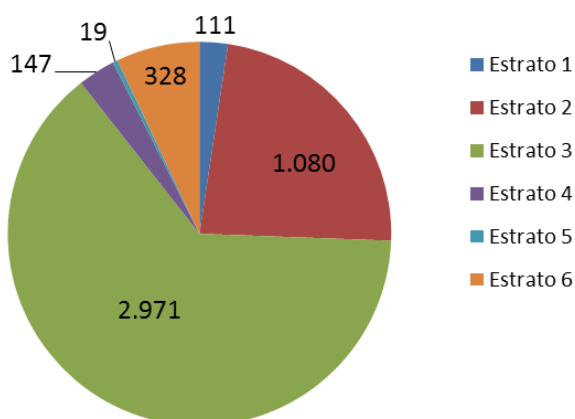
En el sector urbano el sistema es netamente sanitario con conexiones erradas que hacen que el sistema funcione de manera deficiente en las temporadas de lluvia por insuficiencia de este sistema para transportar el caudal que se presenta en esos eventos.

El sistema general de drenaje de la red de alcantarillado tiene un sentido predominante este - oeste. Las aguas colectadas en el área urbana del municipio y en algunas zonas del área suburbana (vereda Bellavista, El Hoyito, Centro Alto y el Chuscal) son conducidas mediante el sistema de redes secundarias directamente al colector principal que se encarga de conducir las hasta la PTAR para ser vertidas luego al vallado que drena del río Teusacá corriente receptora final.

La cobertura del servicio de Alcantarillado para el municipio de Sopó se define como el total de suscriptores con conexión a la red de Alcantarillado (2,548) sobre el número de viviendas existentes en el casco urbano del Municipio (3,429), es decir que para el casco urbano la cobertura es de un 74.31%; en los Centros Poblados la cobertura de servicio de Alcantarillado es del 35.19%.

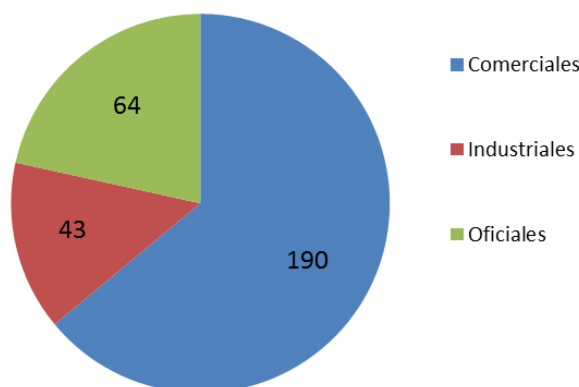
El servicio de Aseo por empresas de servicios públicos En la actualidad EMSERSOPÓ cuenta con 4656 suscriptores Residenciales, debidamente registrados, que a su vez se clasifican así:

Clasificación suscriptores residenciales



Adicionalmente la Empresa tiene registrados 297 suscriptores no Residenciales clasificados así:

Clasificación suscriptores no residenciales



La cobertura del servicio de recolección de residuos existente para el municipio de Sopó en sus zonas rurales y centros poblados corresponde a un 82.93%.

La estructura vial de integración regional está conformada por el corredor férreo regional paralelo a la autopista norte, la Autopista Norte y La vía concesionada Briceño – Sopó – La Calera. Se caracteriza por tener vías eficientes de conexión con Bogotá y a la vez de interconexión entre los municipios de la región, con estándares de calidad de vida altos y un recurso humano calificado en el contexto de Cundinamarca.

La infraestructura y el transporte de bienes y pasajeros adquieren fundamental importancia para impulsar el desarrollo de la Región Bogotá – Cundinamarca o Región Capital, razón por la cual, en diferentes espacios como la mesa de planificación regional, entre otros, se señalan proyectos de infraestructura para el transporte, identificándose como los más relevantes para la región y para el municipio de Sopó los siguientes:

- a) Corredor Bogotá-Zipacquirá- Bucaramanga
- b) Tren del Carare
- c) Tren de Cercanías
- d) Plan Maestro de Movilidad Regional – PMMR

Respecto al servicio de alumbrado público, las actividades se concentran en la empresa CODENSA, quien es la propietaria de la infraestructura del SALP¹⁴, y la prestadora del servicio de todos sus componentes, actividades desarrolladas en el marco del contrato de arrendamiento No. 007 del 13 de Mayo de 2003.

3 SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.1 Antecedentes históricos del servicio de alumbrado público en el país

¹⁴ SALP: Sistema de Alumbrado Público

La evolución y el desarrollo de una sociedad están, directamente relacionados con los recursos que se disponen y se utilizan para la satisfacción de las necesidades e intereses individuales y colectivos. Por ello, en la medida en que haya una cobertura progresiva de las prestaciones básicas para la convivencia, se estará elevando la calidad de vida de los ciudadanos y mejorando las condiciones para un desarrollo perdurable.

En este sentido, a partir de las necesidades del ser humano, se han impulsado diversos mecanismos para una óptima y eficaz solución. Entre una de las tantas insuficiencias “(...) el hombre ha experimentado la necesidad de iluminar sus espacios o lugares de habitación y trabajo, a fin de minimizar los riesgos que acechan en la oscuridad y para compartir, con sus semejantes, en sus actividades de socialización. A fin de suplir la carencia de la luz, la humanidad ha dispuesto la utilización de diversos mecanismos. Desde los más rudimentarios, (...), hasta los modernos (...) que satisfacen, en una mejor forma, el suministro masivo”.¹⁵

En el siglo XIX, cuando Colombia inició la prestación del servicio de energía eléctrica, este estaba a cargo de empresas privadas que se encargaban de la generación, distribución y comercialización de la energía. Sin embargo hacia mediados del siglo XX tras presiones políticas se hizo gradualmente el cambio de lo privado a lo público en este sector. En la década de los 90's luego de un diagnóstico, se evidenciaron fallas en la eficiencia administrativa, operativa y financiera que registraban las empresas; esto tuvo como resultado los racionamientos que se vivieron en el país en los años 1991-1992. Dicha situación permitió la competencia en los servicios públicos y la libre entrada de los actores que estuvieran interesados en prestarlos con el fin de lograr una mayor eficiencia.

Colombia, no se ha quedado atrás en el tema de alumbrado público y ha desarrollado diferentes formas de suplir la necesidad de iluminación. El país ha mostrado un progreso notorio en el uso de nuevas tecnologías que permiten no solo una buena iluminación nocturna, sino también un avance en los temas de mantenimiento, reparación, operación, modernización, expansión y mitigación del impacto negativo sobre el medio ambiente.

En Colombia la prestación del servicio de alumbrado público ha estado en cabeza de los municipios. Son los municipios los responsables de garantizar el servicio ya sea prestándolo de manera directa o indirecta, y son estos mismos los responsables de la expansión del sistema.

¹⁵ <http://www.eumed.net/rev/ea/03/ymma.htm>

Esta responsabilidad derivó de la ley 97 de 1913 en la que se le dio autorización a Bogotá de fijar un impuesto y que luego fue extendida a todos los municipios con la ley 84 de 1915, y fue posteriormente complementada mediante decretos y resoluciones que reglamentan la prestación del servicio.

En 1994 con la expedición de las leyes 142 y 143, la CREG, comenzó a definir las relaciones entre el servicio público domiciliario y el servicio de alumbrado público (AP), el municipio como consumidor de energía y las empresas distribuidoras y comercializadoras; asuntos que antes se consideraban se resolvían entre entidades oficiales. Adicionalmente la CREG definió “la fijación de parámetros que permitieran contar con un instrumento para valorar el consumo de las luminarias instaladas en caso de la no existencia de equipos de medida. Se definió la responsabilidad de la facturación y del pago oportuno, señalando la obligación de las entidades públicas en cada orden territorial, de incorporar en los presupuestos los recursos necesarios para sufragar el servicio de AP, obligación que debe ser constatada por las contralorías del orden territorial con la consecuente solicitud de sanción en caso de incumplimiento”.¹⁶

Por medio de la Resolución 043 de 1995, la CREG entro a regular el suministro y cobro que se destina para AP dentro del servicio de energía eléctrica por parte de los comercializadores al municipio. En esta resolución se define el alcance del municipio en cuanto al AP, su responsabilidad es el mantenimiento de la infraestructura y luminarias, cuidar que los avances tecnológicos en la materia sean implementados y definir la expansión. Adicionalmente se le impuso al municipio la obligación de actualizar el inventario de luminarias al menos cada tres años. Adicionalmente, mediante Documento CONPES 2801- MINMINAS-DNP: UINF, de agosto de 1995, ESTRATEGIAS Y ACCIONES PARA FOMENTAR EL USO EFICIENTE Y RACIONAL DE ENERGÍA, el Gobierno Nacional fijó como política de uso racional de energía para el alumbrado.

En consecuencia de la anterior política del Gobierno nacional, el INEA mediante Directiva 01 de en marzo de 1995 estableció un plan de reducción del consumo de energía eléctrica y subsiguientemente, mediante Directiva 2 de septiembre de 1996, este mismo organismo estableció el procedimiento técnico, administrativo y financiero para la contratación por concesión del servicio de alumbrado público. Por su parte el MME reglamentó los contratos de

¹⁶ http://www.andesco.org.co/site/assets/media/camara/energia/Documentos/ANDESCO-ASOCODIS_Estudio_Tecnico_AP_29_06_2009.pdf

concesión para el mantenimiento, suministro y expansión, mediante la Resolución 81132 de 1996. Ambas normatividades incentivaron la suscripción de contratos por concesión.

Posteriormente, a través del Decreto 2424 de 2006 y de la Resolución CREG 123 de 2011, se estableció con claridad la responsabilidad de los municipios en la prestación del servicio, generación de planes anuales de alumbrado público en donde se incluyan planes de expansión con ingeniería de detalle, y obligación de llevar debidamente las causaciones presupuestales del rubro del servicio.

El servicio de alumbrado público en sus aspectos técnicos incluye tres actividades que son: el suministro de electricidad, la operación y mantenimiento de las redes y los equipos y por último la expansión del sistema, para que se garantice con el tiempo una mayor cobertura. Para el suministro de electricidad del alumbrado público se debe tener en cuenta que están involucrados todos los actores que conforman la cadena del sector eléctrico, es decir: generación, transmisión y distribución y es por esto que es necesario que se compartan esfuerzos para que se cuide el medio ambiente y los recursos naturales y se preste un servicio que piense en el uso eficiente y racional de la energía.

En los aspectos administrativos, a pesar de que el municipio puede prestar el servicio de manera directa o indirecta, celebrando contratos o convenios (tercerización, concesión u otro), y adicionalmente tener relación con el proveedor de electricidad, es el municipio quien sigue siendo el responsable de la prestación del servicio y por ende es él quien tiene una relación con los beneficiarios del servicio de AP.

En cuanto al tema financiero, la legislación colombiana contempla la posibilidad de que el servicio sea gratuito. De no ser gratuito, le corresponde a los Consejos Municipales definir el valor del tributo para la retribución del servicio, así lo dictan las leyes 97 de 1913 y 84 de 1915. Aparte de esto, el municipio igual tiene un costo que es la remuneración a quienes proveen la electricidad, ya que el suministro de energía eléctrica viene regulado por las leyes 142 y 143 de 1994. Es por esto que el municipio debe definir un esquema apropiado de cobro que tenga en cuenta la capacidad de pago de los usuarios.

3.2 Conceptos básicos

Es importante tener claridad sobre los conceptos básicos establecidos en el marco legal y regulatorio del servicio del alumbrado público.

- **Definición servicio de alumbrado público**

Artículo 2-DECRETO 2424 de Julio 18 de 2006-Ministerio de Minas y Energía.

Es el servicio público no domiciliario que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público.

PARÁGRAFO: La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales, o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hacen parte del servicio y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o distrito.¹⁷

- **RETILAP**

Mediante la Resolución No. 18 1331 del 6 de Agosto de 2009 el Ministerio de Minas y Energía expidió el REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO Retilap y mediante la Resolución del mismo ministerio No. 18 0265 del 19 de Febrero de 2010 determinó la entrada en vigencia de dicho reglamento con fecha 1º de Abril de 2010. Paralelamente mediante la Resolución No. 18 0540 de Marzo 30 de 2010 el Ministerio de Minas y Energía resolvió la sustitución del anexo general expedido en la Resolución 18 1331 del 6 de Agosto de 2009 por el contenido de la Resolución No. 18 0540 de Marzo 30 de 2010.

En el capítulo 1 del RETILAP en su sección 100 se determina el objeto del Reglamento que básicamente establece los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y de ALUMBRADO PÚBLICO precisando las reglas generales inculcando el uso racional de energía (URE), señalando las especificaciones y exigencias mínimas de los sistemas de iluminación constituyéndose en un instrumento técnico- legal en nuestro país de obligatorio cumplimiento.

¹⁷ Respecto al parágrafo del Decreto, es necesario citar la claridad de la Ley 1682 sobre infraestructura del Municipio así: “Artículo 68. Los municipios y distritos podrán proveer de infraestructura adicional o complementaria de todo tipo o alumbrado público a aquellos corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro de su perímetro urbano y rural aunque no estén a su cargo, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial.”

- **URE (Uso Racional y Eficiente de la Energía)**

Ley 697 de 2001, por la cual declaró el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de Conveniencia nacional. El URE, para el alumbrado público tiene lugar al ejecutar la aplicación del cambio de tecnología sustituyendo bombillas del sistema de Hg (Mercurio) por las del sistema Na (Sodio) en sus equivalencias u otras tecnologías y utilizando el vatiaje y cantidad de lámparas correctas según el diseño de iluminación.

Paralelamente se reduce el impacto ambiental evitando la polución lumínica.

3.3 Responsable de la prestación del servicio

En atención a la normativa rectora, el Municipio es el responsable de la prestación del servicio de alumbrado público. Con el objetivo anterior, el Municipio de Sopó, suscribió el Convenio No. 007 con la empresa CODENSA en el año 2003, cuyo objeto es “El arrendamiento –uso- de infraestructura de alumbrado público de propiedad de CODENSA S.A E.S.P, incluido el suministro de energía, el mantenimiento, modernización (repotenciación) y expansión de redes de alumbrado público”.

La estructura operativa dispuesta, ha presentado serios cuestionamientos en la comunidad dada la inexistencia de oficina de PQR's permanente, y la falta de exigencias de tiempos mínimos de atención, falta de personal disponible para la atención del sistema en tiempo real, entre otros.

El contrato actual se ha modificado mediante otrosís, el último con fecha de finalización del 29 de Noviembre del 2014, así:

Otrosí No. 1: Mediante el cual se modifica el Anexo No 2 del convenio y el valor mensual estimado del Convenio Principal.

Otrosí No. 2

Otrosí No. 3: Mediante el cual se modifica la cláusula décimo tercera – plazo del convenio. En este se establece como nueva fecha de terminación del convenio el día 29 de Noviembre del año 2013.

Otrosí No. 4: Mediante el cual se modifica la cláusula décimo tercera – plazo del convenio. En este se establece como nueva fecha de terminación del convenio el día 29 de Mayo del año 2014.

Otrosí No. 5: Mediante el cual se modifica la cláusula décimo tercera – plazo del convenio. En este se establece como nueva fecha de terminación del convenio el día 29 de Noviembre del año 2014.

3.4 Marco legal

El panorama normativo de la prestación del servicio, se enmarca dentro de la legislación de los contratos estatales, y la regulación y demás nomas expedidas por la el Ministerio de Minas y Energía y la CREG, como encargada de la regulación del sector. A continuación se relaciona la principal normatividad:

- **Marco jurídico de la contratación pública**

En lo pertinente a contratación, la misma se rigió por el ordenamiento Constitucional, el régimen jurídico determinado en las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007 y 1474 de 2011, el Decreto 734 de 2012, el Decreto 2424 del 18 de julio de 2006, Resoluciones 122 y 123 del 2011 y 005 de 2012 expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público expedido por el Ministerio de Minas y Energía y demás normas civiles y comerciales que la complementan, adicionan y reglamentan y las disposiciones que regulen la materia.

- **Decreto 2424 de 2006**

El alumbrado público es un servicio público no domiciliario reglamentado en Colombia bajo el Decreto 2424 de 2006, por medio del cual se regula la prestación del servicio de alumbrado público y las Resoluciones expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG.

- **Ley 1150 de 2007**

Paralelamente el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 estableció, entre otros, claramente los elementos que deben cumplir los contratos de concesión del servicio de alumbrado público de la siguiente forma: *“Todos los contratos en que los municipios o distritos*

entreguen en concesión la prestación del servicio de alumbrado público a terceros, deberán sujetarse en todo a la Ley 80 de 1993, contener las garantías exigidas en la misma, incluir la cláusula de reversión de toda la infraestructura administrada, construida o modernizada, hacer obligatoria la modernización del Sistema, incorporar en el modelo financiero y contener el plazo correspondiente en armonía con ese modelo financiero. Así mismo, tendrán una interventoría idónea. Se diferenciará claramente el contrato de operación, administración, modernización, y mantenimiento de aquel a través del cual se adquiera la energía eléctrica con destino al alumbrado público, pues este se regirá por las Leyes 142 y 143 de 1994. La CREG regulará el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía de la contribución creada por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación de este servicio especial inherente a la energía. Los contratos vigentes a la fecha de la presente ley, deberán ajustarse a lo aquí previsto”.

El contrato de concesión a que se hace referencia no goza de la naturaleza del contrato para la prestación de un servicio público domiciliario de que trata el artículo 31 de la Ley 142 de 1994, por no tener como objeto la prestación de uno de los servicios definidos por el legislador como domiciliarios.

- **Resolución CREG 123 de 2011**

Una herramienta de regulación para los municipios respecto a la determinación del valor a retribuir al prestador del servicio es la Resolución CREG 123 de 2011, la cual, a través de una metodología permite calcular los costos máximos a remunerar a los prestadores del servicio por las actividades de administración, operación y mantenimiento como también por la inversión que hagan de la infraestructura del sistema.

- **Ley 1483 de 2011 (Vigencias futuras excepcionales).**

Los proyectos de prestación de servicio de alumbrado público que involucren plazos de consideración para su ejecución, contempla la utilización de recursos de una entidad territorial en vigencias venideras, las cuales deberán cumplir con la reglamentación legal de vigencias futuras. En particular, el esquema de financiación del proyecto contempla la pignoración a futuro de rentas derivadas de ingresos tributarios, como lo es el caso de la renta de alumbrado público.

Se requiere el cumplimiento de la ley 1483 de 2011 "*Por medio de la cual se dictan normas orgánicas en materia de presupuesto, responsabilidad y transparencia fiscal para las entidades territoriales*", ley que en su artículo 1 establece el trámite, requisitos y procedimientos a seguir para utilizar la figura de las vigencias futuras excepcionales. Adicional a lo anterior, es preciso darle cumplimiento al decreto 2767 de 2012 "*Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1483 de 2011*", y el cual establece consideraciones específicas sobre los proyectos objeto de aprobación de vigencias futuras, específicamente en lo concerniente a su declaración de importancia estratégica en el marco del Plan de desarrollo municipal.

En complemento de los párrafos anteriores, el marco legal de la prestación del servicio de alumbrado público se concentra en:

- Constitución Nacional
- Ley 80 de 1993
- Ley 142 y 143 de 1994 (Capítulo XI)
- Ley 1150 de 2007
- Ley 136 de 1994, artículo 71 en adelante.
- Ley 42 de 1993
- Ley 610 del 2000
- Decreto reglamentario 734 de 2012
- Resolución CREG No 043 de 1995
- Resolución CREG No 089 de 1996
- Resolución CREG No 076 de 1997
- Resolución CREG No 070 de 1980
- Resolución MME No 1132 de 1996
- Resolución RETILAP
 - El Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución 181331 de agosto 6 de 2009, mediante la cual se adopta el RETILAP que entraría en vigencia el 20 de febrero de 2010. Mediante la Resolución 180265 del 19 de febrero de 2010 se aplazó la entrada en vigencia del reglamento hasta el 1º de abril de 2010.

- Mediante la Resolución 180540 de marzo 30 de 2010 se modificó el ANEXO GENERAL DEL RETILAP y se establecieron requisitos de eficacia mínima y vida útil de fuentes lumínicas, además de otras disposiciones transitorias.
 - Mediante la Resolución 181568 de septiembre 1 de 2010 se aclara y modifica el RETILAP en relación con el alcance a productos destinados a iluminación decorativa y eficacias lumínicas de algunas fuentes.
 - Mediante la Resolución 182544 de diciembre 29 de 2010 se modifica el RETILAP con relación a modificar la transitoriedad sobre bombillas incandescentes y la eficacia mínima para tubos fluorescentes T8.
 - Mediante la Resolución 180173 de febrero 14 de 2011 se modifica el RETILAP con relación a modificar la transitoriedad sobre bombillas incandescentes.
 - Mediante la Resolución 91872 de diciembre 28 de 2012 se modifica el RETILAP con relación al máximo contenido de mercurio y plomo en fuentes de iluminación y se aclaran algunos requisitos generales de balastos.
- Resolución CREG 123 de 2011
 - Resolución CREG 122 de 2011
 - Resolución CREG 005 de 2012

3.5 Relación de actores

La prestación del servicio de alumbrado público involucra diferentes actores, desde el ciudadano, quien es también el principal beneficiario, hasta los entes de control encargados de verificar la correcta destinación del recurso recaudado y de la prestación del servicio en cumplimiento de las exigencias normativas a los entes territoriales. Se adjunta cuadro de actores involucrados en la prestación del servicio de alumbrado público detallando: Actor, relación con el problema, posición, propuesta de intervención (Anexo 1: *Árbol de problemas, Árbol de objetivos, Embudo de soluciones, Árbol de alternativas, Actores involucrados, Selección de la alternativa.*)

4 COMPONENTES DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

4.1 Impuesto de Alumbrado Público

El impuesto de Alumbrado Público creado por la Ley 97 de 1913 con el paso del tiempo se ha extendido a lo largo del territorio nacional como instrumento de financiación del servicio de alumbrado público en los municipios Colombianos, gravando a los diferentes sujetos pasivos según lo establezcan los respectivos acuerdos municipales.

El país ha encontrado en el impuesto de alumbrado público la herramienta a través de la cual los municipios trasladan el costo del servicio de alumbrado público a los usuarios, con el objetivo de garantizar la prestación eficiente del servicio y, paralelamente, llevar a cabo actividades de repotenciación y expansión del sistema, y demás que posibiliten la eficiencia.

El impuesto de Alumbrado Público fue creado inicialmente para Bogotá por la Ley 97 de 1913 y posteriormente, a través de la Ley 84 de 1915 se autorizó el mismo para todos los municipios del país. A pesar que a lo largo de los años se han presentado largas discusiones sobre la naturaleza del gravamen, centralizadas en determinar si éste es un impuesto o una tasa, la conclusión de dichos análisis ha llevado a definir la calidad de impuesto cuya destinación específica es el alumbrado público, resaltando que el mismo no exige contraprestación directa y grava a todos los ciudadanos.

La finalidad del impuesto de alumbrado público es financiar la prestación del servicio a través de los usuarios, para lo cual los concejos municipales se encuentran habilitados por el artículo 338 de la Constitución Política para fijar los elementos del tributo que tendrá lugar: sujeto pasivo, sujeto activo, base gravable, hecho generador y tarifa.

De acuerdo con lo anterior, se ha precisado que el impuesto de alumbrado público no se sujeta a la totalidad de disposiciones de la Ley 142 de 1994 ó Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, ya que la prestación de servicios públicos se caracteriza por el cobro de tasas o tarifas que, como se mencionó en el párrafo anterior, no tienen lugar para el caso analizado. Sin embargo, no deben dejarse de atender las disposiciones de la ley en mención, la Ley 143 de 1994, especialmente en lo relativo al sector eléctrico y de otras reglamentaciones generales que tengan relación.

Adicionalmente, tanto la Corte Constitucional como el Consejo de Estado se han pronunciado sobre este tema, ratificando que el impuesto de alumbrado público no es una tasa, estableciendo que el sistema de alumbrado público no se presta a nadie en particular sino que es un servicio colectivo, impidiendo que se establezca el grado o magnitud del beneficio que reciben las personas.

A 2009 las cifras sobre los municipios que tenían establecido el impuesto de alumbrado público eran 358 de 399, es decir un 89,7%. De estos 358 municipios con impuesto, 144 lo tenían como porcentaje y 214 tenían un valor fijo para el sector residencial.¹⁸

Si la prestación del servicio es financiada con el impuesto de alumbrado público, este se convierte en una herramienta clave para garantizar la eficiencia, sostenibilidad y oportunidad del servicio. De ahí que su suficiencia financiera debe permitir atender los costos eficientes en que se incurra para su prestación, no se puede cobrar más pero tampoco menos de lo que cuesta el servicio, de tal forma que tanto los ingresos como los egresos relacionados con el recaudo del impuesto, deben ser debidamente presupuestados por el ente territorial.

El artículo 4 parágrafo del Decreto 2424 de 2006 establece con claridad que “Los municipios tienen la obligación de incluir en sus presupuestos los costos de la prestación del servicio de alumbrado público y los ingresos por impuesto de alumbrado público en caso de que se establezca como mecanismo de financiación.”

4.2 Energía del sistema de Alumbrado Público

El Decreto 2424 de 2006 en su artículo 7 establece que los contratos para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público, deberán cumplir con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG para el efecto y que se deberá garantizar la libre concurrencia de los oferentes en igualdad de condiciones.

El artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 indica claramente que el contrato a través del cual se adquiere la energía eléctrica con destino al alumbrado público se regirá por las Leyes 142 y 143 de 1994.

¹⁸ http://www.andesco.org.co/site/assets/media/camara/energia/Documentos/ANDESCO-ASOCODIS_Estudio_Tecnico_AP_29_06_2009.pdf

En virtud de las facultades conferidas a la CREG se expide por esta entidad la Resolución No. 122 de 2011. En el artículo 11 de esta Resolución se determina al municipio o distrito como responsable del pago del servicio de electricidad destinado al alumbrado público.

De igual forma, mediante Resolución No. 123 de 2011 la CREG reglamentó integralmente el contrato de suministro mencionado, estableciendo los parámetros en cuanto a su contenido mínimo, obligaciones de las partes y metodologías para calcular su costo. En el artículo 3 de dicha Resolución se establece que el contrato de suministro de energía para el alumbrado público corresponde al contrato bilateral suscrito entre el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica.

En atención a lo descrito, el municipio de Sopó debe suscribir y formalizar un contrato, que atienda en su integridad lo dispuesto en la Resolución CREG No. 123 de 2011, especialmente su contenido mínimo, y la determinación de un costo razonable por el servicio con base en las fórmulas previstas para tal fin, donde además se tenga en cuenta, como margen de referencia, los valores que por el mismo servicio se pagan comúnmente en el mercado.

Las características técnicas del suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público deben atender lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes o aquellos que la modifiquen, adicionen o complementen

Las características técnicas de los equipos de alumbrado público deben corresponder con las del RETILAP y las indicadas en la Ley 697 de 2001 mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía.

En atención a la CREG 123, “la tarifa de suministro de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público está sometida a un régimen de tarifas de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica y los municipios y/o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público. Por tanto, mientras los municipios o distritos no tengan pactado con las empresas comercializadoras de energía eléctrica una tarifa con destino al Servicio de Alumbrado Público, la tarifa máxima será:

- a. Cuando exista medición, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión en el cual se encuentre conectado el medidor.

- b. Cuando no exista medición, la tarifa será la correspondiente al usuario regulado del sector oficial en el nivel de tensión aplicable conforme a lo dispuesto en el literal p) del artículo 2 de la Resolución CREG 097 de 2008 o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

La empresa comercializadora entregará la energía eléctrica para consumo de alumbrado público en los bornes primarios de los transformadores de la red de distribución local destinados para tal fin, en forma exclusiva, o en las acometidas de las luminarias de alumbrado público, cuando éstas se alimenten de las redes secundarias destinadas conjuntamente para la distribución de energía a los usuarios domiciliarios de este último servicio.

Cuando el consumo de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público sea medido, se cobrará el consumo registrado por el medidor de energía eléctrica.

Mientras no exista medida del consumo de energía eléctrica del servicio de alumbrado público, la empresa comercializadora lo determinará con base en la carga resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento en el respectivo municipio o distrito, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día y por el número de días del período de facturación utilizado para el cobro.

El municipio o distrito se someterá a los procedimientos para los pagos por concepto del servicio público de energía que tenga establecidos la empresa de servicios públicos con quien acuerde el suministro, para los usuarios oficiales. Estos procedimientos incluyen los definidos para los plazos de vencimientos y cobro de intereses por mora en los pagos.

El municipio estará obligado al pago oportuno del suministro de energía eléctrica y en ningún caso habrá lugar a la exoneración del pago, por expresa prohibición legal. Los municipios y/o distritos podrán acordar con la empresa que suministra la energía eléctrica para el servicio de alumbrado público formas de pago del suministro con sujeción a las disposiciones legales vigentes.

El contrato para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público suscrito por el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- a. Objeto
- b. Obligaciones y deberes de las partes contratantes (condiciones especiales del suministro)
- c. Estado actual del servicio (inventario de luminarias)
- d. Forma de lectura y estimación del consumo (de acuerdo con lo establecido en la presente resolución)
- e. Tarifas del suministro
- f. Períodos de facturación
- g. Forma de pago
- h. Intereses moratorios
- i. Causales de revisión del contrato
- j. Causales de terminación anticipada
- k. Duración del contrato¹⁹

4.3 Facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público

El Municipio de Sopó para el recaudo del impuesto de alumbrado público, podrá suscribir un contrato con las entidades comercializadoras de energía, el cual debe atender en su integridad a lo dispuesto en las Resoluciones CREG No. 122 de 2011 y 005 de 2012, cuya finalidad es reglamentar el contenido mínimo, obligaciones de las partes y en el cual se determine un costo razonable por el servicio de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público, basándose en las fórmulas previstas para tal fin.

El artículo 29 Ley 1150 de 2007 define los elementos que se deben cumplir en los contratos estatales de alumbrado público y establece que la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG regulará el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía del impuesto creado por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación de este servicio especial inherente a la energía.

En atención a la resolución CREG 122 de 2011 y la 005 de 2012, el contrato y/o convenio de facturación y recaudo es celebrado por una empresa prestadora del servicio público domiciliario de energía eléctrica y el municipio o distrito, quien es el responsable de la prestación del servicio de alumbrado público.

¹⁹ Resolución CREG 123 de 2011

El contrato y/o convenio de facturación y recaudo tiene como objeto determinar las condiciones en las cuales una empresa prestadora del servicio público domiciliario de energía eléctrica, totaliza en el cuerpo de la respectiva factura el valor correspondiente al impuesto al alumbrado público, recauda el impuesto de alumbrado público de manera conjunta con el servicio público domiciliario de energía eléctrica y/o factura de manera separada dicho impuesto si así lo solicita el usuario.

El costo de facturación y recaudo conjunto del impuesto de alumbrado público, corresponde a los costos en que incurre la empresa prestadora del servicio público domiciliario de energía eléctrica para totalizar en el cuerpo de la factura del servicio de energía eléctrica, el valor correspondiente al impuesto al alumbrado público, distribuirla a sus usuarios y hacer el respectivo recaudo. También corresponde a los costos en los que incurra la empresa para generar la factura del impuesto de alumbrado público de manera separada, cuando el usuario así lo solicite.

El Municipio deberá establecer el procedimiento correspondiente para evitar la evasión fiscal.

4.4 Administración, operación y mantenimiento

Las actividades de AOYM de la prestación del servicio deben concentrarse en la atención de la totalidad de necesidades relacionadas al personal, equipos, herramientas y demás que permitan y garanticen la eficiencia del servicio.

Paralelamente las actividades a desarrollar en la prestación del servicio deben enmarcarse dentro de la normatividad rectora de las mismas, especialmente la Resolución No. 180540 de Marzo 30 de 2010 - RETILAP, la cual establece como actividades a implementar en los sistemas de alumbrado público, las siguientes:

Mantenimientos preventivos y correctivos:

Se debe garantizar la ejecución permanente de actividades mantenimiento por parte del operador del sistema, de tal forma que se ejecuten actividades que permitan un mínimo de

eficiencia del sistema (mínimo 98% de eficiencia) y un mínimo de respuesta a quejas y reclamos de la comunidad relacionadas con la operación del sistema existente (100%).

A.) Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo debe determinar las acciones para evitar o eliminar las causas las fallas potenciales del sistema y prevenir su ocurrencia, mediante la utilización de técnicas de diagnóstico y administrativas que permitan su identificación. Procedimientos que se deben realizar en el marco de las directrices establecidas en el RETILAP, garantizando actividades de medición, operaciones de limpieza, reemplazo, rutinas de inspección, programas de trabajo, periodicidad de labores, y existencia de programas de mantenimientos preventivos con el operador del servicio.

Dentro de las técnicas de diagnóstico se deben considerar:

Las mediciones eléctricas en diferentes puntos de la red de los perfiles de tensión, niveles de armónicos.

- La medición de los parámetros eléctricos de operación de las luminarias y sus componentes
- Las mediciones fotométricas deben permitir obtener parámetros como Uniformidad general de niveles de luminancia/Iluminancia de la calzada (U_o), Uniformidad longitudinal sobre la calzada (U_L), que permitan medir la calidad de la iluminación.

Estas rutinas de inspección se deben ejecutar a través de grupos de inspección con equipos y elementos adecuados.

Para programar los trabajos de mantenimiento en una vía se deben comparar los valores de iluminación medidos en la vía con los valores de iluminación promedio mantenida requeridos de acuerdo a la clase de iluminación asignada a la vía.

Con la aplicación del esquema de mantenimiento de diseño de la instalación de alumbrado público, el operador debe proceder a efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo de

limpieza del conjunto óptico de la luminaria o hacer un reemplazo en grupo de todas las bombillas que tengan el mismo tiempo de instalación, es decir cuando lleguen al final de su vida útil (70% flujo luminoso nominal).

El operador del servicio de alumbrado público en cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo debe hacer seguimiento a cada uno de los componentes del sistema de alumbrado público.

Para el efecto realizará mediciones en terreno para determinar niveles de iluminancia mínima mantenida y en banco de pruebas de flujo luminoso de bombillas retirando muestras estadísticamente representativas de la población como referencia (lote), para determinar la muestra podrá utilizar la norma NTC ISO 2859 parte 1 Planes de muestreo determinado por el nivel aceptable de calidad (NAC o AQL) para inspección lote a lote.

La periodicidad con la cual se adelanten las labores de muestreo será determinada por la interventoría para obtener una mejor trazabilidad de cada uno de los componentes de la infraestructura del sistema de alumbrado público y su incidencia en el plan de mantenimiento preventivo.

Todos estos elementos deben ser analizados y tenidos en cuenta en la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo, incluyendo la evaluación económica. El programa debe ser elaborado por el operador del servicio de alumbrado y aprobado por la interventoría, teniendo en cuenta:

- Reemplazos masivos de bombillas. La reposición programada de bombillas tiene por objeto mantener las instalaciones de alumbrado dentro del nivel proyectado. Las bombillas que se retiren deben ser entregadas al responsable técnico de la instalación, quien debe elegir aquellas que desee estudiar con el fin de determinar si existen causas anormales que provoquen su rápido envejecimiento.
- Operaciones de limpieza de luminarias y soportes: Se debe efectuar de forma programada en concordancia con el esquema de mantenimiento previamente establecido, teniendo en

cuenta el grado de hermeticidad de la luminaria y el nivel de contaminación de su sitio de instalación. La limpieza de luminarias se debe realizar tanto interior como exteriormente, con una metodología que permita que tras ésta se alcance un rendimiento mínimo del 80 % inicial. Este rendimiento se comprobará midiendo la iluminancia, tras la ejecución de la correspondiente limpieza. Al mismo tiempo que se hace limpieza, se debe efectuar una inspección visual del sistema óptico y del estado de todos los componentes de la luminaria.

- Se deben aprovechar los trabajos de reemplazos en grupo, para realizar todo el mantenimiento de las funciones de la bombilla y la luminaria, es decir:
 - a. Enfoque correcto de la bombilla
 - b. Limpieza de la luminaria, y particularmente del sistema óptico
 - c. Revisión del equipo auxiliar
 - d. Revisión de las partes mecánicas de la luminaria.

B.) Mantenimiento correctivo

La ejecución de estas actividades también debe enmarcarse en las directrices del RETILAP, de tal manera que se repararen y adecuen las instalaciones para que funcionen el máximo número de horas posible, con el desempeño para el que fueron diseñadas.

Para la ejecución del mantenimiento correctivo el operador debe tener en consideración los siguientes aspectos, principalmente en lo que tiene que ver con bombillas y luminarias: ²⁰

- Reemplazar las bombillas y, en donde sea necesario, los equipos auxiliares y cerciorarse que el casquillo de la bombilla esté perfectamente adaptado al portabombilla.
- Revisar el encendido y apagado y el correcto funcionamiento del dispositivo de encendido para alumbrado público, detectar fallas eléctricas y daño accidental.
- Limpiar las bombillas, el conjunto óptico de las luminarias
- Realizar el mantenimiento mecánico y eléctrico (accesorios de alumbrado y sistema de distribución).

²⁰ Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP.

- Coordinar con las entidades municipales competentes la poda de los árboles circundantes a los equipos de iluminación, para despejar el cono de intensidad máxima de cada luminaria

Manejo ambiental

En atención a las exigencias normativas, el operador debe garantizar que en la ejecución de sus actividades se tenga en cuenta las reglamentaciones ambientales vigentes, en especial el Decreto 4741 de 1995 y demás disposiciones emitidas por la autoridad ambiental. Debe tenerse especial atención la disposición final de fuentes luminosas con contenidos de sustancias contaminantes.

Con el objetivo anterior se debe garantizar la existencia de un plan ambiental, concentrado en establecer de manera específica los aspectos que permitan diseñar las medidas de mitigación y corrección a los impactos potenciales, con el fin de minimizar los impactos ambientales generados durante las fases de diseño, construcción, operación y/o explotación, mantenimiento y desmontaje de proyectos de Alumbrado público en el Municipio; medidas tendientes a la prevención y minimización, mediante el desarrollo de estrategias orientadas a lograr la optimización del consumo de materias primas, la sustitución de insumos peligrosos, la adopción de prácticas, procesos y tecnologías más limpias, entre otros

Otras actividades administrativas y operativas

En general la operación del sistema involucra garantizar las siguientes actividades:

- Atención inmediata de fallas del sistema
- Ejecución de actividades de Mantenimiento permanente
- Existencia de personal y equipos exclusivos para la atención del servicio
- Ejecución de obras de expansión según necesidades del Municipio
- Garantía de prácticas técnicamente ajustadas, que propendan por el mejoramiento de niveles de consumo y cuidado medio ambiental

Adicionalmente y de acuerdo con la normatividad rectora, las actividades deben garantizar la totalidad de la infraestructura humana y operativa que permita la realización de actividades

administrativas tales como atención de PQR's, servicio al ciudadano, software de alumbrado público, entre otros. Cabe resaltar la importancia del último componente mencionado en el párrafo anterior correspondiente al sistema de información de alumbrado público exigido por el RETILAP en el artículo 580.1 así:

El sistema de información de alumbrado público debe estar dividido en los siguientes componentes:

1. El sistema de información del registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público.
2. El concerniente al inventario de equipos de la infraestructura del servicio de alumbrado público estructurado como base de datos georreferenciada.
3. Consumos, facturación y pagos de energía.
4. Recaudos del servicio de alumbrado público.
5. Recursos recibidos para financiamiento de expansión o modernización de la infraestructura de servicio de alumbrado público, identificando su fuente.

Cuando el municipio tenga registrados en su base de datos de infraestructura del Servicio de Alumbrado Público más de cinco mil (5.000) puntos luminosos, se deberán disponer de un sistema de consulta a través de la WEB con la información de Alumbrado Público, en las áreas operativa y de atención al Cliente.

Esta herramienta deberá permitir la sistematización de la información de manera ordenada y funcional, garantizar la conservación de la base estadística, respondiendo a las necesidades de información, tanto de las entidades municipales como de terceros autorizados, derivada de la ejecución de actividades del operador y de la interventoría.

Será una herramienta para facilitar la administración, operación y mantenimiento eficaz y eficiente del servicio de Alumbrado Público y debe cumplir con los siguientes objetivos:

- a. Ser el centro de acopio de la información de los reportes de quejas y reclamos del servicio, así como de las repuestas y seguimiento a las mismas.

- b. Disponer de información actualizada, gráfica y de base de datos, conforme a las labores de modernización, expansión y mantenimiento de la infraestructura de alumbrado público; así como de las quejas y reclamos del servicio de alumbrado público.
- c. Facilitar la supervisión de la actualización del inventario de la infraestructura para la prestación del servicio de alumbrado público y el seguimiento de la atención de las quejas y reclamos del servicio.
- d. Evaluar los índices de calidad del servicio y soportar las penalizaciones en función de los criterios previamente establecidos entre el municipio y el operador del servicio de alumbrado público.
- e. Las demás que establezca el municipio o el responsable de la prestación del servicio.

Los resultados de las inspecciones realizadas por la interventoría a la infraestructura de alumbrado, así como las diferentes quejas y reclamos presentadas por los usuarios, deben ser almacenados en una Base de Datos, la cual servirá de base para definir los programas tanto puntuales como periódicos de mantenimiento a realizar por el operador.

Se deben registrar las fechas y eventos relacionados con fallas y diagnóstico, acciones correctivas y/o preventivas y demás aspectos que agreguen valor al Sistema de Información de Alumbrado Público.

La base de datos que se utilice para el registro de quejas y reclamos deberá contener como mínimo los siguientes registros:

FUENTE	CAMPOS
USUARIO:	
Quejas y reclamos	Tipo de queja o solicitud –descripción- Ubicación
	Fecha, hora
	Acción tomada por el Operador
INTERVENTORÍA	
Del servicio de alumbrado público	Informes
	Tipo de informe
	Fecha
	Periodo del informe

Aspectos evaluados

Cumplimiento de los Índices objetivo establecidos Costos de operación del periodo evaluado

Recomendaciones

Compromisos para el siguiente periodo

La información de la infraestructura de alumbrado público debe cumplir con los siguientes objetivos:

1. Permitir el control del inventario de la infraestructura del servicio de alumbrado público del municipio. La información será la correspondiente a la infraestructura existente incluida la relacionada con todos los componentes del sistema de alumbrado público. En terreno cada luminaria debe estar marcada e identificada con un número único de rotulo registrado en la base de datos de la infraestructura del sistema de alumbrado público.
2. Facilitar el seguimiento a las labores de expansión, operación y mantenimiento, de forma tal que permita determinar índices de calidad.
3. Facilitar la gestión del Operador del sistema de alumbrado público en sus labores de administrar, operar y realizar el mantenimiento técnico. En el mismo sentido debe permitir el control por parte de la interventoría.
4. Informar sobre la ubicación geográfica de cada punto luminoso a través de un sistema georreferenciado. La información incluida debe ser tal que permita realizar las acciones de mantenimiento y control.
5. Apoyar la toma de decisiones en el área de la iluminación pública del municipio.

En este sistema se deben identificar los siguientes componentes de la infraestructura:

1. Luminarias: tipo de fuente lumínica, potencia y tipo de luminaria, tipo de balasto y su valor de perdidas, control de encendido (múltiple o individual), tipo de espacio iluminado (parque, tipo de vía, senderos peatonales, zonas verdes, campos deportivos, ciclovía, etc.), identificación del transformador de distribución al cual están conectadas
2. Estructuras de soporte o poste: De uso exclusivo o compartido con red de uso general. Tipo de material, longitud.
3. Red de alimentación: De uso exclusivo o compartido con red de uso general. Tipo de material, calibre de conductores, tipo de instalación (aérea o subterránea).

4. Canalizaciones: De uso exclusivo o compartido con red de uso general, cajas de inspección y ducterías, Tipo de zona (dura, verde o cruce de calzada)
5. Transformadores: De uso exclusivo o compartido con red de uso general, tipo aéreo, local, pedestal o subterráneo.

El sistema de información debe permitir para cada luminaria, con su número de rotulo, la identificación del transformador de distribución al cual está conectada. En el mismo sentido cada transformador debe permitir identificar el circuito de media tensión que los alimente, con el fin de poder analizar valores de los índices de calidad del servicio de energía, DES y FES que el Operador de Red le entrega a la Superintendencia de Servicios Públicos. Tal información deberá usarse para establecer el monto de la energía a descontar o compensar por calidad del servicio; así como la energía que se descuenta por no haber sido suministrada por interrupciones en los circuitos de media tensión, en el caso de fallas o de las salidas programadas o por causas imputables al Operador de Red.

Para el caso específico del Municipio de Sopó, atendiendo sus características y complementando las mismas con las necesidades propias de conocimiento especializado de la prestación del servicio de alumbrado público, se consideran relevantes los siguientes aspectos:

Se deben atender las solicitudes planteadas por los usuarios ya sea en el transcurso del día o en horas de la noche, de forma tal que debe haber siempre algún mecanismo disponible para atender la emergencias que se puedan presentar en festivos, dominicales o en horas nocturnas y tratar las emergencias que se puedan presentar en festivos, dominicales o en horas nocturnas y tratar de solucionar al máximo los mismos. Si el problema es en redes compartidas para prestación del servicio domiciliario, la empresa prestadora del servicio, efectuará los correctivos del caso.

Debe hacerse una descripción detallada de la forma como se piensan realizar las labores de mantenimiento y operación del sistema. La filosofía del mantenimiento debe ser tal que garantice que se efectuará mínimo dos veces al año, una visita a cada luminaria existente u otra fuente que permanezca por razones técnicas dentro del sistema como es el caso de los elementos para iluminación de escenarios deportivos.

Se debe mantener como mínimo para garantizar la operación y mantenimiento del sistema los siguientes recursos básicos:

Personal de operación: Cantidad de recurso humano directo requerido para efectuar la operación y mantenimiento del sistema, mínimo cuatro (04) operarios o personas para el servicio

Equipos: Debe dotarse al personal del número suficiente de equipos automotores, herramientas de trabajo y equipos de seguridad requeridos para la correcta operación y mantenimiento.

Sitios de trabajo: Debe disponerse de una oficina y una bodega ubicada en el Municipio de Sopó para la seguridad de los elementos que van a ser instalados dentro del proceso de expansión y mantenimiento. Para el manejo de la operación se debe suministrar todo el equipo de oficina requerido, siempre atendiendo la adecuada prestación del servicio a la comunidad soproña.

Personal administrativo: Garantizar el personal administrativo para atender la operación, rendir los informes mensuales a la Interventoría prestar el servicio de atención al usuario y controlar la operación y mantenimiento.

Atención al público: Para una eficiente prestación del servicio debe implementarse una oficina de atención al público de forma tal que se pueda dar solución a cualquier falla en el sistema en un tiempo no superior a 48 horas para el sector urbano y 72 horas para el sector rural.

- Programación de los trabajos

Tanto los trabajos de expansión, como los de operación y mantenimiento deben ser cuidadosamente programados. Para tales fines se debe contar con un programa de trabajo (p.p.) donde se evidencie la ejecución de los trabajos tanto de modernización, mantenimiento y expansión.

Para completar el "P.P.", se debe contar con la programación de obra para la expansión. En ella se indicaran las cantidades de obra a ejecutar y los recursos a utilizar. La información incluida debe ser consistente con las cantidades de iluminarias a instalar dadas en el cuadro de proyección de la demanda (expansión) y con la programación del personal, equipos y elementos de reposición correspondientes a la etapa de operación y mantenimiento. Así mismo se deben garantizar que los trabajos relacionados a las instalaciones eléctricas de uso final, cumplan con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE y RETILAP.

- Personal profesional y/o técnico de la firma

Se debe contar con los recursos de personal profesional y técnico durante el proceso de expansión, modernización, operación y mantenimiento. Se debe incluir la hoja de vida de cada uno de los integrantes del equipo mínimo. Para el caso de los profesionales debe adjuntarse copia de la matrícula profesional o de la tarjeta que lo autoriza para el ejercicio de la profesión respectiva.

- Respuesta ante las fallas reportadas por los usuarios del servicio

Se debe elaborar una memoria técnica y descriptiva de la forma como dar la respuesta a las fallas reportadas por los distintos usuarios del alumbrado en las horas laborales y en horas nocturnas, festivos y fines de semana. Contar con un software para garantizar la atención de quejas y reclamaciones y los tiempos. Garantizar el funcionamiento de una línea telefónica de atención al usuario PBX, con buzón las 24 horas del día.

- Proyección de la demanda

Se debe detallar la cantidad de luminarias a mantener mes a mes de acuerdo con el programa de expansión y el crecimiento de la demanda, lo cual facilitará los cálculos de energía y los costos de la misma para el flujo financiero. El crecimiento de la demanda solo se aplicará después de terminado los procesos de expansión e inversión inicial; por lo tanto durante estos periodos solo habrá variaciones de carga producto del desmonte e instalación

de lámparas. En el mismo cuadro debe indicarse la cantidad total de kw-hora y el porcentaje de utilización de la carga de acuerdo con lo indicado en el presente pliego y una liquidación de la energía.

- **Esquema empresarial**

Se debe contar con una organización de los trabajos teniendo en cuenta temas tales como asuntos financieros, pago de proveedores, realización de contratos, actividades administrativas en general, mantenimiento del parque automotor y equipo, operación del taller, etc. Se deben tener en cuenta esquemas que garanticen la generación de empleo y la utilización de mano de obra local, sin desmedro de las mejoras tecnológicas en los sistemas de Alumbrado Público. El Esquema empresarial propuesto deberá estar acorde para cumplir lo en lo relacionado con garantizar que la estructura está disponible para la prestación del servicio especialmente en fines de semana y en las noches.

En el esquema empresarial se debe mostrar cómo se manejan los asuntos relacionados con la selección de personal, control y aseguramiento de la calidad y manejo del impacto ambiental que se llegue a presentar por el desarrollo de las actividades de expansión y mantenimiento del sistema.

4.5 Interventoría

Dentro de los costos de prestación del servicio se debe considerar el referente a la interventoría del servicio, tal como lo ordena a su vez el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, que indica que todos los contratos en que los municipios o distritos entreguen en concesión la prestación del servicio de alumbrado público a terceros, tendrán una interventoría idónea. De acuerdo con el RETILAP (Resolución No. 18 1331 de 2009), expedido con base en lo señalado en el artículo 13 numeral 3 del Decreto 2424 de 2006, en su Sección 740, se señala que todo municipio deberá contratar una interventoría para el servicio de alumbrado público con un alcance técnico, operativo y administrativo. En esta norma se fijan en consecuencia los alcances y responsabilidades detallados aplicables al alumbrado público, que deben ser asumidos por el interventor.

Dentro de la tipificación de contratos estatales que trae el artículo 32 de la Ley 80 de 1993 en su numeral 2 se define el contrato de consultoría como el que tiene por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos. En consecuencia, la interventoría de alumbrado público es un contrato de consultoría por su componente técnico y su contenido de verificación de la prestación de un servicio bajo parámetros técnicos (Retilap), financieros (Regulación CREG) y contractuales (Estatuto de Contratación del Estado), fijados claramente por la normatividad Colombiana.

El artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 establece el procedimiento selectivo de concurso de méritos, para la escogencia bajo la modalidad de concurso abierto o de precalificación. Cuando se utilice la última opción, la conformación de la lista de precalificados se hará mediante convocatoria pública, siendo factible establecer listas limitadas de oferentes aplicando, entre otros, criterios de experiencia, capacidad intelectual y de organización de los proponentes.

De otro lado, el denominado Estatuto Anticorrupción desarrolla en su CAPÍTULO VII reglas sobre las funciones de los interventores y los contratos de interventoría en Colombia. Establece en su artículo 83 que para efectos de moralidad y evitar corrupción “...*las entidades públicas están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado a través de un supervisor o un interventor, según corresponda. La supervisión consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión, la Entidad estatal podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos.*

La interventoría consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría.

Por regla general, no serán concurrentes en relación con un mismo contrato, las funciones de supervisión e interventoría. Sin embargo, la entidad puede dividir la vigilancia del contrato principal, caso en el cual en el contrato respectivo de interventoría se deberán indicar las actividades técnicas a cargo del interventor y las demás quedarán a cargo de la Entidad a través del supervisor. El contrato de Interventoría será supervisado directamente por la entidad estatal.

Igualmente se señala que los contratos de interventoría tendrán cobertura por el tiempo o plazo del contrato vigilado, señalando que se harán las prórrogas que correspondan al mismo, según reza el artículo 85 cuando indica:

“CONTINUIDAD DE LA INTERVENTORÍA. Los contratos de interventoría podrán prorrogarse por el mismo plazo que se haya prorrogado el contrato objeto de vigilancia. En tal caso el valor podrá ajustarse en atención a las obligaciones del objeto de interventoría, sin que resulte aplicable lo dispuesto en el párrafo del artículo 40 de la Ley 80 de 1993.”

Para el caso de los contratos de concesión, la premisa a considerar, es que los contratos de interventoría pueden estructurarse de manera integral con el contrato principal y la compra de energía. Es una integralidad contractual que garantiza la prestación del servicio con diversos instrumentos. La interventoría podrá tener el plazo del contrato objeto de seguimiento y control, incluidas sus prórrogas, tal como se desprende del artículo 85 del Estatuto Anticorrupción citado.

Los contratos de operación del servicio de alumbrado público (principalmente mediante concesión), deben garantizar la existencia de una interventoría idónea y externa; encargada de realizar el seguimiento integral a la prestación del servicio, es decir la garantía de la debida ejecución de actividades administrativas, técnicas, jurídicas y financieras; involucradas en la ejecución contractual. La existencia de esta interventoría, debe darse desde el inicio del contrato y su financiación es soportada con los recursos de impuesto de alumbrado público.

En atención a los requisitos normativos, se debe garantizar la existencia de una interventoría integral al proyecto encargada del control y seguimiento de la totalidad de aspectos involucrados: técnico, administrativo, legal y financiero; supervisión a ser realizada en el marco legal vigente.

En general, la interventoría deberá verificar el cumplimiento por parte del contratista, de todas las obligaciones estipuladas en el contrato:

- Informar oportunamente cualquier anomalía o dificultad que advierta en el desarrollo del contrato y proponer alternativas de solución a las mismas.
- Atender las peticiones y/o consultas que le indique el supervisor y se relacionen con el objeto del contrato.
- Asistir y participar en los Comités, reuniones, talleres, juntas y demás eventos que le indique el supervisor y se relacionen con el objeto del contrato.
- Presentar los informes que le indique el supervisor y especialmente los señalados en el acápite relativo a la forma de pago.
- Cumplir las indicaciones, recomendaciones y/o sugerencias impartidas por el encargado del control y vigilancia del contrato y las demás que sean inherentes al objeto de la contratación.
- Guardar reserva sobre los datos o información relacionados con el objeto contractual.
- Cumplir con los pagos correspondientes al Sistema de Seguridad Social Integral y aportes parafiscales, según corresponda de conformidad por lo establecido por la normatividad vigente, y presentar los respectivos comprobantes de pago.
- Conocer y acatar lo dispuesto en el Manual de Contratación del Municipio.
- Informar oportunamente de cualquier petición, amenaza de quien actuando por fuera de la ley pretenda obligarlo a hacer u omitir algún acto u ocultar hechos que afecten los intereses del MUNICIPIO.
- Constituir la Garantía Única para la aprobación del Municipio, en los términos y condiciones pactados.
- Cumplir con el objeto del contrato, con plena autonomía técnica y administrativa y bajo su propia responsabilidad. Por lo tanto, no existe ni existirá ningún tipo de subordinación, ni

vínculo laboral alguno del contratista con el Municipio, ni del Municipio con las personas que vincule el contratista para el desarrollo del contrato.

- Mantener actualizado su domicilio durante la vigencia del contrato y cuatro (4) meses más y presentarse al MUNICIPIO en el momento en que sea requerido por el mismo para la suscripción de la correspondiente Acta de Liquidación.
- Cumplir con todo lo ofrecido en su propuesta.
- Adelantar oportunamente los trámites y cumplir los requisitos para la ejecución y legalización del contrato.
- Todas las demás inherentes o necesarias para la correcta ejecución del objeto contractual.

Paralelamente deberá garantizar la ejecución de las siguientes actividades específicas de supervisión:

Obligaciones técnicas y ambientales de la interventoría

1. Revisión y verificación de las labores ejecutadas.
2. Verificación de cumplimiento de los estándares de calidad exigidos.
3. Seguimiento al cumplimiento de la operación financiera.
4. Reconocimiento de posibles desequilibrios económicos.
5. Seguimiento de tarifas y revisión de cuentas.
6. Soporte en proyectos de expansión.
7. Control del cumplimiento del modelo financiero del negocio.
8. Vigilar el cumplimiento de los términos que se estipulen en los contratos o convenios.
9. Hacer seguimiento al cumplimiento de las obligaciones del contrato y exigir al contratista la ejecución idónea y oportuna del objeto.
10. Presentar por escrito al contratista las observaciones o recomendaciones que estime oportunas y procedentes para el mejor cumplimiento del servicio.
11. Realizar seguimiento a la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica destinada para el alumbrado público, así Como la de equipos y elementos que ofrezcan la mejor calidad de iluminación.
12. Efectuar seguimiento a la solución de los reclamos de los usuarios por deficiencias en el Alumbrado público y las acciones correctivas necesarias para mejorar el servicio.

13. Exigir que se establezcan técnicas adecuadas para verificar la efectividad de atención de estos reclamos por parte de la Empresa.
14. Exigir a la Empresa el historial punto a punto de cada luminaria, incluyendo los equipos del conjunto eléctrico (Inventario).
15. Revisar y controlar el Inventario Físico Inicial y las actualizaciones de inventarios, de la Infraestructura del servicio de alumbrado público que debe realizar la Empresa.
16. Exigir y aprobar el Plan de Trabajo mensual que presente la Empresa, de acuerdo con las prioridades contractuales y debe propiciar la ejecución de revisiones formales y periódicas que permitan determinar en forma continua la capacidad que posee la Empresa para adecuar y ejecutar efectivamente dicho Plan.
17. Exigir a la empresa que el personal que ejecute las diferentes obras, sea idóneo y con la capacidad adecuada para tal fin.
18. Verificar que los equipos y materiales que se instalen en el sistema de alumbrado público sean de buena calidad y cumplan con las características técnicas estipuladas en la propuesta presentado por la Empresa.
19. Solicitar a la empresa que realice las pruebas periódicas, en laboratorios de reconocida prestancia, de los diferentes materiales y equipos que se instalen o ya estén instalados en el sistema de Alumbrado Público, con el fin de que se garanticen las características técnicas de los inicialmente aprobados.
20. Mantener registros apropiados de la inspección y ensayos a que fueron sometidos los equipos y materiales por parte de la Empresa.
21. Efectuar visitas a cada uno de los sitios donde se realicen trabajos relacionados con la construcción, expansión, repotenciación, modernización y/o mantenimiento del alumbrado público, y levantar las actas respectivas que soporten las actividades.
22. Solicitar a la empresa los planos actualizados correspondientes al objeto del contrato, informes de avance y toda la demás información pertinente, con el fin de entregar esta información al Contratante.
23. Efectuar un seguimiento a las reclamaciones de la empresa por garantías de los diferentes elementos y equipos.
24. Hacer cumplir al contratista los cronogramas aprobados por el contratante y estudiar cualquier modificación a los mismos para presentarlas al municipio, quien se encargará de su Aprobación.

25. Exigir al contratista que esté al tanto de los cortes de energía que programe el operador de la red, ya sea por mantenimiento, por remodelación, por construcción de nuevos circuitos y/o por todos aquellos eventos donde se involucre el corte del servicio de energía para Alumbrado público.
26. Verificar que el contratista informe periódicamente y oportunamente los sitios en los cuales se adelantarán trabajos en las redes secundarias al operador de la red.
27. Exigir que la ejecución de las obras se reciban bajo el cumplimiento del Reglamento Técnico de Alumbrado Público – RETILAP.
28. Verificar la debida implementación y funcionamiento del software ofrecido (en caso que aplique).
29. Implementación Plan de Calidad.
30. Revisión cuidadosa de todos los documentos suministrados por el MUNICIPIO DE SOPÓ, que sirven para adelantar las obras contratadas.
31. Revisar cuidadosamente el presupuesto de las labores a ejecutar, las especificaciones técnicas de las mismas, así como los documentos contemplados en el contrato de la concesión de Alumbrado Público.
32. Los formatos necesarios deben ser incluidos dentro del sistema de calidad y su diligenciamiento se constituirá en un registro.
33. Control y seguimiento estricto a la vigencia de las pólizas - informar vencimiento.
34. La interventoría vigilará para que las actividades se desarrollen de acuerdo con las normas existentes sobre la materia y así se evitarán las demoras ajenas a las labores.
35. Verificará el estricto cumplimiento de las normas del Código Laboral y de afiliaciones a la seguridad social integral, de parafiscales, entre otros.
36. Velar que el contratista de obra antes de iniciar el contrato presente un plan de salud ocupacional, elaborado de acuerdo a la ley, y hacer un estricto control y seguimiento para que este programa se cumpla durante la ejecución de todo el contrato.
37. La interventoría debe realizar al contratista de obra las recomendaciones del caso en lo relacionado con las condiciones del trabajo, seguridad industrial, manejo ambiental y revisar y avisar oportunamente sobre las condiciones y vencimiento de las pólizas y/o aportes sobre vinculación al régimen de seguridad social de los trabajadores.
38. Verificar el estricto cumplimiento de los diseños, especificaciones y procedimientos constructivos recomendados, de acuerdo con los requisitos de calidad especificados en el

contrato y la oferta del contratista.

39. Controlar, vigilar y garantizar la correcta localización y medidas de las labores de acuerdo a los diseños aprobados.
40. Verificar que existan todas las condiciones técnicas, ambientales, de espacio, orden y seguridad para el almacenamiento de los materiales que sean suministrados mediante los contratos.
41. Rechazar los materiales, suministros, equipos y demás elementos empleados por el contratista durante la ejecución del contrato cuando estos no cumplan con las calidades especificadas en el contrato de obra.
42. El interventor hará los estudios del caso para solicitar las autorizaciones respectivas al MUNICIPIO DE SOPÓ de las variaciones pertinentes como cambios de diseño o especificaciones, acompañando las justificaciones correspondientes y coordinando los planos de detalles que resulten de dichos cambios.
43. Se prepararán y revisarán los cuadros comparativos para cambios de especificaciones, para la aprobación por parte del MUNICIPIO DE SOPÓ y ordenar la reconstrucción o eliminación de las labores defectuosas.
44. La interventoría debe presentar periódicamente un informe del cumplimiento del programa de recursos mínimos de personal, materiales, equipos, y avances de obra.
45. Revisión permanente de los rendimientos propuestos por el programa, presentando un informe mensual con las proyecciones de los rendimientos reales, de modo que se logre una idea actualizada de cuáles serán los resultados finales de las labores.
46. Conjuntamente entre el Residente de la obra y de la Interventoría y bajo la supervisión de los Directores de Interventoría y de la Obra, se efectuarán las mediciones y las recepciones parciales de las labores que servirán de base para las Actas de Recibo Parcial de Obra.
47. Control interno del programa y del avance de las labores, dando además los informes que la entidad requiera sobre el particular.
48. El interventor efectuará el Recibo Final de las obras al contratista, una vez haya verificado las cantidades y el estado final de las obras, así mismo la documentación, planos y certificaciones.
49. Revisión y la aprobación de todos los planos para que estos incluyan las descripciones finales y reales de las características técnicas y físicas.
50. Acta de Liquidación del Contrato de Obra y de Interventoría.

51. Presentar un plan de trabajo detallado o manual de Interventoría, al iniciar sus actividades, con su respectivo cronograma, en el cual se deben establecer y describir las actividades y visitas que planea realizar para la ejecución de la supervisión o Interventoría. Este plan debe ser aprobado por el Municipio o el funcionario o dependencia que se designe para el efecto.
52. Realizar las visitas de verificación, durante la vigencia del contrato, en los sitios donde se está ejecutando cada contrato.
53. Diseñar y aplicar instrumentos de recolección de información que le permitan verificar el cumplimiento de las obligaciones, pactadas contractualmente, por parte del Contratistas.
54. El Interventor controlará permanentemente el desarrollo del objeto contractual, a efectos de constatar el cumplimiento, por parte del Contratista, de las condiciones establecidas para la ejecución del mismo.
55. Será obligación de la Interventoría llevar a cabo reuniones de comité de contratos, como mínimo una vez al mes, para evaluar el desarrollo del contrato y las medidas a tomar en caso de que se estén presentando o se prevean situaciones que vayan a causar demoras en la ejecución de los contratos y/o costos adicionales, para que la entidad contratante tome la decisión final.
56. En el evento en que haya lugar a una prórroga del contrato, por incumplimiento en la ejecución y por causas imputables a la interventoría, ésta permanecerá al frente de la ejecución del objeto contractual hasta su terminación, sin que a la Alcaldía deba efectuar erogación alguna por este concepto.
57. El profesional designado por la Interventoría será el representante del Interventor y como tal deberá tener plena autonomía para actuar y tomar decisiones en su nombre.
58. Analizar con el Contratista, los planes para mantener la ejecución del contrato y cuando se requiera, la seguridad de los trabajadores, transeúntes y vehículos que obligatoriamente tengan que cruzar por el lugar de ejecución del contrato.
59. Aprobar los replanteos necesarios, que ejecute el Contratista.
60. Vigilar que el Contratista inicie la ejecución del objeto contractual sólo cuando disponga de los respectivos permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Igualmente, velará porque se cumplan las disposiciones ambientales vigentes.
61. Ordenar al Contratista, en el menor tiempo posible, la corrección de lo ejecutado cuando

exista mala ejecución o por resultados de laboratorio obliguen a ello y evaluar las repercusiones que estas situaciones traigan al correcto desarrollo del contrato y darlas a conocer al Municipio.

62. Ejercer un control integral sobre la concesión, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al Contratista la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener, durante el desarrollo y ejecución del contrato, las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del mismo.
63. Asistir y asesorar al Municipio, que participe, en todos los asuntos de orden técnico, que se susciten durante la ejecución del objeto contractual, suministrando oportuna información sobre los mismos, preparando los documentos que al respecto se requieran y rindiendo los conceptos y evaluaciones que sobre la materia se le soliciten.
64. Exigir al Contratista la ejecución del contrato de acuerdo con las especificaciones, estudios y diseños entregados inicialmente y también con aquellos que posteriormente se le entreguen.
65. Estudiar y conceptuar oportunamente sobre las sugerencias y consultas del contratista.
66. Responder, en primera instancia, y luego someter a aprobación de la Alcaldía, las reclamaciones que presente el contratista.
67. Prestar apoyo a la Alcaldía para resolver las peticiones y reclamos del contratista.
68. El interventor debe presentar las evaluaciones de avance de ejecución de las inversiones y de la ejecución del objeto, mediante informe periódicos, así como levantar la totalidad de actas e informes requeridos para soportar la misma.
69. El Interventor revisará y aprobará, bajo su responsabilidad, las actas de ejecución del objeto contractual, verificando que la información financiera acumulada, el valor de los contratos adicionales, las modificaciones a las cantidades medidas y aceptadas para el pago, el valor ejecutado y los acumulados, y toda la información adicional, esté correcta, para lo cual anexará un balance general de la ejecución del contrato.
70. Efectuar todas las actividades necesarias para cumplir con el objeto y alcance del contrato.
71. Disponer de los recursos humanos, materiales, herramientas, vehículos, equipos auxiliares, combustibles, etc. necesarios para desarrollar el contrato de Interventoría en el tiempo y calidad exigidos.

Actividades a realizar por la Interventoría según el RETILAP

a) Supervisar la actualización del Sistema de Información Georeferenciado de la infraestructura del servicio de alumbrado público del municipio. Esta obligación implica el acopio de información en las dependencias del Operador del servicio de alumbrado público, para determinar las modificaciones que se realicen en la infraestructura de alumbrado público tales como:

- Adición de puntos luminosos por expansiones.
- Sustitución de luminarias por efecto de la modernización o cambio de luminarias de Tecnología de mercurio a sodio.
- Disminución o retiro de luminarias por intervenciones del espacio público.
- Sustitución de materiales y/o equipos sin afectar cantidad de infraestructura.
- Aumento o disminución de potencia de los puntos luminosos. La Interventoría debe verificar en terreno la anterior información y contrastarla con los registros de la base de datos, así como la infraestructura asociada, las quejas y reclamos presentados por los usuarios. Esto con el fin de verificar el alcance y efectividad los programas tanto puntuales como periódicos de mantenimiento propuestos por el operador.

b) Auditar la calidad de la información incluida en la base de datos, de acuerdo con la norma NTC ISO 2859 parte 1, “Planes de muestreo determinado por el nivel aceptable de calidad (NAC o AQL) para inspección lote a lote”, y verificar que se realice la correspondiente actualización de la base de datos. Para todos los procesos de modernización, expansión, cambio de infraestructura, retiro o cambio de luminarias, inclusión de infraestructura nueva.

c) Monitorear el estado de la infraestructura de alumbrado mediante inspecciones en jornadas diurnas y nocturnas, garantizando el cubrimiento del 100% del área municipio d) Reportar al Operador las deficiencias encontradas (luminaria con bombilla apagada, agotada, intermitente y problemas generales en la construcción o instalación de la infraestructura tales como cajas de inspección destapadas y/o destruidas, postes desplomados o en mal estado, redes eléctricas instaladas inadecuadamente, puestas a tierra faltantes, deterioro o vandalismo en luminarias, requerimientos de reinstalación de luminarias por hurto, falta de mantenimiento o seguridad

de transformadores de alumbrado público y de su infraestructura asociada, poda de los árboles que interfieran en la prestación del servicio de alumbrado público, etc.) así como la ubicación de las mismas, detectadas durante cada revisión, para que operador proceda a su arreglo. Dentro de la supervisión del estado general de la red de alumbrado público se incluye el verificar la realización de programas de mantenimiento que incluyan la limpieza del conjunto óptico de las luminarias, y efectuar los requerimientos pertinentes.

e) Revisar los reportes de quejas y reclamos por alumbrado público, y verificar el cumplimiento de los trabajos solicitados. Las subactividades a desarrollar para esta obligación son:

- Revisar la disponibilidad de la base de datos y su actualización.
- Recibir los reportes que se encuentren registrados en las bases de datos de las quejas y reclamos generadas por la comunidad y los informes del Operador sobre las acciones adelantadas, con el fin de verificarlas. Para los efectos se realizará con un plan de muestreo simple normal con un nivel II de inspección, conforme a lo establecido en la Norma NTC ISO 2859 parte 1 “Planes de muestreo determinado por el nivel aceptable de calidad (NAC o AQL) para inspección lote a lote”.
- Verificación en terreno de las causas de los reclamos no atendidos, con el fin de establecer si éstas son imputables al Operador del sistema de alumbrado público, o no.
- Elaborar los análisis y las estadísticas correspondientes a tiempos de respuesta, índices e indicadores del servicio, porcentajes de cumplimiento, tipos de solicitudes, etc.
- Avalar, previa revisión, los informes preparados por el operador, en el que se indique el número de reclamos recibidos, así como las estadísticas correspondientes al cumplimiento de la atención a tales reclamos, lo que se hará para todo el Municipio.

f) Hacer seguimiento a la correspondencia que surja entre la comunidad, las entidades municipales, los organismos de control, el Operador del servicio de alumbrado público, relacionadas con quejas, reclamos y solicitudes de expansión con el objeto de apoyar el municipio en la atención de la preparación de las respuestas.

g) Apoyar al alcalde o a quien él delegue, en la evaluación de los requerimientos de expansiones del alumbrado público, en la revisión de los diseños de alumbrado público de tales

expansiones. En tal sentido deberá llevar las estadísticas de las expansiones programadas, de las ejecutadas, de materiales y equipos utilizados y supervisar la actualización de la base de datos del inventario.

h) Inspeccionar las obras de expansión, repotenciación y remodelación de puntos del sistema de alumbrado público, y verificar su total sujeción al diseño aprobado, al cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Reglamento Técnico, así como a las normas constructivas y de urbanismo adoptadas por el Municipio. Debe comprobarse en estas inspecciones, entre otros requisitos, la altura de montaje, reglaje e inclinación de luminarias, longitud de soporte (brazo), avance de las luminarias, interdistancias, requisitos fotométricos iniciales y mantenidos durante la operación de la instalación; así como las especificaciones técnicas a cumplir en la obra civil y red eléctrica asociadas a la infraestructura de alumbrado público.

i) Llevar el control sobre las expansiones programadas en cuanto a ejecución y su relación con los materiales y equipos utilizados. En el mismo sentido deberá supervisar la actualización de la base de datos del inventario.

j) Verificar la aplicación del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, en las etapas de asignación de requisitos fotométricos a vías y demás espacios públicos, aprobación de diseños, especificación de equipos, construcción y mantenimiento de los proyectos de alumbrado público, así como de las disposiciones contempladas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

k) Identificar los sectores que presenten deficiencias en el alumbrado público, mediante la realización de la medición de iluminancia o luminancia, según se aplique o sea conveniente.

Para la verificación de los niveles de iluminación (iluminancia) o luminancia de proyectos nuevos y del alumbrado existente, usando equipos de medida con certificado de calibración o verificación vigente. Como resultado de las mediciones la Interventoría debe informar, al responsable del servicio de alumbrado público del Municipio, sobre los posibles motivos que originan la deficiencia encontrada y someterá a su consideración la solución a ella soportando técnicamente su recomendación.

l) Apoyar al responsable del servicio de alumbrado público en el Municipio en el trabajo conjunto de revisión de diseños de alumbrado público, lo que hará de acuerdo con lo establecido en el presente Reglamento.

m) Verificar el correcto funcionamiento del sistema de consulta en la Web cuando aplique y la actualización permanente de su información. Será responsabilidad de la Interventoría adecuar sus sistemas de transferencias de datos, información, indicadores y en general, de informes de acuerdo con los formatos y la periodicidad que el Municipio defina para tal efecto.

n) Analizar el informe de indicadores de calidad del servicio de energía, DES y FES, que el Operador de Red entregue a la Superintendencia de Servicios Públicos, con el fin de establecer el monto de la energía a descontar o compensar por calidad del servicio; así como la energía descontable por no haber sido suministrada a causa de interrupciones programadas o no programadas en los circuitos que no cuentan con contadores o equipos de medida, imputables al Operador de Red.

o) Verificar para el caso de parques y conjuntos o unidades inmobiliarias con cerramiento, el tipo de cesión que tienen tales áreas con el fin de definir si la infraestructura instalada corresponde al servicio de alumbrado público. Para el caso, verificará la información recibida del operador del servicio de alumbrado público sobre tales áreas, así como de las autoridades de planeación municipal. Una vez depurada la información, la Interventoría debe notificar a las autoridades municipales acerca de los resultados obtenidos. En la realización de esta función la Interventoría deberá consultar entre otros, licencias de construcción, planos de urbanismo, inventarios levantados por el operador del sistema de alumbrado público y por el operador de la red, así como inspección a los sitios en definición.

Así mismo:

a) Tramitar y hacer seguimiento a la correspondencia interna, externa y la pertinente entre la Empresa y el Concedente.

- b) Controlar el avance del Convenio, con base en el cronograma de ejecución aprobado y recomendar los ajustes necesarios.
- c) Coordinar con las diferentes áreas el desarrollo de los compromisos adquiridos y que éstas deben ejecutar de acuerdo con la programación establecida.
- d) Velar porque la Empresa cumpla con las normas básicas de seguridad, higiene y medicina del trabajo (Salud Ocupacional) y ambientales que sean aplicables.
- e) Organizar un archivo con los documentos pertinentes al contrato.
- f) Verificar que la Empresa mantenga el personal, la infraestructura y la logística ofrecida para ejecutar los trabajos del servicio de alumbrado público
- g) Velar porque la Empresa afilie a su personal a una Administradora de Riesgo.

Obligaciones financieras de la interventoría

Las funciones de carácter financiero del interventor serán:

- a.) Revisar que los ingresos financieros se ajusten al Flujo de Caja aprobado por el Municipio.
- b.) Hacer seguimiento y control a la facturación y recaudo del servicio de alumbrado público, según lo establecido en el convenio.
- c.) Revisar la liquidación del consumo de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público.
- d.) Revisar los informes fiduciarios y las actas de comité fiduciario generadas en los Comités realizados.
- e.) Revisar, valorar y estructurar los proyectos de expansión aprobados por la Administración Municipal.
- f.) Controlar la totalidad del monto del recaudo del Impuesto de Alumbrado Público antes de descontar el consumo de energía y dar explicación a la Administración Municipal sobre su destinación.

- g.) Controlar que en el modelo económico del convenio se mantenga la Tasa Interna de Retorno contractual y en caso de diferencias proponer alternativas para subsanar las diferencias.
- h.) Verificar el buen manejo de los recursos, de conformidad a la propuesta técnica y económica presentada por el contratista.
- i.) Revisar y aprobar las solicitudes de pago a la fiducia, formulada por el contratista y llevar un registro cronológico de los pagos y ajustes económicos de cada contrato, de acuerdo con las actas de entrega de los mismos, si a ello hubo lugar.
- j.) Adoptar las medidas necesarias para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato a intervenir, las condiciones económicas y técnicas existentes al momento de la presentación de la propuesta.
- k.) Hacer informes mensuales sobre el consumo de energía, facturación y recaudo y demás pagos que se hagan con recursos del impuesto de alumbrado público.
- l.) Revisar, controlar y supervisar el estado financiero del contrato y demás inversiones sociales que se hagan en el proyecto ejecutado.
- m.) Mantener al día la contabilidad del contrato de obra en términos de recursos invertidos y recursos por invertir con el fin tener herramientas para sugerir los ajustes necesarios al presupuesto y ejecución de labores complementarias de manera oportuna dentro del plazo de la etapa de construcción de las mismas.
- n.) Ejercer un control sobre los costos del proyecto en forma tal que los pagos por servicios profesionales, suministros de materiales, alquiler de equipos e impuestos de ley por parte del Contratista sean oportunos y de acuerdo con la propuesta presentada por el contratista.
- o.) Aprobar o rechazar las actas parciales y/o finales de obra ejecutada presentadas por el contratista y darles trámite dentro de la entidad en el plazo estipulado por el MUNICIPIO DE SOPÓ y cumpliendo los requisitos establecidos en el manual de interventoría.
- p.) Presentar informes mensuales al MUNICIPIO DE SOPÓ, sobre el desarrollo de las actividades contractuales, concretamente al supervisor del contrato, incluyendo reseña fotográfica. Estos informes deberán presentar en forma detallada el avance de las obras ejecutadas, control de presupuesto, control de calidad, recomendaciones de obra, manejo ambiental, seguridad industrial y la demás información que se requiera para el correcto avance del proyecto.

- q.) Levantar y entregar al MUNICIPIO DE SOPÓ el informe final de obra que contenga entre otros los siguientes documentos: Memorias descriptivas, reseña fotográfica, cuadro de relación de las obras ejecutadas con sus respectivas especificaciones técnicas y recomendaciones técnicas y administrativas, registro en planos de las obras ejecutadas, pólizas actualizadas, manuales de operación y mantenimiento y las respectivas certificaciones RETIE Y RETILAP, de las obras que lo requieran.
- r.) Tramitar todas las cuentas de pago ante las dependencias competentes, elaborando y suscribiendo las certificaciones que sean necesarias, así como toda la documentación solicitada por el MUNICIPIO DE SOPÓ para iniciar los trámites correspondientes.

Obligaciones jurídicas del interventor

- a.) Verificar que el contrato de convenio y el convenio se desarrollen dentro del plazo y los valores establecidos.
- b.) Verificar que el contratista haya cumplido en su totalidad con los requisitos de perfeccionamiento y legalización.
- c.) Suscribir el acta de iniciación de los trabajos.
- d.) Velar por la vigencia de las garantías y solicitar si se requiere, la ampliación de las mismas de este contrato y del contrato de convenio.
- e.) Velar porque se haga efectivo lo establecido en la cláusula penal de apremio.
- f.) Informar oportunamente los atrasos e incumplimientos que puedan dar origen a la aplicación de sanciones según lo establecido en el Contrato de Convenio y en el convenio.
- g.) Solicitar y realizar el seguimiento correspondiente para la suscripción de contratos adicionales y otrosí que una vez aprobados debe elaborarse entre la Empresa y el Contratante.
- h.) Soportar la elaboración de contratos y garantías requeridas para el municipio frente a los planes y/o proyectos de expansión.
- i.) Recomendar que se hagan efectivas las sanciones previstas en el contrato cuando existe mora o incumplimiento en la ejecución del mismo.
- j.) Firmar las actas necesarias en cumplimiento del contrato.

- k.) Levantar las actas de las reuniones para la verificación el avance del contrato intervenido.
- l.) Revisar, corregir, sugerir o hacer adiciones, modificaciones, supresiones, etc., y dar el visto bueno al proyecto de acta de liquidación del contrato objeto del presente contrato, una vez se haya suscrito el acta de entrega final, anexando todos los soportes del caso.
- m.) Avalar en el caso de creerlas convenientes y necesarias, las solicitudes de adición, de prórroga, suspensión y de reinicio del contrato.
- n.) Emitir las certificaciones de los cumplimientos parciales de las obligaciones del contrato para efectos de pago.
- o.) Conocer, consultar y aplicar la documentación que hace parte integral de cada contrato.
- p.) Conocer las obligaciones a cargo del contratista y de la entidad territorial y los riesgos que asume en el contrato.

Obligaciones administrativas de la interventoría

Las funciones administrativas del interventor serán:

- a.) Cumplir con todos los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato y asumir sus costos, tales como: su firma dentro de la oportunidad debida, la constitución de las garantías exigidas a favor del Municipio y el pago de los impuestos que se generen con la contratación.
- b.) Cumplir con lo pactado en el contrato con suma diligencia y cuidado, ofreciendo las mejores condiciones de calidad, ejecutándolo oportuna e idóneamente, con lealtad y buena fe, evitando dilaciones;
- c.) Acatar las instrucciones, sugerencias, observaciones, y orientaciones escritas del supervisor del contrato.
- d.) Responder por escrito las observaciones y salvedades que el supervisor le haga respecto a la ejecución del contrato que interviene o a la ejecución del contrato de Interventoría propiamente dicho.
- e.) Impartir órdenes o sugerencias por escrito al contratista, enmarcadas dentro de los términos del contrato que interviene y dentro de los términos del contrato de Interventoría por medio del cual se vincula al Municipio.

- f.) Mantenerse al día con los pagos de salarios, prestaciones sociales, aportes al sistema de seguridad social integral.
- g.) Presentar las cuentas de cobro del contrato, anexando todos sus soportes y documentos necesarios para ello.
- h.) No acceder a las peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de que haga u omita alguna conducta relacionada con la ejecución del contrato o con su paralización.
- i.) Responder civil y penalmente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de Interventoría, como por los hechos u omisiones que les fueren imputables y que causen daño o perjuicio al Municipio, derivados de la celebración y ejecución del contrato respecto del cual se ejerza las funciones de Interventoría.
- j.) Llevar y mantener el archivo actualizado de la Interventoría, de tal manera que se pueda constatar en cualquier momento el desarrollo de la ejecución del contrato.
- k.) Constatar antes de emitir certificación para el pago de las cuentas parciales, que el contratista se encuentra al día en el pago de sus obligaciones a los aportes al sistema de seguridad social, de acuerdo con lo establecido en la Ley 789 de 2002, el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.
- l.) El interventor presentará los informes complementarios a los ya anotados para dar a conocer los acuerdos de aprobación de cambios, labores adicionales, etc.
- m.) La interventoría deberá atender la correspondencia y documentación que surja durante la ejecución del contrato, dándole atención inmediata a las inquietudes y problemas.
- n.) En el evento que haya suspensiones de las labores, deberá el interventor informar al MUNICIPIO DE SOPÓ este hecho, allegando copia del acta respectiva y la actualización de las garantías del contrato de obra.
- o.) Verificar la actualización de las pólizas según corresponda

Para soportar la ejecución de actividades citadas en los párrafos anteriores, se identifica como fuente de financiación los recursos recibidos por recaudo del impuesto de alumbrado público o recursos propios del municipio en caso que no exista el impuesto, los cuales se deben

considerar como gastos del proyecto a ejecutar, y que generalmente asciende a un porcentaje del valor total recaudo por impuesto, siendo el mismo del 5%.²¹

De acuerdo con las actividades expuestas y entendiendo el carácter integral de la misma, se considera que un presupuesto mínimo para contratación de esta actividad debe considerar los siguientes elementos:

PERSONAL

CARGO	CANT.	SALARIO MENSUAL	ING. INTEGRAL MENSUAL TOT.
Director	0,5	4.500.000	2.250.000
Interventoría			
Ingeniero	0,3	3.900.000	1.170.000
Electricista			
Profesional	0,2	4.300.000	860.000
Financiero			
Contador	0,2	2.400.000	480.000
Asesor Jurídico	0,2	4.500.000	900.000
TOTAL PERSONAL			5.660.000

VEHICULOS OPERATIVOS

DESCRIPCION	CANT.	VR. UNIT/DIA	TOTAL
Camioneta 4 x 2	0,3	160.000	960.000
estacas equipada			
SUBTOTAL EQUIPOS			960.000
SUB TOTAL			6.620.000

²¹ En atención a análisis de procesos en el SECOP se encuentra una tendencia que permite concluir el 5% como promedio de pago por interventoría de alumbrado público o su equivalente en los casos de suma fija.

IVA	1.059.200
TOTAL COSTOS DE INTERVENTORIA	7.679.200

4.6 Control, inspección y vigilancia de la prestación del servicio de alumbrado público

De conformidad con el artículo 12 del Decreto 2424 de 2006 para efectos de la prestación del servicio de alumbrado público se ejercerán las funciones de control, inspección y vigilancia, teniendo en cuenta las siguientes instancias:

- a) Control Fiscal:** La Contraloría General de la República, de conformidad con la normatividad constitucional y legal vigente, ejercerá control fiscal permanente sobre los municipios o distritos, en cuanto a la relación contractual con los prestadores del servicio y con los interventores.
- b) Control Técnico:** Las interventorías de los contratos de prestación de servicio de alumbrado público además de las obligaciones contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, ejercerán un control técnico con sujeción a la normatividad que expida para esos fines el Ministerio de Minas y Energía.
- c) Control Social:** Para efectos de ejercer el control social establecido en el artículo 62 de la Ley 142 de 1994 los contribuyentes y usuarios del servicio de alumbrado público podrán solicitar información a los prestadores del mismo, a la Contraloría General de la República y a la interventoría. Los municipios o distritos definirán la instancia de control ante la cual se interpongan y tramiten las peticiones, quejas y reclamos de los contribuyentes y usuarios por la prestación del servicio de alumbrado público.

5 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE SOPÓ

5.1 Metodología de trabajo

La realización del diagnóstico del sistema se concentra en los principales conceptos establecidos en las normas de iluminación pública (RETILAP) y en el cumplimiento de las demás disposiciones legales y técnicas, así:

- Flujo luminoso.

- Equidistancia.
- Altura de los postes.
- Tipo de brazo.
- Grado de uniformidad.
- Coeficientes de utilización.
- Condiciones de estética.
- Facilidad de los mantenimientos

5.1.1 Recopilación de información en terreno

Se proyectó y ejecutó para los trabajos de captura de la información, la evaluación e identificación del estado de la prestación, la calidad del servicio y las necesidades de expansión del servicio del sistema en terreno, entre otros, en el siguiente orden para los recorridos diurno y nocturno:

El recorrido se ejecutó por los siguientes sectores del casco urbano:

- Entrada a Sopo desde la vía principal
- Transversal 6
- Carrera 5 desde el Hospital hasta la calle 3 S
- Carrera 4 desde la calle 3S hasta el Hospital
- Carrera de 3 desde el Colegio Pablo VI hasta el cruce con la Tv 6
- Carrera 2 desde la calle 1 hasta el Colegio Pablo VI
- Carrera 1S desde la calle 4 hasta la calle 3S
- Calle 4S entre la Tv6 y la carrera 3
- Calle 3S entre Tv 6 y la carrera 1S
- Calle 2 AS entre las carreras 4 y 5
- Calle 2S entre la Tv6 y la carrera 3
- Calle 1 AS entre la Tv6 y la carrera 4
- Calle 1 A entre la Tv6 y la carrera 4
- Calle 1 entre la Tv 6 y la carrera 1S vía parque ecológico de Pionono
- Calle 2 entre las carreras 5 y 1
- Calle 3 entre la Tv 6 y la carrera 2

- Calle 3 A entre la Tv 6 y la carrera 4
- Calle 3 B entre la Tv 6 y la carrera 4
- Calle 4 entre las carreras 5 y 1 vía Santuario señor de la Piedra

Sector Rural:

Vía que conecta las veredas de:

- San Gabriel
- Mercenario
- Meusa
- La Violeta
- Gratamira
- El Chuscal

Vía que conecta los sectores de las veredas de:

- Sector de Piedra Rada antes Toscana en puente Adobe
- Sector Piedra Herrada
- Sector de Manzano parte media frente al conjunto Aposentos de Yerbabuena
- Entrada a la vereda la Carolina
- Vía que conecta el sector del Divino Niño hasta la vía principal de la vereda la Violeta
- Centro poblado de Briceño
- Vereda Hatogrande, sectores de los Clubes, centro poblado Sagamasa, río Bogotá, casa presidencial y alrededores.

5.2 Estado actual del sistema de alumbrado público

El trabajo de recopilación de información se realizó en terreno según el recorrido previsto y antes mencionado haciendo las visitas técnicas puntuales a los diferentes sectores del casco urbano del municipio de Sopó y el sector rural, contando con un trabajo de apoyo fotográfico de varios de los sitios que permite ilustrar los temas que se considerarán relevantes y que se detallan a continuación:

5.2.1 Sector urbano

- Vía Briceño - Sopó:

Características:

- Presenta iluminación con sistema unilateral alternado en algunos tramos.
- Las luminarias están instaladas en los apoyos o postes en concreto de 12m de la infraestructura eléctrica de las líneas de alta tensión en una gran mayoría.
- Son luminarias del sistema Na250w horizontales cerradas, con fotoceldas individuales, brazos de fijación metálicos de 1,20m con collarín, conectadas a las líneas mixtas del servicio de energía en una gran mayoría y algunas a tramos de redes exclusivas.

Deficiencias:

- Flujo luminoso

Siendo el flujo luminoso la cantidad de luz que emite una fuente y la iluminancia la cantidad que incide sobre una calzada, el no tener las luminarias instaladas a la altura y equidistancia apropiada determina la ineficiencia del flujo luminoso en función de la iluminación correcta de la vía. Según RETILAP (510.5.1 literal a) se deben usar las luminarias más apropiadas que cumplan los requisitos fotométricos exigidos para las alturas de montaje, interdistancia y menor potencia eléctrica requerida. En el caso de la vía las luminarias de Na250w no se ajustan según sus características de iluminación a lo regulado.

- Equidistancia

Las actuales separaciones o interdistancias entre los postes con las luminarias del alumbrado público de la vía que poseen distancias diferentes, generan deficiencia en la iluminación ocasionando baches de oscuridad que afectan la percepción visual de los conductores en las horas nocturnas con potenciales riesgos de seguridad. La equidistancia según el RETILAP (punto 510.5) debe ser producto de un estudio fotométrico el cual no debe existir en razón a lo utilizado en distancias.

- Altura de los postes

Las luminarias instaladas no están fijadas en función de la altura de sus postes ya que estos son de la infraestructura eléctrica de alta tensión, y están sujetas en algunos casos a las redes u otros elementos que hacen parte de este sistema de infraestructura de energía, generando alturas diferentes en la fijación, haciendo deficiente la aplicación del flujo

luminoso emitido de las luminarias ya que no existe una correcta geometría de iluminación. Es relevante destacar que las alturas aplicadas no concuerdan con la potencia de las luminarias de Na250w, que requieren de una altura en función de un diseño indicado. Según el RETILAP (punto 510.5) la altura de los postes y la fijación de sus luminarias debe estar en función de los requerimientos lumínicos de la vía, lo cual no consideramos se esté aplicando en lo instalado.

- Grado de uniformidad

Al no tener este sistema de iluminación de la vía un diseño apropiado en función de sus necesidades y dadas sus características, determinan que sea nulo el grado de uniformidad.

- Coeficientes de utilización

El sistema actual de iluminación y sus características de altura de fijación de las luminarias tan disímiles ocasionan una deficiencia en la correcta aplicación de los coeficientes de utilización como lo determina la norma.

- Condiciones de estética.

La falta de diseño correcto de este sistema de iluminación sin equidistancias apropiadas, con alturas diferentes de la fijación de las luminarias y sin uniformidad, conllevan a que no existan condiciones de estética en el alumbrado instalado.

Adicional a lo antes expuesto e ilustrado en el registro fotográfico adjunto, también se están generando en el sistema de iluminación las deficiencias en el marco del RETILAP que se señalan a continuación:

- No se cumple con lo dispuesto en el RETILAP en su capítulo 5 sección 500, literales:

a) Requerimientos de visibilidad, según lo establecido en el RETILAP, es necesario que la iluminación instalada cumpla con las mejores interdistancias, y las mejores alturas lo cual no posee el sistema de Sopó, ya que las mismas son irregulares (distancias entre los postes con las luminarias y su altura de instalación).

b) Cantidad y calidad de luz. A pesar de tener luminarias en sistema de Na250w, la altura, interdistancias y el punto de hincada de los postes con respecto al borde de la vía (en un gran porcentaje), no permiten el cumplimiento de lo dispuesto, en especial en el aspecto de brindar *seguridad* para vehículos y peatones.

c) Confiabilidad de percepción. No existe una luminancia promedio dadas las características de instalación de las luminarias según lo regulado.

- No se cumple con lo dispuesto en el RETILAP en su capítulo 5 sección 510 1.2. "Requisitos de iluminación mantenidos para vías vehiculares".

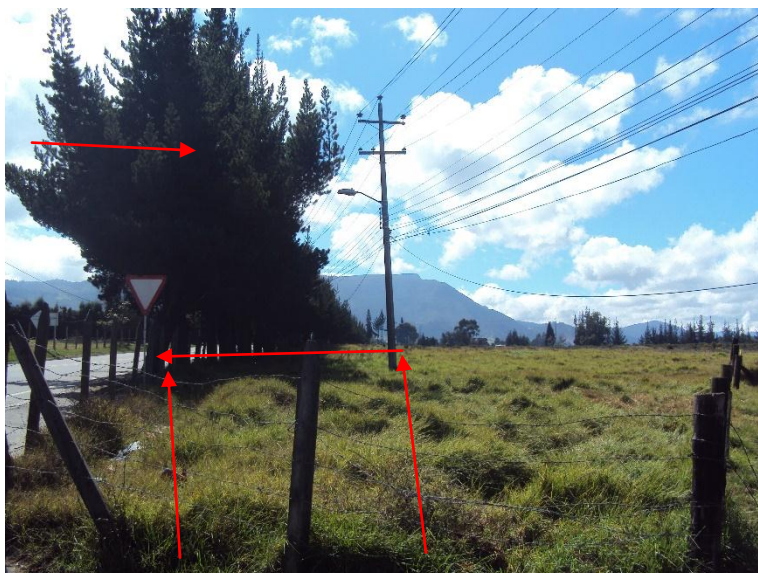
Al no tener las equidistancias entre los postes, y una altura indicada de instalación de las luminarias según los vatios del sistema, situación agravada en casos puntuales por la distancia de hincada de los postes y el eje de la vía.

El reglamento determina en la tabla 510 2.1.a, según el tipo de vía (M3) la luminancia promedio, el factor de uniformidad, el incremento del umbral, el factor de uniformidad longitudinal de luminancia y la relación de alrededores, factores incumplidos por la iluminación instalada en esta vía según lo explicado anteriormente.

Paralelamente se encontraron luminarias afectadas por el follaje de los árboles que impiden la proyección correcta del flujo luminoso sobre la vía, lo cual indica la falta de mantenimientos preventivos que eviten y corrijan estas fallas que afectan la calidad en general del alumbrado público de la vía.

Al realizar el recorrido nocturno se advierten grandes baches de oscuridad que generan sitios con peligro para los vehículos y posibles peatones que circulan en las horas nocturnas, generados por los factores detallados anteriormente.

En los siguientes registros fotográficos se evidencian las observaciones citadas:



b

a

En foto se evidencian las siguientes inconsistencias técnicas:

- a) Sitio de hincada del poste
- b) Distancia entre el poste y la vía
- c) Adicionalmente se puede observar como el follaje de los árboles está entre la luminaria y la vía.

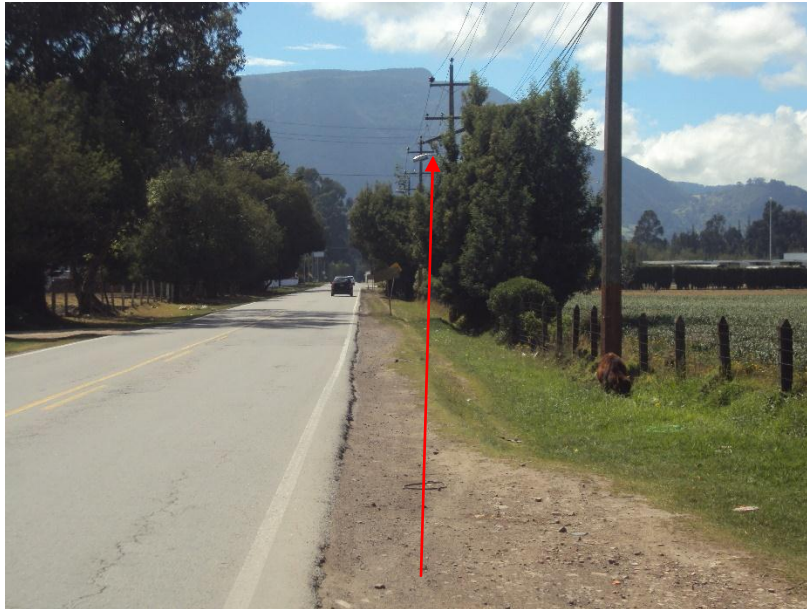
Los puntos a y b confirman la falta de diseño de esta iluminación generando una deficiencia total para lograr iluminar la vía. El punto c demuestra la forma anti-técnica de la ubicación de la luminaria frente a los árboles que la obstruyen.



Distancia entre la luminaria y la vía



Falta de altura de instalación de la luminarias



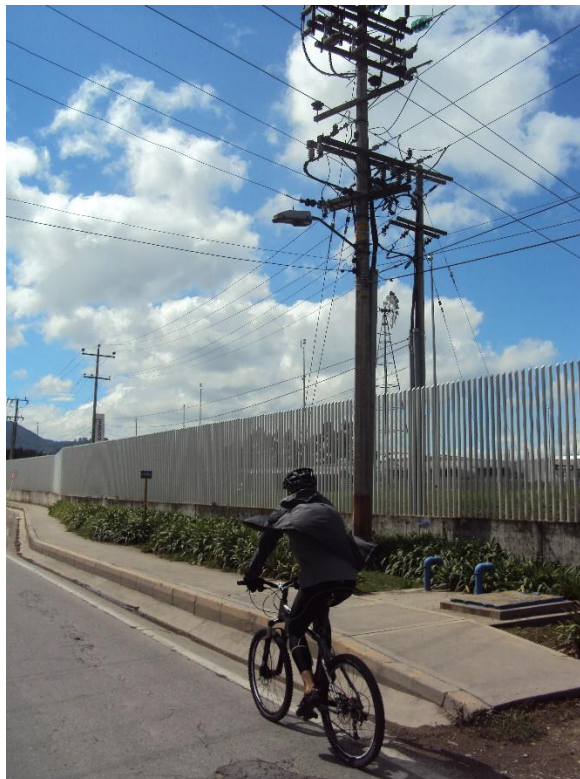
Luminaria sin fijación adecuada ni altura necesaria



Luminarias instaladas en la infraestructura eléctrica de Alta tensión



Luminaria obstruida por el follaje del árbol



Altura de fijación de la luminaria inadecuada



Iluminación unilateral opuesta se aprecia la falta de diseño de instalación



Luminaria directa y sin geometría de instalación

○ Sector del Parque Principal:

Aspectos relevantes:

El parque principal presenta una variedad de sistemas de iluminación encontrando luminarias del tipo decorativas de pedestal en postes metálicos de 3m del sistema Na70w tipo esféricas y otras tipo farol. También postes metálicos de 3m, proyectores del sistema Na150w direccionados hacia los árboles. Estos sistemas de iluminación tienen redes de calibre 12 en ductos subterráneos.

En las calles adyacentes se encuentra iluminación en postes en concreto de 8m del sistema sodio con redes del servicio común de energía.

Deficiencias:

- El parque no tiene un diseño definido de iluminación pública acorde con la importancia del sitio que tenga uniformidad y eficiencia.
- El sistema de luminarias decorativas tipo farol con varios de estos aglutinados en un poste están en contra de lo que determina el URE, ya que generan un consumo excesivo de energía para un solo punto de iluminación.
- Utiliza luminarias decorativas de pedestal tipo esféricas o de globo las cuales están en contra de lo que regula el RETILAP en su punto 575 1. "Orígenes de la contaminación lumínica" La contaminación lumínica puede originarse por:
 - a) la utilización de luminarias con globo sin reflector o proyectores..."
 - b) Difusión de luz hacia el cielo. Emitida por las luminarias decorativas tipo globo.
- Las vías adyacentes al parque presentan deficiencia de cobertura de iluminación pública en razón a la falta de equidistancia entre los postes con luminarias.
- Los proyectores del sistema de Na150w dirigidos a los árboles generan efectos medio ambientales negativos en el ecosistema urbano afectando la vida de los animales que huyen buscando la oscuridad e igualmente afectan la función de fotosíntesis de los árboles, el crecimiento normal y generan en algunas especies envejecimiento prematuro. No cumple Punto 575.6 del RETILAP.
- Los pedestales de los postes metálicos no tienen tapas de protección en sus cajas de inspección lo cual genera peligro al estar expuestas las redes de conexión y los elementos de

algunas luminarias. No cumple RETILAP según punto 550 1. "Requisitos generales de las redes de alumbrado público".

- Existen ductos con las redes expuestos en la superficie lo cual está generando peligro. No cumple RETILAP según punto 550 1. "Requisitos generales de las redes de alumbrado público".
- Existen cajas de conexión externas de los pedestales de los postes metálicos con redes expuestas ofreciendo peligro. No cumple RETILAP según punto 550 1. "Requisitos generales de las redes de alumbrado público"
- Se evidenció la instalación de redes de conexión pegadas a los árboles lo cual es anti-técnico y peligroso. No cumple RETILAP según punto 550 1. "Requisitos generales de las redes de alumbrado público"

Los puntos detallados anteriormente del parque principal se evidencia en el siguiente registro fotográfico:



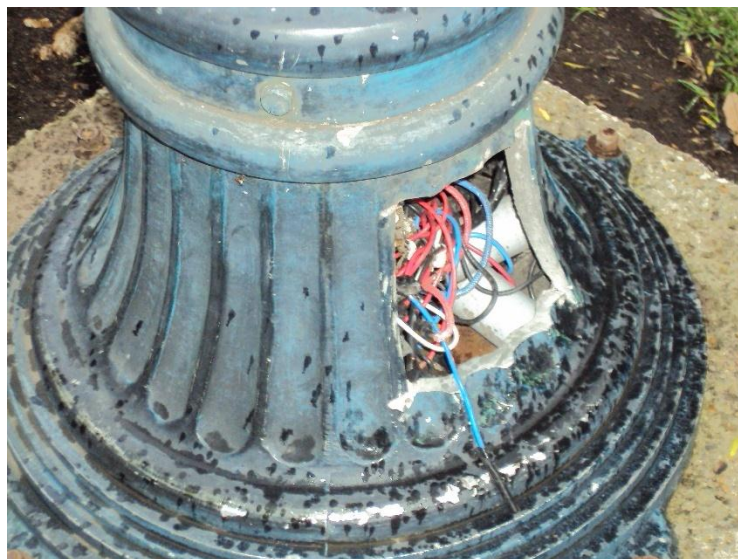
Luminarias esféricas tipo globo



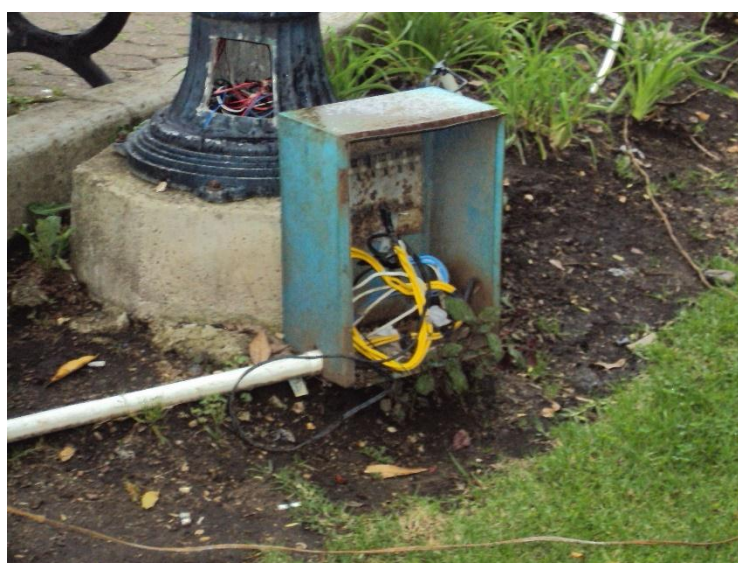
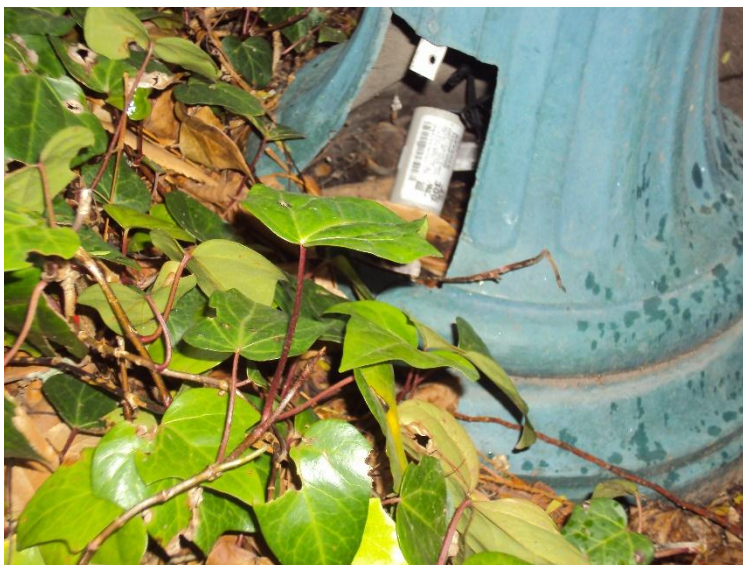
Luminarias tipo farol generando consumo excesivo de energía



Proyectores dirigiendo el flujo luminoso a los árboles



Pedestal sin tapa con las redes y elementos expuestos



Cajas de conexión con redes expuestas



Ductos y redes expuestas en la superficie



Elementos eléctricos expuestos por caja sin tapa



Redes de conexión eléctrica fijadas en un árbol



Iluminación adyacente al parque sin interdistancia normal entre los postes

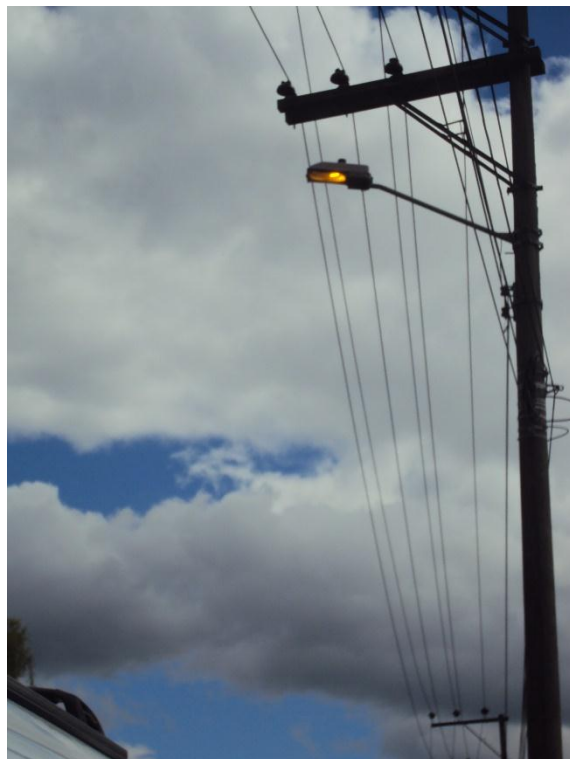


Vía adyacente al parque sin normal equidistancia entre los postes con luminarias

Con base en el recorrido por las vías del municipio, como temas relevantes se consideran adicionalmente los siguientes:

- Sector de la variante:

En el sector de la transversal 6 se observa un circuito de luminarias directas frente a Alpina, en el cual no existe equidistancia normal entre los postes con luminarias, estando instaladas en postes en concreto de 12m del sistema de energía de alta.



Circuito de luminarias directas

En el sector de la calle 1 entre la transversal 6 hacia la carrera 5, se aprecian las luminarias instaladas en postes en concreto con redes del servicio común de energía alternados con algunas en los de alta tensión, del sistema de Na70w, con fotocelda individual, con brazos metálicos con collarín, presentando deficiencias en la interdistancia.



Luminarias en postes diversos

En el Sector de la carrera 4, se encuentran luminarias horizontales cerradas, del sistema Na70w instaladas en postes en concreto de 8m y 12m de las líneas de alta tensión, con algunas deficiencias en las equidistancias sin uniformidad, con fotocelda individual, en brazos metálicos con collarín.



Luminarias en postes de alta

En el sector de la carrera 3 existen luminarias horizontales cerradas, instaladas en postes en concreto de 8m, del sistema de Na70w, con fotocelda individual, fijadas con brazos metálicos con collarín, con redes del servicio común de energía con una equidistancia relativa.



En el sector de la carrera 2 con calle 2 hasta el parque principal, se presenta una iluminación normal en postes en concreto de 8m, con luminarias del sistema de Na70w, horizontales cerradas, con fotocelda individual, brazos de fijación metálicos con collarín, con equidistancia relativa y con algo de uniformidad, mostrando red trenzada y mixta.



Luminarias carrera 2 con calle 2

Por la calle 2 con carrera 2 hacia la carrera 1, se presenta una iluminación en luminarias del sistema Na70w horizontales cerradas, con fotocelda individual, fijadas en brazos metálicos de collarín, en postes en concreto de 8m y 12m, con redes del servicio común de energía con una equidistancia relativa, faltando una luminaria en el cruce de las vías como se observa en la siguiente foto:



Falta luminaria

En el sector del conjunto residencial Alejandría se encuentra sistema de iluminación en luminarias del tipo decorativas de pedestal tipo esfera o globo frente a la vía de entrada al conjunto que es cerrado, como se observa en la siguiente foto:



Conjunto Alejandría con luminarias tipo esfera o globo sobre la vía

En el sector de la carrera 3 entre calles 4 y 5, se encuentran luminarias horizontales cerradas del sistema de Na70w, con fotocelda individual, con brazos de fijación metálicos con collarín, en postes en concreto de 12m del sistema de redes de alta tensión con unas equidistancias relativas sin uniformidad.

En la calle 4 con carrera 3, se advierte una luminaria del sistema de Na70w horizontal cerrada, con fotocelda individual, con brazo metálico con collarín, en un poste de la infraestructura de redes de alta tensión, estando sin los grados de fijación correctos lo cual hace deficiente la iluminación y nulos los coeficientes de utilización, foto siguiente.



Luminaria sin fijación correcta

En este mismo sector, se evidencia un poste en concreto de 12m con redes del servicio de alta tensión de energía y una luminaria del sistema de Na70w horizontal cerrada, con fotocelda individual, con brazo metálico con collarín, que presenta un desplome considerable afectando la efectividad del alumbrado público del sitio dadas las condiciones de la luminaria así:



Poste con desplome

En el sector de la calle 4 vía al Santuario del Señor de la Piedra, se encuentran luminarias del sistema de Na70w horizontales cerradas, en postes en concreto de 8m, 10m y 12m al comienzo, con brazos metálicos de 1,5m con collarín, con fotocelda individual, con equidistancias poco uniformes, existiendo una luminaria afectada por el follaje de un árbol, según el siguiente registro fotográfico:





Vía de acceso al santuario del Señor de la Piedra



Luminaria afectada por el follaje del árbol

En el sector de la calle 1 hacia la vía Pionono, se encuentra iluminación el sistema de Na70w horizontales cerradas, con fotocelda individual, en postes en concreto de 10m afectado con desplome el primero, con redes exclusivas en su arranque y mixtas más adelante, con cierta uniformidad:



Poste con desplome

El conjunto residencial Valle Sopó, con casas de interés social, carece de un diseño de alumbrado público mostrando unas luminarias fijadas en la fachada del edificio en horizontales cerradas posiblemente en Na70w con fotocelda individual, siendo deficiente esta iluminación:



Vía interna del conjunto sin alumbrado público



Luminarias en fachada

El conjunto residencial las Quintas, según lo que se pudo advertir en la visita técnica, corresponde a uno del tipo cerrado como se registra en el siguiente registro fotográfico.²²

²² Se deja claridad que en el momento que la prestación del servicio de alumbrado público se financie con una fuente de destinación exclusiva al alumbrado, se deben excluir los costos de conjuntos cerrados.



Acceso limitado

En el sitio del conjunto residencia Nativa se pudo verificar que su acceso se encuentra limitado como se observa en la foto siguiente:



Acceso limitado

Según lo que se pudo constatar en la visita técnica el conjunto residencial Rosales, también presenta limitación en su acceso, lo cual lo clasifica como cerrado.



Acceso limitado



Enrejado limitante

Se visitó el Colegio Pablo VI cuyo alumbrado instalado hace parte del censo de carga del alumbrado público del municipio de Sopó, concluyendo que este, de acuerdo con la definición del Decreto 2424 de 2006, no corresponde al sistema del alumbrado público.²³



Puerta de acceso limitado



Iluminación interna del colegio y proyección de obras de expansión en ejecución.

²³ Se deja claridad que en el momento que la prestación del servicio de alumbrado público se financie con una fuente de destinación exclusiva al alumbrado, se deben excluir los costos de conjuntos cerrados.

○ Parque de la Trinidad:

Este parque presenta en uno de los costados de la vía, luminarias del tipo decorativas de doble propósito en postes metálicos menor de 3m sin pedestal fijadas en platinas en el piso en sistema de sodio, presentando deterioro en sus postes y fijación.

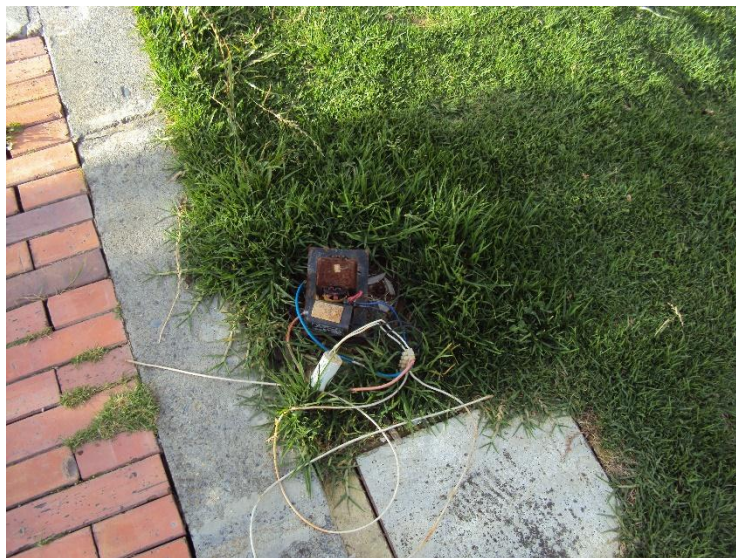


Postes metálicos no cumplen norma

En sus senderos internos, el parque presenta una iluminación tipo bolardo decorativo que a la fecha tiene varias luminarias siniestradas con sus elementos expuestos, generando deficiencias en lo que debe ser la iluminación requerida.



Iluminación decorativa de los senderos



Luminaria siniestrada elementos expuestos

Las zonas duras del parque, en donde se encuentran los gimnasios al aire libre no disponen de una iluminación adecuada que garantice en las horas nocturnas la práctica segura de las diferentes actividades.



Áreas sin iluminación adecuada.





Sector canchas de tenis sin iluminación



Área sin iluminación adecuada

El registro fotográfico ilustra las deficiencias de iluminación que presenta este importante parque en sus diferentes secciones o áreas, lo cual imposibilita a la comunidad en general que lo visita, la práctica de actividades deportivas y lúdicas con seguridad en las horas nocturnas.

5.2.2 Sector rural: Centros poblados de las veredas

En el Centro poblado de Briceño se encontró, en el deprimido de acceso desde Sopó, falta de iluminación, generando un bache de oscuridad en las horas nocturnas:



Deprimido sin iluminación

En una de las vías del centro poblado de Briceño, se instaló un alumbrado público en postes metálicos con un diseño inadecuado generando afectaciones sobre las viviendas, lo cual está en contravía de lo dispuesto en el RETILAP en su punto 575 2. Literal a) *“intrusión lumínica: se produce cuando la luz artificial procedente de las luminarias entra por las ventanas invadiendo el interior de las viviendas, modificando el entorno doméstico y provocando trastornos de las actividades humanas”* :



Luminarias con su flujo luminoso dirigido a las ventanas de las viviendas



Se visitó el colegio Rafael Pombo del centro poblado de Briceño verificando que su iluminación instalada es interna, lo cual no corresponde a alumbrado público según lo determina el Decreto 2424 de 2006 en su punto de definición.²⁴



Iluminación interna del colegio



²⁴ Se deja claridad que en el momento que la prestación del servicio de alumbrado público se financie con una fuente de destinación exclusiva al alumbrado, se deben excluir los costos de conjuntos cerrados.

Limitación de acceso al colegio

En el sector de la vereda Hato Grande, se encontró el sitio denominado los clubes, en el cual se verificó que la iluminación instalada en sistema de Na70w en postes en concreto corresponde a alumbrado público.

Por el sector de la Casa Presidencial, se encontró iluminación instalada en sistema de Na70w horizontal cerrada, con fotocelda individual, en brazos metálicos con collarín, en postes en concreto de 10m, e iluminación en sistema Na250w horizontal cerrada, con fotocelda individual, en poste en concreto de 14m, con redes exclusivas en las canchas deportivas de la escuela adyacente. No se presenta registros fotográficos dadas las restricciones de seguridad de la zona.

El deprimido frente a la casa presidencial de Hato Grande no tiene iluminación, lo cual genera un gran bache de oscuridad y potencial peligro.

En el sector de la vereda de San Gabriel, por el carreteable, hay una bifurcación con dos trayectos que no tienen alumbrado público.

Los centros poblados de las Veredas Meusa, Gratamira, Chuscal y la Violeta, presentan alumbrado público instalado en sistemas de Na70w y Na150w con luminarias horizontales cerradas, con fotoceldas individuales, con brazos metálicos con collarín, en postes en concreto alternados de 8m y 12m con tramos de redes de uso común de energía y otros menores con redes exclusivas.

En el sector de Piedra Rada antes de Toscana, se advierte que existen dos tramos en los que se pueden proyectar expansiones a futuro, pero a la fecha no se han solicitado por la comunidad. En ese mismo camino existe un trayecto de 500m sin alumbrado público. Se advierte que lo anterior resulta de la dificultad de las condiciones del terreno (cuesta muy empinada).

Por el sector de Manzano parte media cerca de la entrada al conjunto Aposentos de Yerbabuena, existe una necesidad de iluminación pública en un tramo de 500m aproximadamente sin solicitud de la comunidad y con relativa iluminación del conjunto:



Parte del tramo sin alumbrado público



El resto de la carretera se encuentra iluminada en sistema de Na70w con luminarias horizontales cerradas, con fotocelda individual, en postes en concreto de 8m y 12m, con redes en tramos exclusivos de alumbrado público.

Por el sector de la vía a la Carolina alta, se encontraron luminarias del sistema de Na70w, con excepción del salón comunal en donde se advierten luminarias del sistema de Na150w.

La vía San Gabriel por el sector de Tomineja y la escuela, está en sistema de Na150w.

La vía de Sopo a la vereda La Violeta presenta iluminación en sistema de Na150w en postes en concreto de 12m del sistema de infraestructura de alta tensión.

En general el sector rural presenta una cobertura normal del sistema de alumbrado público tanto en sus centros poblados como en las diferentes vías terciarias que intercomunican los sectores entre sí con el casco urbano del Municipio y con los municipios circunvecinos. Igualmente los diferentes polideportivos de los centros poblados, incluyendo los de centros educativos, están iluminados.

5.2.3 Calidad del servicio de Alumbrado Público en el municipio

De acuerdo a la información recopilada en los trabajos en terreno con los recorridos técnicos diurno y nocturno realizados en el casco urbano del municipio de Sopo y la zona rural, por sus diferentes sectores mediante los cuales se pudo realizar una verificación del estado actual de la infraestructura del alumbrado público instalado, así como su funcionamiento y calidad de iluminación generada que determinan la eficiencia y calidad del servicio, y teniendo en cuenta las características de las vías y sitios a iluminar se resaltan los aspectos que describimos a continuación:

- Según lo observado en el casco urbano del Municipio SOPÓ en sus diferentes vías, las cuales según la norma pueden ser consideradas TIPO M4 y M5 (en su gran mayoría) existe iluminación pública instalada en el sistema Na70w y algunas Na150w, estando fijadas en postes en concreto de la infraestructura eléctrica de alta tensión, lo que hace que no se cumplan los requerimientos técnicos de una iluminación adecuada, presentando en general un nivel aceptable de calidad del servicio en el sistema instalado y en funcionamiento, pero con deficiencias de consideración.
- El sistema instalado corresponde al de sodio, en especial de Na70w, lo que implica que no se evidencian necesidades de repotenciación significativa, con la excepción de la importancia de cambio o modernización a LED con sus correspondientes beneficios.
- La infraestructura de alumbrado público encontrada como postes en concreto, postes metálicos y luminarias, tiene sistemas de redes de energía de alimentación mixtas en su

gran mayoría, con algunos tramos en redes exclusivas interconectados con otros del tipo mixtas.

- Para el caso de sistemas de iluminación que va en algunas vías en postes metálicos exclusivos de alumbrado público con redes subterráneas estas son mixtas, con cajas de inspección según norma.
- La vía Briceño-Sopó carece de un diseño de alumbrado público acorde a las necesidades de iluminación lo cual genera deficiencias en la cobertura y calidad del servicio.
- Se evidenciaron varias vías internas del casco urbano del municipio en las cuales los postes, donde están instaladas las luminarias de alumbrado público no tienen las equidistancias necesarias para cumplir los parámetros de uniformidad de luminancia, generando deficiencias en la cobertura y la calidad del servicio.
- Paralelamente se encontró variedad en la altura de instalación de las luminarias del alumbrado público en varias vías del casco urbano del Municipio, lo que implica deficiencias en la aplicación de los coeficientes de utilización de las luminarias, afectando la calidad y cobertura del servicio.
- No existe uniformidad general en el alumbrado público instalado en varias de las vías del casco urbano del municipio, en razón a la variedad de postes de diferentes alturas con luminarias del alumbrado público en una misma.
- No existen parámetros técnicos que determinen la aplicación y uso de luminarias con vatiajes superiores a Na70w en varias vías del casco urbano, dadas las condiciones de altura de los postes en donde las fijaron, lo cual genera un uso inapropiado y mayores costos de consumos de energía ya que no se logran los objetivos de cobertura y eficiencia pretendidos con el aumento de potencia de las luminarias.
- El Parque o Plaza principal carece de un diseño de alumbrado público acorde con la importancia y necesidades de cobertura, eficiencia y uso racional de energía que debe tener. No tiene uniformidad y tiene iluminaciones que generan afectaciones para el ecosistema con evidente falta de mantenimientos preventivos y correctivos dadas las condiciones de peligro que generan detalles enumerados puntualmente en este informe.
- El parque de la Trinidad no tiene un diseño de alumbrado público que sea eficiente y con la cobertura adecuada, lo que está generando una subutilización de sus instalaciones y áreas en las horas nocturnas y potenciales situaciones que pueden exponer a sus visitantes o quienes lo transitan a esas horas, a inseguridad o la posible consumación de actos delictivos.

- Hay sectores con evidentes necesidades de control o despejes del follaje de los árboles que afectan el alumbrado público, implicando falta de mantenimientos preventivos.
- El desplome que presentan varios postes del sistema de infraestructura eléctrica con luminarias del alumbrado público detallados en sitios puntuales del presente informe también afectan la calidad y eficiencia del servicio.
- Se encontraron múltiples luminarias directas en las vías del casco urbano del municipio directas lo que implica falta de periodicidad en los mantenimientos preventivos y correctivos al sistema.
- Sitios puntuales como los deprimidos de las vías Briceño-Sopó y frente a la casa presidencial de Hato Grande, tienen deficiencias de alumbrado público generando inseguridad.
- En el sector rural se evidenciaron múltiples fallas de luminarias apagadas o cíclicas lo que afecta la calidad y eficiencia del servicio. Con información adicional de las comunidades relativa a la demora en mantenimientos correctivos y tiempos de respuesta necesarios.
- En el casco urbano del Municipio, según información de la comunidad (y como lo evidencia la inspección técnica), existen demoras en la realización de los mantenimientos correctivos a las fallas que presenta el sistema y denunciadas, lo que implica falta de periodicidad en este tipo de operaciones técnicas.
- No se encontraron sistemas de medición de los circuitos exclusivos de alumbrado público en cumplimiento de lo dispuesto por la Resolución CREG 123 de 2011, ni en el casco urbano del municipio ni en el sector rural.
- Es evidente la combinación de los sistemas de redes que conectan las luminarias siendo mixtas en su mayoría pero con derivaciones en tramos exclusivos que vuelven y se convierten en mixtas.
- Es importante mencionar que la cobertura del servicio del casco urbano y rural es normal no evidenciándose necesidades de expansión prioritaria del servicio más si de modernización del sistema por las deficiencias en sitios puntuales descritos en el presente informe. Hecho comprobable al no existir solicitudes de la comunidad en ese sentido.

5.2.4 Eficiencia del servicio de Alumbrado Público en el municipio

- La falta de diseño de alumbrado público acorde a las necesidades de iluminación aplicando los parámetros técnicos regulados de vías tan importantes como la de Briceño – Sopo afectan la eficiencia del servicio.
- El manejo inadecuado de las interdistancias entre los postes con luminarias del alumbrado público afecta sustancialmente la calidad de iluminación, ya que en la mayoría de postes que pertenecen a la infraestructura del servicio de energía de alta tensión, donde se fijan las luminarias se orientan más al cumplimiento de ese propósito y no al del alumbrado público, lo que lo convierte en un apéndice y no en una estructura que responda a las necesidades de cumplimiento técnico de la instalación de las luminarias.
- En el mismo sentido del numeral anterior, se evidencia falta de uniformidad de la altura de instalación de las luminarias en casos puntuales descritos en este informe e instaladas en postes de la infraestructura de energía de alta tensión, generando deficiencia en la calidad del servicio.
- Como hecho relevante que afecta la calidad del servicio se cita la falta de periodicidad de los mantenimientos preventivos y correctivos al sistema en general, tanto en el casco urbano como en el rural.
- Son de especial importancia las deficiencias evidenciadas relacionadas con los puntos que presentan situaciones de riesgo por exposición de redes y elementos del sistema de iluminación dada la falta de elementos de protección como tapas, generan afectación a la calidad del servicio y peligro para la comunidad.
- El estar dependiendo el sistema de la infraestructura general de energía de CODENSA y al no contar con una infraestructura propia que permita utilizar los parámetros técnicos de iluminación regulados por el marco legal existente, hace que se generen deficiencias en la calidad del servicio.
- La falta de infraestructura administrativa y operativa permanente que atienda las diferentes actividades, atención al usuario y operaciones técnicas propias del servicio contando con el personal, vehículos, equipos y los demás elementos especializados y necesarios, resultan en un servicio sin la eficiencia adecuada.
- No existe un Plan anual del servicio, en cumplimiento de las disposiciones legales, que permita que el servicio sea eficiente en razón a las respectivas proyecciones que se consignan en el documento como directriz de funcionamiento.

5.2.5 Conclusiones del diagnóstico del estado del sistema

Las explicaciones puntuales que se han relacionado en la evaluación anterior, soportan las siguientes conclusiones respecto al funcionamiento del alumbrado público instalado en el casco urbano y sector rural del Municipio Sopó:

- Es concluyente que las deficiencias técnicas que presenta el sistema de alumbrado público y que están generando afectaciones en la calidad del servicio, se derivan de la falta de contar con una infraestructura propia ya que las luminarias y sus condiciones de instalación y fijación dependen de las condiciones que tiene la infraestructura del servicio de energía en especial en la posteria de redes de alta tensión.
- Como consecuencia de lo anterior no existe un cumplimiento de las disposiciones legales técnicas determinadas por el RETILAP en un gran porcentaje del sistema de alumbrado público del casco urbano del municipio, ya que este se ha constituido en parte como un apéndice de la infraestructura eléctrica.
- Teniendo en cuenta lo anterior, es recomendable para el municipio proyectar a mediano plazo la construcción de la infraestructura de alumbrado público propia en varias vías del casco urbano para independizarla de la de energía, y así constituir un alumbrado público técnicamente diseñado y eficiente. Iniciando con las luminarias y posterior adquisición de las redes según los recursos existentes.
- Es necesario que se proyecte la construcción a corto plazo de un sistema de alumbrado público acorde a las necesidades y que sea técnicamente eficiente y de calidad para la vía Briceño – Sopó, que reemplace el actual y elimine las deficiencias que éste plantea, mejorando no solo su cobertura y efectividad, si no brindando las condiciones de seguridad y mejoramiento de la percepción visual de conductores de vehículos.
- Igualmente para el Parque o plaza principal, es necesario proyectar en el corto plazo un diseño de iluminación que responda no solo a las necesidades de iluminación, si no que sea altamente técnico y eficaz y que cumpla la normatividad, corrigiendo las deficiencias del actual sistema instalado y que resalta un alumbrado acorde a la importancia que tiene este escenario.
- Otro sitio de gran importancia para la comunidad en general del municipio y del casco urbano es el Parque de la Trinidad, que como se describió puntualmente en el presente

informe no cuenta con un sistema de iluminación adecuado a las necesidades de iluminación que permita la visita y práctica de actividades deportivas o lúdicas en las horas nocturnas, requiriéndose a corto plazo la proyección y ejecución de un proyecto de iluminación técnico, eficiente y de calidad que responda a esas necesidades descritas, dando cobertura eficaz de iluminación a las diferentes áreas de este escenario.

- Igualmente a mediano o largo plazo es necesario proyectar la corrección del sistema de iluminación instalado en una de las vías del centro poblado de Briceño, que afecta con su iluminación las viviendas de la vía en contravía de lo dispuesto por el RETILAP como se explicó puntualmente en este informe.
- También es necesario corregir las deficiencias de iluminación de los deprimidos de la vía Briceño-Sopó y frente a la casa presidencial de Hato Grande, mejorando las condiciones de seguridad de estos sitios, por lo que se sugiere a corto plazo hacer un proyecto de iluminación acorde a las necesidades de estos sitios.
- Se considera prioritario establecer una estructura técnica operativa y administrativa capacitada y responsable de garantizar niveles mínimos de eficiencia, tiempos máximos de respuesta, atención permanente a la comunidad, equipos herramientas establecidos para la prestación y eficiencia del servicio, entre otros.

5.3 Identificación de necesidades del sistema de alumbrado público

De acuerdo con los recorridos en terreno por los diferentes sectores casco urbano del municipio de Sopó y los centros poblados de las veredas, en los cuales se pudo evidenciar los niveles de cobertura del servicio; y teniendo en cuenta el marco legal y contemplado en el Decreto 2424 de 2006 en donde se precisa el fin del servicio de alumbrado público, el cual es el de permitir el desarrollo de las actividades nocturnas dentro del perímetro urbano y rural del Municipio proporcionando condiciones de iluminación que generen sensación de seguridad a los peatones y una adecuada visibilidad a los conductores de vehículos en vías y áreas de libre circulación; es fundamental que se logre una cobertura óptima del servicio que permita el cumplimiento de lo dispuesto en función de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Con los objetivos descritos, y con base en las deficiencias del sistema existente en la actualidad, a continuación se relacionan las principales necesidades de inversión dentro del sistema, así:

5.3.1 Necesidades de inversión corto plazo

A continuación se relacionan las necesidades de inversión consideradas como prioritarias, las cuales se sugiere sean atendidas para cuantificar la inversión inicial de mejoramiento del sistema de alumbrado público (**Anexo 2: Presupuesto necesidades de inversión**)

1. Vía Briceño – Sopó: se debe proyectar a corto plazo, la construcción de un sistema de alumbrado público que sea técnicamente eficiente y de calidad para la vía, que reemplace el actual y elimine las deficiencias que éste tiene. Este proyecto debe contemplar la mejora en cobertura y efectividad, las condiciones de seguridad y la percepción visual de conductores de vehículos. Se deben corregir las deficiencias de iluminación de los deprimidos de la vía.

2. Plaza Principal: es necesario proyectar un diseño de iluminación que responda a las necesidades de iluminación, cumpla con los requerimientos técnicos exigidos por la ley y que sea eficaz.

3. Parque la Trinidad: se considera importante la proyección y ejecución de un proyecto de iluminación técnico, eficiente y de calidad que responda a las necesidades descritas en el presente informe, dando cobertura eficaz de iluminación a las diferentes áreas del escenario, ya que este no cuenta con una iluminación que permita la visita y práctica de actividades deportivas o lúdicas en las horas nocturnas.

4. Sistemas de medición: no se evidencian sistemas de medición de los circuitos exclusivos de alumbrado público. Se debe instalar para dar cumplimiento a lo dispuesto por la Resolución CREG 123 de 2011. Sobre el aspecto citado, es necesario tener claridad que se recomienda en primera instancia la instalación de medición en circuitos exclusivos (aproximadamente 11 sistemas), ya que las características actuales de la red, limitan la instalación de medición por la variación de redes en trayectos seguidos.

5. Adquisición de infraestructura: se resalta que el no tener infraestructura exclusiva de alumbrado público hace que el servicio de alumbrado público dependa de la infraestructura de un tercero, lo cual ha generado falencias como las evidenciadas en el presente informe,

adicionalmente a la generación de costos de arrendamiento y la imposibilidad en el tiempo de tener una infraestructura propia para el Municipio. Por esto se considera de suma importancia adquirir paulatinamente la infraestructura de alumbrado público, actividad que atendiendo la realidad actual del mercado, se recomienda sea en tecnología LED, de tal forma que la infraestructura adquirida ya se encuentre modernizada, aprovechando paralelamente los beneficios de la nueva tecnología y la reducción de consumos que puedan derivarse de la misma.

La adquisición descrita puede considerarse por fases (entendiendo la posible restricción de recursos de inversión), de tal manera que en primera instancia se adquieran luminarias con el objetivo principal de reducir costos de consumo, y paulatinamente las redes y los postes para corregir al 100% la problemática de falta de propiedad y demás deficiencias expuestas en el presente documento.²⁵

5.3.2 Necesidades de inversión en el mediano y largo plazo

Dado el crecimiento continuo del municipio, se considera que las necesidades de inversión a determinar en el mediano y largo plazo deben considerar la realidad municipal para cada periodo futuro, para lo cual se sugiere, determinar anualmente, los planes de alumbrado público exigidos en la normatividad considerando recursos de excedentes derivados del recaudo de alumbrado público para cada vigencia y obligaciones de inversión de terceros involucrados en caso que así aplique.

Como un proyecto a realizar en el mediano y largo plazo, puede considerarse la inversión en redes (redes y postes) para corregir la problemática actual de dependencia de la red eléctrica de CODENSA, garantizando la existencia de sistemas exclusivos y optimizando las problemáticas expuestas en los puntos anteriores.

6 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE (INVENTARIO ALUMBRADO PÚBLICO)

²⁵ El cambio de infraestructura contempla el cambio de las 4 luminarias de mercurio existentes en el sistema actual.

Mediante el trabajo de campo realizado se recopiló la información relativa al inventario puntual de las luminarias del sistema del alumbrado público del municipio de Sopó detallando su ubicación por dirección, la potencia, el sistema, la clase o tipo de luminaria, el sistema de encendido, el estado actual de la lámpara y el poste en donde está instalada, información detallada en medio magnético adjunto, en cumplimiento de las obligaciones del contrato en archivo Excel y Autocad.

(Anexo 3. Inventario de infraestructura e Inventario Excel y Autocad²⁶)

Adicionalmente se cuantificaron otros elementos del sistema, como los transformadores exclusivos de alumbrado público y los circuitos de redes exclusivas del servicio.

Resultados del inventario:

- Luminarias sector casco urbano y principales veredas del Municipio, se resumen a continuación:

LUMINARIAS	Dic 2014
MERCURIO 70	2
MERCURIO 100	2
MH 400w	1
Na 70	1805
Na 150	622
Na 250	17
TOTAL	2449

- La postería identificada en el levantamiento en campo realizado se detalla en el siguiente cuadro:

²⁶ Coordenadas Magna Colombia Bogotá.

POSTES	Altura	Año 2014
CONCRETO	3mt	2
	8mt	782
	10mt	925
	12mt	615
	14mt	2
MADERA	6mt	2
	8mt	7
	10mt	17
	12mt	2
METÁLICO	3mt	4
	4mt	16
	5mt	28
	6mt	10
	8mt	11
	10mt	15
	12mt	11
TOTAL		2449

- Los transformadores exclusivos de alumbrado público identificados en el sistema:

TRANSFORMADORES	Año 2014
5 kva	1
10 kva	3
15 kva	25
25 kva	2
30 kva	39

45 kva	37
75 kva	30
112,5 kva	12
150Kva	2
TOTAL	151

Los datos considerados en la parte anterior se encuentran detallados en los anexos adjuntos y considerados parte integral del presente documento.²⁷

Es importante aclarar la necesidad de realizar inventario conjunto con la electrificadora ya que según la información remitida por esta entidad (actualizada a 2014 y correspondiente solo luminarias) se presenta un inventario de 2.607 luminarias.²⁸

7 ALTERNATIVAS DE GESTIÓN CON LAS QUE CUENTA EL ENTE TERRITORIAL PARA OPERAR EL SISTEMA

Es necesario resaltar que cada municipio es titular y responsable de la prestación del servicio de alumbrado público, por lo tanto, puede acometer directa o indirectamente su prestación o puede hacerlo en asociación con terceros o hacerlo a través de terceros que asuman a riesgo propio la prestación del servicio. Para esto la alternativa de solución debe considerar que es importante tener en cuenta tanto la capacidad económica del municipio como su capacidad en gestión, ya que estos factores serán determinantes en la calidad, cobertura, costo y manejo ambiental del servicio.

Igual se debe considerar que la prestación del servicio de AP tiene en cuenta una serie de criterios que buscan la mayor eficiencia en la prestación del servicio. Estos criterios son: eficiencia económica, eficiencia técnica, sostenibilidad financiera y cobertura.

²⁷ La infraestructura citada, fue debidamente considerada en el establecimiento de los costos de prestación del servicio según la Resolución CREG 123 de 2011 expuesta en próximos numerales.

²⁸ Un primer acercamiento a la generación de la diferencia resulta en que el consultor realizó inventario de sistemas exclusivos de alumbrado público en atención a la definición del Decreto 2424 de 2006, situación no considerara actualmente por CODENSA quien incluye la totalidad de infraestructura atendida en sus inventarios.

La eficiencia económica se basa en adoptar el esquema que asegure el menor costo en la prestación del servicio, sin dejar de lado la calidad. Para ello es importante que se cuente con incentivos para el logro de la eficiencia económica en los distintos procesos de contratación y prestación de servicios en las diferentes modalidades de contrato. Dichos incentivos son por ejemplo, compensaciones y penalizaciones, entre otros.

La eficiencia técnica busca asegurar que el esquema mediante el cual se presta el servicio cuente con un dimensionamiento adecuado según las características de cada municipio, que garantice la ejecución de la totalidad de actividades inherentes a la prestación bajo parámetros de eficiencia y calidad, que se cuente con una adecuada supervisión que verifique y garantice la calidad del servicio, que contemple el uso racional de la energía y la disposición apropiada de los elementos fuera de uso, entre otros.

De otra parte, la sostenibilidad financiera busca evaluar que el esquema elegido sea capaz de cubrir todos los costos en los que se incurren por prestar el servicio así como las necesidades de inversión actuales y futuras del sistema.

Basando el análisis en herramientas de juicio para determinar la mejor opción para gestionar la prestación del servicio de alumbrado público, a continuación se presentan los diferentes esquemas de prestación:

7.1 Esquema directo

Este esquema sugiere la prestación directa del servicio por parte del Municipio. Implica la implementación de una unidad administrativa para tal fin dentro de la Alcaldía, la cual se encargará de la prestación y el direccionamiento técnico del servicio bien sea que lo haga con su propia nómina o a través de contratos con desagregación de actividades como son: la compra y suministro de materiales para las actividades de mantenimiento e inversión en expansiones o repotenciación del sistema, la ejecución de obras, prestación de los servicios de administración u operación, asesorías por ser un servicio especializado. Estos contratos son de corta duración y dependen de la disponibilidad de recursos, igualmente deben atender las figuras y tiempos de los procesos de contratación pública que les sean aplicados.

Esta opción de gestión sugiere una alta gama de contratos independientes que deben contar con una previa disponibilidad de presupuesto y dado los procedimientos a los que debe ajustarse limitan la dinámica del servicio (eficiencia y oportunidad) e impactan las finanzas del municipio ya que, corresponden a diferentes cargas. Por otro lado, dado que la prestación sigue en cabeza directa del Ente Territorial, sobre este recae todo el riesgo financiero de la operación, es decir, la responsabilidad de conseguir los recursos de inversión que sean necesarios y en caso de haber un déficit financiero este debe ser asumido por el Municipio.

En esta medida las relaciones contractuales posibles son:

- Derivada de la necesidad de adquirir elementos para construcción, conservación, expansión, repotenciación del sistema: Contrato de suministro de materiales, o contrato de compraventa de materiales per ley 80 de 1993.
- Derivada de la necesidad de suplir sus deficiencias operativas en los procesos que demandan las actividades antes aludidas: Contrato de obra o de prestación de servicios para administración u operación.
- Derivada de la necesidad de atención permanente: Establecimiento de infraestructura para la atención y coordinación directa de fallas.

7.2 Convenio interadministrativo

La ley 489 de 1998 en su artículo 95 establece: *“Asociación entre entidades públicas. Las entidades públicas podrán asociarse con el fin de cooperar en el cumplimiento de funciones administrativas o de prestar conjuntamente servicios que se hallen a su cargo, mediante la celebración de contratos interadministrativos...”*

La ley 1150 de 2007 contempla la modalidad de selección, lo que evidencia la naturaleza contractual del convenio interadministrativo:

“Artículo 2°. De las modalidades de selección. La escogencia del contratista se efectuará con arreglo a las modalidades de selección de licitación pública, selección abreviada, concurso de méritos y contratación directa, con base en las siguientes reglas:

- 4. Contratación directa. La modalidad de selección de contratación directa, solamente procederá en los siguientes casos:*

- c. Contratos interadministrativos, siempre que las obligaciones derivadas de los mismos tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora señalado en la ley o en sus reglamentos. Se exceptúan los contratos de obra, suministro, encargo fiduciario y fiducia pública cuando las instituciones de educación superior sean las ejecutoras. Estos contratos podrán ser ejecutados por las mismas, siempre que participen en procesos de licitación pública o de selección abreviada de acuerdo con los dispuesto en los numerales 1 y 2 del presente artículo”*

Como hay cierta tendencia en los convenios interadministrativos a soslayar la consideración de los aspectos económico-financieros de la relación, este modelo debe tener mucha claridad en este aspecto, y especialmente dar mayor claridad y alcance a las actividades a desarrollar.

La figura propuesta elimina la opción de confrontar ofertas que busquen optimizar la prestación del servicio actual, valorando diferentes precios y mecanismos técnicos de desarrollo de la gestión de mayor calidad.

7.3 Esquema de asociación con terceros

Este esquema ofrece múltiples opciones:

7.3.1 Contrato de gestión

Bajo esta opción de contratación el tercero asume la responsabilidad de la operación y el mantenimiento de todo el sistema en contraprestación del pago de un honorario. Se contrata la gerencia de la empresa pública. Este tipo de contratos es de corta o media duración y depende de la disponibilidad presupuestal, lo que termina impactando en el flujo constante de material y en que el contratista paralice sus actividades. Respecto al riesgo financiero, este se mantiene en cabeza del Municipio pues es el encargado de realizar la inversión.

La opción descrita presenta algunas deficiencias, en razón a que la gerencia de un servicio como el alumbrado público presenta dificultades derivadas de la falta de autonomía para la

prestación diligente, en la medida en que quedaría atado a requerimientos presupuestales, autorizaciones y al régimen propio del derecho público. Por otro lado, debido a que se causan honorarios el impacto del IVA encarece el servicio, quien debe asumir el gravamen como un costo.

7.3.2 Contrato de servicio

El agente privado ofrece un servicio estrechamente definido. Por ejemplo, un contrato de operación, que consiste en un proceso mediante el cual el contratista asume actividades específicas del servicio por un valor fijo o variable durante un periodo determinado. Puede establecerse con un pago por luminaria atendida, sin relación directa con los contribuyentes o usuarios del sistema; o puede aplicarse a contratos menores, como por ejemplo, un programa de instalación de luminarias a todo costo por luminaria colocada (Contratos de obra). Al igual que el contrato anterior, no se presenta transferencia de patrimonio, por ende el riesgo financiero se mantiene en cabeza del Municipio; adicionalmente, el contratista privado no asume la gestión ante los usuarios.

Estos contratos tienen la dificultad que como quiera que está asociado a un ingreso medible, establecido y prefijado causa IVA y otros tributos en cada pago que se realice, lo que encarece el servicio. Paralelamente, la responsabilidad de la gestión para la prestación del servicio eficiente se mantiene en el Municipio, quien limita la misma en su capacidad presupuestal. El escenario expuesto, se presenta como inconveniente, para ser totalmente recomendado como figura preferible.

7.3.3 Contrato de concesión ²⁹

Se distingue de los contratos de anteriores por el hecho que el contratista es responsable para financiar y ejecutar el programa de inversiones y prestar el servicio integralmente. El contratista asume la inversión a su costo y de igual forma y bajo los parámetros definidos por el ente territorial, garantiza a este el suministro de personal –calificado y no calificado–, materiales y equipos que demande la prestación y atención del servicio. Es necesario considerar períodos suficientemente largos, para que el tercero prestador del servicio pueda

²⁹ Figura considerada en la ley 1580 de 2012 como APP

recuperar el costo de sus inversiones, por lo que la duración de los contratos de concesión, suele extenderse entre 17 y 30 años.

El contratista retribuye sus servicios, incluido el costo de recuperación de su inversión, con el recaudo de las tarifas del impuesto para el servicio y bajo el ajuste a esquema financiero aceptado por las partes, y regulado mediante una metodología de cálculo establecida por la CREG mediante Resolución 123 de 2011. En el caso de alumbrado público, el plazo generalizado es de 20 años, periodo que posibilita la recuperación de inversiones sin presionar un alza tarifaria en contravía del bienestar de los contribuyentes.

7.3.4 Contrato BOT (Build-Operate-Transfer)

Esta modalidad contractual es utilizada principalmente en escenarios que tienen como objetivo la construcción de infraestructura de alta envergadura. Mediante los contratos citados, el empresario privado está facultado para establecer en su patrimonio el activo construido durante un período de 20-40 años, según el modelo contractual, a través del cual se puede servir de los ingresos recaudados para recuperar los costos de inversión. Generalmente, los ingresos esperados se generan mediante la venta de servicios generados por el nuevo activo a la empresa estatal prestadora del servicio. Al final del periodo contractual, el activo vuelve a ser patrimonio estatal.

Es un contrato que, para el caso específico de alumbrado público se puede considerar mediante la inversión del privado, y el pago por parte del Municipio, en el tiempo, conservando el ente territorial la prestación del servicio. La figura expuesta, presenta deficiencias para ser recomendable, en la medida que el elemento esencial del servicio, gestión en el día a día en el mantenimiento y conservación del sistema, no tiene lugar.

Es conveniente mencionar, la modalidad adicional de contratos BOO (Build-Operate-Own) en el que, a diferencia de los BOT, los activos no regresan al patrimonio estatal sino que permanecen en manos privadas. Figura no recomendable para la prestación del servicio de alumbrado público, y la necesidad de reversión de bienes al municipio una vez finalizado el término contractual, de tal manera que se posibilite la continuidad del mismo en el tiempo.

7.3.5 Prestación del servicio a través de la empresa de servicios públicos municipal

Teniendo en cuenta que el alumbrado público es un servicio público no domiciliario, se trae a colación esta opción de prestación del servicio a través de las ESP. El alumbrado público en su naturaleza es un servicio a cargo y en cabeza del Municipio. Esta situación acarrea unas consecuencias de orden financiero que se deben analizar, como por ejemplo el hecho que el titular (sujeto activo) del impuesto de alumbrado público es el Municipio y por ende el recaudo de ese tributo siempre estará en cabeza del mismo, es decir, los recursos para financiar las actividades inherentes a la prestación del servicio de alumbrado público siempre lo tendrá el Municipio.

La opción de prestar ese servicio por intermedio de la ESP presupone la transferencia del recurso desde el Municipio hacia la ESP, utilizando contratos interadministrativos que se realizarán año a año (pues en cumplimiento del principio de anualidad presupuestal las contrataciones no podrán exceder el 31 de diciembre de cada vigencia fiscal), generando con ello falencias en cuanto a la continuidad e integralidad de la prestación del servicio público, puesto que la prestación del servicio público quedará a merced de la rapidez y la oportunidad con que se firmen esos contratos interadministrativos. Como se puede observar el riesgo financiero se mantiene en cabeza del Municipio.

Por otro lado, la ESP deberá contemplar dentro de su objeto social de manera explícita y concreta la posibilidad de ejecutar acciones de administración, operación y mantenimiento de alumbrado público. De conformidad con la legislación para ese tipo de sociedades, las mismas deben circunscribirse al giro ordinario de sus negocios, es decir, su gestión debe apuntar a lo que fueron creadas (por ejemplo acueducto y alcantarillado).

De sujetarse su objeto social a la prestación del servicio de alumbrado público, la empresa deberá demostrar la experticia y el conocimiento del nuevo servicio a prestar (alumbrado público). La ESP debe contar con personal idóneo y especializado que demuestre experiencia en el sector con el fin de afrontar esa nueva responsabilidad, puesto que el nivel de complejidad técnica, financiera y jurídica de la prestación del servicio de alumbrado público es considerable y no podrá entregarse la operación del sistema a una entidad que no esté preparada para ello, por generarse un riesgo operativo que consecuentemente amenaza la

funcionalidad del sistema y la confiabilidad en la prestación del servicio. Entendido que el servicio de Alumbrado Público es un servicio no domiciliario, la contratación de la totalidad de actividades debe regirse por las leyes de contratación pública, con la consecuente afectación de tiempos que genere estos procesos.

7.4 Comparación de principales alternativas a implementar

En cumplimiento de los objetivos de la presente consultoría, a continuación se realiza un análisis comparativo técnico, financiero y jurídico de las principales alternativas de prestación del servicio por parte del Municipio. Así, se analizan a continuación la posibilidad de prestación directa y la posibilidad de implementar una figura de concesión (contrato generalizado para la operación a nivel nacional).

No se considera la posibilidad de prestación a través de la comercializadora de energía departamental (Figura actualmente implementada) dado que la misma en la práctica ha sido fuente de continuos cuestionamientos y de evidencia de ineficiencia e insatisfacción por parte de la comunidad.

7.4.1 Comparación Financiera

Analizar los escenarios posibles de financiación del proyecto implica considerar la posibilidad que el proyecto (inversión en obras prioritarias) lo financie el municipio o que se realice a través de la inversión privada. El primer elemento a considerar tiene que ver con la necesidad de financiar la inversión de obras prioritarias por valor aproximado de \$6.000 millones de pesos.

Es claro que en los últimos años se ha reconocido la importancia del sector privado como prestador de servicios de manera más eficiente, sustentado en que el sector privado logra una mejor calidad del servicio y reducción de costos de prestación que deben reflejarse en tarifas más eficientes socialmente, mientras que el Estado se dedica a controlar y regular a los particulares.

Así mismo otras ventajas para el municipio es que no requiere apropiación presupuestaria para las obras que se realizan, beneficios del empaquetamiento pues el mismo que realiza las inversiones es a la vez operador, por lo que estará siempre interesado en que la vida útil sea la más alta posible, adicionalmente se incrementan las fuentes de financiación de proyectos para el municipio, todo lo cual redunda en un mayor bienestar social.

Por tanto, todas estas características conducen a que el beneficio de la participación privada para el Municipio produce un mayor bienestar social.

Así, mientras en el primer escenario (prestación directa), el municipio deberá hacer uso de su presupuesto por valor de \$6.000 millones, para mejorar la eficiencia en la prestación afectando su capacidad de endeudamiento y asumiendo la totalidad de riesgos en cabeza propia, en el segundo escenario (concesión) el riesgo de inversión y consecución de pagos se transfiere a un tercero obligándolo a invertir lo pactado en las condiciones y tiempos establecidos, y asumiendo el riesgo financiero en sus componentes de consecución de recursos, tasas y otros, en cabeza del privado.

Paralelamente el análisis debe contemplar actividades y efectos de los componentes y garantizar la prestación y eficiencia del servicio a través de la operación, mantenimiento, y administración del sistema para el escenario inicial (prestación directa por el Municipio).

Se requiere que exista una unidad de AP a cuyo costo se exige el nivel de eficiencia del 98%, lo que implica que a la vez requerirá una unidad de contratación para las licitaciones de compra de materiales, obras y repuestos. En el segundo escenario (concesión) el tercero tendrá a su cargo el establecimiento de la estructura a todo riesgo garantizando los mismos niveles de eficiencia del sistema exigidos contractualmente.

El análisis financiero de las alternativas se concentra en la diferencia de prestación entre un privado y el municipio así:

- Los costos de personal para el municipio son más elevados en tanto existen prestaciones adicionales importantes que se cancelan por ser servidor público frente a los que no lo son. En promedio la diferencia se estima en un 10%. Esta situación se presenta tanto para el personal administrativo como operativo.

- El municipio no paga impuestos, por lo que del concepto de Impuestos, contingencias y hurtos únicamente se incluye un estimado para provisión de hurtos.
- El municipio no incurre en gastos fiduciarios y bancarios.
- Los costos de materiales para compras del estado en general involucran precios superiores a los pagados en las compras de los privados. Este valor se estima en promedio como un 20%.
- En tanto los procesos de compras del municipio deben ser por licitación pública, se requieren profesionales dedicados a las licitaciones.
- El costo de financiación para el municipio se da a un plazo de máximo 5 años, mientras que el privado se remunerará con el saldo entre el recaudo posible y sus costos. La recuperación de un proyecto privado es muy superior a las posibilidades de financiación bancaria.

En conclusión se observa que el proyecto asumido por el municipio va a tener problemas de des financiación pues requiere que se incluya un nivel de costos superior al permitido en la aplicación de la Resolución CREG 123 de 2011. Por lo anterior, se evidencia como la opción financiera más viable y conveniente, la prestación por parte de un privado.

Paralelamente, es importante hacer unas menciones acerca de la eficiencia que lleva consigo la decisión de asignar la ejecución de obras por parte del Estado hacia un privado.

Como un primer aspecto, el uso eficiente de los recursos públicos exige la utilización pronta de dichos saldos para evitar rentas excesivamente bajas producidas en una cuenta bancaria, que además mientras se encuentren prácticamente congeladas no producen impacto social alguno.

Por otro lado, la posibilidad de acceder a la gerencia privada no únicamente elimina el alto costo de oportunidad del Estado al destinar sus recursos humanos y logísticos en la elaboración y seguimiento de contratos de obras, sino que al realizar las obras en el marco del proyecto (bajo responsabilidad del concesionario) se garantiza su sostenibilidad desde el punto de vista técnico (aplicación de Retilap y demás normas) y también desde los nuevos costos incurridos (el privado deberá medir previamente a su ejecución el impacto en costos de energía y mantenimiento, el incremento en el número de luminarias, entre muchos otros).

Más allá de lo anterior, es claro que la realización de las obras a través de un privado redunda en beneficios presupuestales, ya que los costos incurridos en la contratación por parte del

privado son claramente menores que aquellos en que incurre el Estado para la contratación de suministros y obras.

El privado, haciendo uso de figuras comerciales, puede garantizar estabilidad de precios, ejecución de costos reales y economías de escala, entre otros. En otras palabras, con el mismo presupuesto la cantidad de obras a ejecutar será siempre superior cuando es el privado el que contrata y no el Estado.

Con la lógica anterior, siempre que cuente con un operador especializado, no es razonable que el Estado asuma los riesgos y costos de oportunidad implícitos y contrate directamente las obras.

7.4.2 Comparación Técnica

La problemática evidenciada en el diagnóstico de la prestación establecido en el presente documento y detallado en el Anexo 1 referente al árbol de problemas³⁰, descrita en párrafos anteriores, establece como requerimiento para la selección técnica de la alternativa más viable la que posibilite la debida atención de mantenimiento del sistema, generación de índices de eficiencia correctos; atención de PQR's, atención y cumplimiento normativo minimizando el riesgo de sanciones; y garantía de supervisión al prestador del servicio en el marco de las exigencias de ley.

La contratación de personal operativo y técnico para la recepción de PQR's de manera eficiente posibilita cumplir con los mínimos de exigencia en tiempo de respuesta de las mismas. Esta última también se alcanza al implementar una estructura mínima operativa y administrativa para la prestación del servicio de alumbrado público, de vehículos, herramientas y equipos para garantizar la calidad de la prestación del servicio de alumbrado público y al estructurar programas anuales de ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos.

³⁰ El Anexo 1 incluye: Árbol de problemas, Árbol de objetivos, Embudo de soluciones, Árbol de alternativas, Actores involucrados, Selección de la alternativa.

La contratación citada puede tener lugar bajo el esquema concesional o el de prestación de servicios, sin embargo como se evidenció en el análisis financiero expuesto en el numeral anterior, la posición del privado facilita eficiencia y genera ahorros.

Una consideración adicional, es la especialidad de las actividades a ejecutar las cuales en la medida del aumento normativo que actualmente caracteriza a la prestación del servicio hace que la prestación directa por el municipio limite la experticia y capacidad integral que puede ofrecer un tercero seleccionado mediante un proceso abierto, donde le traslada al municipio la experiencia y conocimiento en la prestación asumiendo paralelamente los riesgos de la misma. Esta especialidad garantiza la atención estricta de normas técnicas (RETILAP, RETIE, URE) y demás exigencia que actualmente no están siendo atendidas.

Adicionalmente el privado atiende ofreciendo en sus cargos directivos y de coordinación participación de profesionales especializados, de las cuales se beneficia por su participación pero no se carga total al proyecto por estar la estructura de costos regulados por la resolución. El privado mediante su gestión y eficiencia debe garantizar la especialización.

Finalmente, la existencia de una figura de supervisión de la prestación del servicio (interventoría para la figura de concesión), brinda una garantía adicional de control y seguimiento de la prestación del servicio de alumbrado público y los indicadores mínimos, reforzando el cumplimiento de los requerimientos.

En conclusión se observa que el proyecto asumido por el municipio puede no solo acarrear un costo superior sino restar experticia y eficiencia a la prestación, y limitar la existencia de figuras adicionales de garantía a la prestación como supervisores especializados. Por lo anterior, se selecciona como la opción más viable y conveniente la prestación por parte de un privado.

7.4.3 Comparación Jurídica

La comparación jurídica de las figuras se realizó en los numerales 7.1 a 7.4 del presente documento.

8 IDENTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA DE PRESTACIÓN

8.1 Diagnóstico del problema o situación a resolver a través del proyecto

El Municipio de Sopó es el responsable de la prestación del servicio de alumbrado público, de manera directa o indirecta, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público.

Actualmente, el Municipio de Sopó presta el servicio de alumbrado público en el marco del convenio suscrito con CODENSA No 007 de fecha 13 de Mayo de 2003, cuyo objeto es “dar en arrendamiento-uso- la infraestructura del alumbrado público de propiedad de CODENSA aplicada en el área urbana y rural del Municipio de SOPÓ, comprometiéndose: a suministrarle energía, cambiar o reponer los equipos de alumbrado público que se dañen, modernizándola (repotenciación) y expandiéndola.” Las actividades desarrolladas son financiadas con recursos propios, dada la inexistencia de una fuente tributaria con destinación específica para este fin.

La situación del Municipio de Sopó en torno al alumbrado público, se caracteriza por el notable déficit en la calidad de las actividades de iluminación, entendiendo las mismas como deficiencias de consideración en la infraestructura del sistema de alumbrado público urbano y rural, inadecuado funcionamiento y cumplimiento de las disposiciones legales exigibles en RETILAP y RETIE, deficiente calidad de la iluminación de algunos sectores constituyéndose una amenaza a la seguridad para el desplazamiento nocturno de los peatones y visibilidad a los conductores de vehículos, limitada atención del uso racional de energía (URE), e insana coexistencia con el medio ambiente.

Paralelamente el municipio, a pesar de la existencia del contrato con el operador del servicio actual, no cuenta con el mínimo de personal y equipo operativo, ni la mínima infraestructura que permita la satisfacción de los niveles de eficiencia y respuesta para garantizar la atención al ciudadano, y la calidad mínima exigible en la prestación del servicio.

Adicionalmente, el municipio presenta una problemática agravada, que resulta de la inexistencia de la propiedad sobre la infraestructura del sistema de alumbrado público, la cual es arrendada a CODENSA, limitándose la manipulación debida de los elementos del sistema, y

adicionalmente generando unos costos por arrendamiento permanente que no permiten la destinación de estos recursos para la adquisición paulatina de la infraestructura.

El diagnóstico de la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio, concentrando en el análisis de las exigencias normativas sobre el particular de normas de iluminación pública –RETILAP, y cumplimiento de las demás disposiciones legales y técnicas, resulta en la identificación de falencias en: Flujo luminoso, equidistancia, altura de los postes, grado de uniformidad, coeficientes de utilización, condiciones de estética, interacción con el medio ambiente, actividades de operación y mantenimiento, entre otras.

- Flujo luminoso

Siendo el flujo luminoso la cantidad de luz que emite una fuente y la iluminancia la cantidad que incide sobre una calzada, al no tener las luminarias instaladas la altura y la equidistancia apropiada determinan la ineficiencia del flujo luminoso en función de la iluminación correcta de la vía. Según RETILAP (510.5.1 literal a) se deben usar las luminarias más apropiadas que cumplan los requisitos fotométricos, exigidos para las alturas de montaje, interdistancia y menor potencia eléctrica requerida. En el caso de la vía del Municipio, específicamente, las luminarias de Na250w no se ajustan según sus características de iluminación a lo regulado.

- Equidistancia

Las actuales separaciones o interdistancias entre los postes, con las luminarias del alumbrado público de la vía que poseen distancias diferentes, que caracterizan la infraestructura de alumbrado público del Municipio de Sopó, generan deficiencia en la iluminación, ocasionando baches de oscuridad que afectan la percepción visual de los conductores en las horas nocturnas con potenciales riesgos de seguridad, desatendiendo el RETILAP (punto 510.5).

- Altura de los postes

Las luminarias instaladas en la infraestructura del alumbrado público Municipal, no están fijadas en función de la altura de sus postes ya que estos son de la infraestructura eléctrica de alta tensión, y están sujetas en algunos casos en relación a las redes u otros elementos que hacen parte de este sistema de infraestructura de energía, generando alturas diferentes en la fijación y haciendo deficiente la aplicación del flujo luminoso emitido de las luminarias ya que no existe una correcta geometría de iluminación. Las alturas aplicadas no concuerdan con la

potencia de las luminarias de Na250w, que requieren de una altura en función de un diseño indicado, contradiciendo la norma con relación a la altura de los postes y la fijación de sus luminarias.

- Grado de uniformidad

Al no tener el sistema de iluminación de la vía un diseño apropiado en función de sus necesidades, y dadas las características se evidencia una significativa afectación y deficiencia respecto al grado de uniformidad.

- Coeficientes de utilización

El sistema actual de iluminación y sus características de altura de fijación de las luminarias tan disímiles ocasionan una deficiencia en la correcta aplicación de los coeficientes de utilización como lo determina la norma.

- Condiciones de estética.

La falta de diseño correcto de este sistema de iluminación sin equidistancias apropiadas, con alturas diferentes de la fijación de las luminarias y sin uniformidad, conlleva a que no existan condiciones de estética en el alumbrado instalado.

Adicional a lo antes expuesto, no se cumple con lo dispuesto en el RETILAP en su capítulo 5 sección 500 literales a) Requerimientos de visibilidad, b) Cantidad y calidad de luz, c) Confiabilidad de percepción; tampoco se evidencia una debida atención de las exigencias del capítulo 5 sección 510 1.2. "Requisitos de iluminación mantenidos para vías vehiculares".

Paralelamente se encuentran deficiencias de consideración así:

- luminarias afectadas por el follaje de los árboles que impiden la proyección correcta del flujo luminoso sobre la vía, evidenciado la falta de los mantenimientos preventivos.
- La vía Briceño-Sopó carece de un diseño de alumbrado público acorde a las necesidades de iluminación lo cual genera deficiencias en la cobertura y calidad del servicio.
- No existe uniformidad general en el alumbrado público instalado en las vías del casco urbano del municipio en razón a la variedad de postes de diferentes alturas con luminarias del alumbrado público en una misma.

- No existen parámetros técnicos que determinen la aplicación y uso de luminarias con vatiajes superiores a Na70w en varias vías del casco urbano dadas las condiciones de altura de los postes en donde las fijaron, lo cual genera un uso inapropiado y mayores costos de consumos de energía por no lograrse los objetivos de cobertura y eficiencia pretendidos con el aumento de potencia de las luminarias.
- El Parque o Plaza principal carece de un diseño de alumbrado público acorde con la importancia y necesidades de cobertura y eficiencia y uso racional de energía que le deben caracterizar. No tiene uniformidad y tiene iluminaciones que implican afectaciones para el ecosistema con evidente falta de mantenimientos preventivos y correctivos, que paralelamente se constituyen en condiciones de peligro por presentarse infraestructura eléctrica expuesta.
- El parque de la Trinidad no tiene un diseño de alumbrado público que sea eficiente y con la cobertura adecuada, lo que genera una sub utilización de sus instalaciones y áreas en las horas nocturnas, y potenciales situaciones que pueden exponer a los visitantes a inseguridad.
- Existe desplome de varios postes del sistema de infraestructura eléctrica con luminarias del alumbrado público que afectan la calidad y eficiencia del servicio, y se constituyen como una amenaza a la seguridad.
- Se encuentran luminarias en las vías del casco urbano del municipio directas, lo que implica falta de periodicidad en los mantenimientos preventivos y correctivos al sistema.
- Sitios puntuales como los deprimidos de las vías Briceño-Sopó y frente a la casa presidencial de Hatogrande, experimentan deficiencias significativas de alumbrado público.
- En el sector urbano y rural se presentan múltiples fallas de luminarias apagadas o cíclicas lo que afecta la calidad y eficiencia del servicio caracterizándose el servicio por falta de periodicidad en mantenimientos correctivos y en tiempos de respuesta necesarios.
- No existen sistemas de medición de los circuitos exclusivos de alumbrado público en cumplimiento de lo dispuesto por la Resolución CREG 123 de 2011.
- La dependencia del sistema de infraestructura general de energía limita la implementación de parámetros técnicos de iluminación regulados por el marco legal.
- La falta de infraestructura administrativa y operativa responsable de las actividades de atención al usuario y operaciones técnicas propias del servicio, contando con el personal,

vehículos, equipos y los demás elementos especializados y necesarios, resultan en un servicio ineficiente y de poca calidad.

- No existe plan anual del servicio en cumplimiento de las disposiciones legales que permita que el servicio sea eficiente en razón a las respectivas proyecciones que se consignan en el documento como una brújula de funcionamiento en todos los aspectos que conllevan a una calidad de servicio eficiente.

En conclusión, es necesario implementar acciones correctivas inmediatas, tendientes a:

- La adquisición paulatina de infraestructura de alumbrado público, posibilitándose la implementación de nuevas tecnologías que permitan el ahorro energético y la optimización eficiencias; y paralelamente el re direccionamiento de recursos de arrendamiento hacia recursos de inversión.
- La adecuación y modernización del sistema de alumbrado público de la vía Briceño – Sopó, (incluyendo la corrección de los deprimidos) que reemplace el actual y elimine las deficiencias que éste tiene, mejorando no solo su cobertura y efectividad, si no brindando las condiciones de seguridad y mejoramiento de la percepción visual de conductores de vehículos.
- La adecuación y modernización del sistema de alumbrado público del Parque o plaza principal de tal manera que cuente con iluminación que responda a las necesidades, y que sea altamente técnica y eficaz, en cumplimiento de la normatividad y acorde con la importancia del parque.
- La adecuación y modernización del sistema de alumbrado público parque de la Trinidad, el cual permita la visita y práctica de actividades deportivas o lúdicas en las horas nocturnas, estableciéndose un proyecto de iluminación técnico, eficiente y de calidad, que responda a las necesidades descritas, dando cobertura eficaz de iluminación a las diferentes áreas de este escenario.
- La Instalación de sistemas de medición en la infraestructura del alumbrado público en atención a las exigencias normativas de la Resolución CREG 123 de 2011.
- El establecimiento de una infraestructura administrativa y operativa del sistema de alumbrado público, con exigencias mínimas de personal, equipos y vehículos; así como mínimos de índices de eficiencia y tiempos de respuesta en la prestación; garantizando existencia de planes anuales de alumbrado público, donde se establezcan con claridad

mínimos de mantenimientos preventivos, correctivos y demás exigencias normativas relacionadas con expansión del sistema, coexistencia y cuidado medioambiental, implementación del software de alumbrado público; entre otros.

8.2 Identificación del proyecto requerido

Concesión la prestación del servicio de Alumbrado Público incluyendo la administración, operación, mantenimiento, suministro, instalación, expansión, repotenciación, adecuación, del mismo, en todo el territorio urbano y rural del municipio de Sopó; que se regulará por lo establecido en la Ley 80 de 1993 y en especial lo señalado en la Ley 1150 de 2007 y el Decreto reglamentario N° 1510 de 2013.

Las actividades que comprende el servicio de alumbrado público, están claramente establecidas en la Resolución CREG 123 de 2011, capítulo I “Definiciones y criterios generales”; adicionalmente el Decreto 2424 de 2006 en su artículo segundo relaciona las citadas actividades:

- Suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público.
- Administración, Operación y Mantenimiento.
- Inversión del sistema de alumbrado público.

A su vez la actividad de inversión, comprende las siguientes actividades:

- Expansión de la infraestructura propia del sistema.
- Modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía.
- La reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo.
- La instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello.

El servicio de alumbrado público para su prestación comprende de los siguientes componentes:

- **Administración:** Mediante el manejo idóneo y eficiente de los recursos materiales y humanos, con el fin de alcanzar un grado óptimo en la presentación del servicio, en la atención de los usuarios y en la corrección de anomalías de acuerdo a porcentajes establecidos en los presentes términos.
- **Operación:** Mediante la puesta en funcionamiento y la prestación del servicio de alumbrado público en el área urbana y el área rural del municipio, hasta alcanzar la cobertura definida, dentro de los plazos establecidos y manteniéndolas durante el tiempo de la concesión. El servicio de alumbrado público será prestado desde las 6:00 p.m. a las 6:00 a.m. (12 horas) día/mes/año, salvo caso fortuito, fuerza mayor o por disposición legal.
- **Mantenimiento:** Preventivo y correctivo de la infraestructura destinada a la prestación del servicio de alumbrado público. Incluye la atención del reporte de fallas por Interventoría y/o usuarios y reparación de las mismas.
- **Repotenciación o modernización:** Reducción de los costos de operación, con la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer uso racional de la energía eléctrica, sustituyendo la totalidad de las luminarias incandescentes, mixtas y de mercurio, por luminarias de vapor sodio de alta presión o luminarias LED.
- **Expansión:** De la infraestructura en áreas urbana y rural del Municipio donde se requiere el servicio.
- **Suministro e instalación:** Proveer e instalar los materiales y equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público.
- **Reversión:** Devolución al municipio de los bienes adscritos al servicio de alumbrado Público, al finalizar el término del contrato de Concesión.
- **Atención de Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR):** Abrir una oficina de atención al público donde se reciban las solicitudes y observaciones de la comunidad en materia de alumbrado público, esta oficina debe estar abierta ocho (8) horas diarias y debe contar con el personal idóneo de atención.

El flujo de caja contractual se considera como la directriz económica del contrato de concesión, pues contiene los costos en que incurre el concesionario para la operación y administración integral del proyecto a su cuenta y riesgo, necesario para mantener los niveles de eficiencia exigidos, reponer los daños al sistema y cumplir con las exigencias técnicas. La remuneración o el pago al concesionario de las inversiones iniciales, contempla una tasa de

retorno contractual determinada calculada sobre los saldos de caja libre para el último año de la concesión. Los costos de operación se incrementaran en un rubro de materiales por expansiones o actualizaciones del inventario de luminarias.

Los gastos del proyecto incluido en el flujo de caja cubren los costos de manera que todos los riesgos de operación se encuentren debidamente cubiertos. El flujo de caja se expresará en pesos corrientes y se deberá actualizar anualmente por parte del concesionario, para aplicar los valores reales de los indicadores macroeconómicos pertinentes (IPC) así como los gastos externos a la concesión como son los costos de energía, facturación, e Interventoría. En ese control anual, con la aplicación de indicadores reales y costos reales, se deberá actualizar el recaudo requerido por el proyecto para el mantenimiento de la TIR contractual, garantizando paralelamente en todo el ejercicio de estructuración financiera la debida atención de los costos máximos derivados de la aplicación de la Resolución CREG 123 de 2011.

En caso que el recaudo requerido sea inferior al real, esos excedentes deberán dejarse a disposición del Municipio para que este direcciona y ejecute a través del concesionario, las obras en el sistema de alumbrado público que así se determine entre las partes. Mientras que, si el recaudo real es insuficiente para las necesidades del proyecto, se podrá compensar con recaudos futuros según la metodología propuesta.

8.3 Importancia estratégica del proyecto

El municipio presenta una problemática agravada relacionada con la prestación del servicio de alumbrado público, generándose la necesidad de establecer un nuevo modelo para la prestación del servicio de alumbrado público caracterizado por la eficiencia y eficacia, en el marco de los objetivos del Plan de Desarrollo 2012 – 2016 “¡SOPÓ LOS CONSTRUIMOS TODOS!” subprograma, “SIEMBRA ENERGÍA Y ALUMBRA TU VIDA” donde se estableció como meta de producto, el establecimiento de un nuevo contrato alianza público privada de alumbrado público que garantice la calidad en la prestación para la comunidad Soposeña; proyecto que en consideración de su naturaleza fue debidamente declarado de importancia estratégica por parte del Municipio en el Plan de Desarrollo citado.

8.4 Selección de la alternativa óptima

En atención a las características del servicio de alumbrado público en el Municipio de Sopó, donde no existe infraestructura propia, se requiere implementación de gestiones especializadas para garantizar su debida operación, necesidades de inversión inicial que permitan optimizar la prestación de servicio, ejecución de actividades de operación y mantenimiento suficiente, entre otras de las necesidades expuestas en el presente documento, especialmente en el numeral 7 relacionado con las alternativas de prestación y los análisis comparativos de las mismas en aspectos financieros, técnicos y jurídicos: se considera viable y conveniente, la figura de concesión como una herramienta en la que, a través de una selección plural de oferentes se garantice la existencia de un responsable que asuma a su cuenta y riesgo la inversión prioritaria y la prestación del servicio de Alumbrado Público incluyendo la administración, operación, mantenimiento, suministro, instalación, expansión, repotenciación, adecuación, del mismo, en todo el territorio urbano y rural del municipio de Sopó.

9 ESTUDIO FINANCIERO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO (Anexo 4. Costos máximos determinados por la aplicación de la CREG 123 de 2011)

El presente numeral pretende analizar los costos máximos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público, en el marco de la normatividad rectora. Ejercicio que se realizará en consideración de las características del SALP³¹ del Municipio, y las necesidades de inversión de corto plazo identificadas en el numeral 5.3 del presente documento.

9.1 Inversión

Ejecución obras prioritarias: Se considera para el presente análisis de costos máximos las inversiones de las obras establecidas como prioritarias, en la revisión técnica, así:

- Vía Briceño – Sopó
- Plaza Principal
- Parque La Trinidad
- Sistemas de medición
- Adquisición de infraestructura

³¹ SALP: Sistema de Alumbrado Público

Financiación: La inversión puede ser financiada en su totalidad con recursos del Municipio o prestador del servicio (alternativa identificada como óptima), la misma asciende a un total de \$6.078.780.603. Mediante su ejecución se busca llevar al sistema de alumbrado público a un nivel de eficiencia superior. El detalle de las obras prioritarias citadas, específicamente su cuantificación, se presenta a continuación.³²

Es necesario tener claridad que la siguiente tabla presenta los datos en función de Unidades Constructivas (UC) según lo direcciona la resolución CREG 123 de 2011, el detalle de la misma se presenta en el Anexo No. 4 denominado “Costos máximos determinados por la aplicación de la CREG 123”.³³

Paralelamente, es necesario aclarar que los presupuestos presentados a continuación son generales, sin detalle de ingeniería³⁴, cuyo objetivo se concentra en la determinación y cuantificación general de las posibles necesidades de inversión para posibilitar el análisis financiero de los costos de la prestación del servicio.

La estructuración de los presupuestos se estableció con base en las directrices de la Administración municipal respecto a sus necesidades y expectativas (características de las obras principales) aspectos que consideró el consultor para el análisis y consolidación de necesidades de inversión, y que se encuentran detallados en el Anexo No. 5 del presente documento, denominado: Características técnicas de elementos y diseños”.³⁵

³² La cuantificación considera precios promedio de mercado de diferentes entidades según análisis realizados por el consultor.

³³ Ver Anexo N. 4: Costos máximos determinados por la aplicación de la CREG – Hoja UCAP

³⁴ En atención a las obligaciones del contrato de consultoría las cuales no incluyen diseños de obras, planos, ni ingeniería específica.

³⁵ La evaluación de proyectos detallados así como diseños y demás características detalladas de la obra a ejecutar será responsabilidad del prestador del servicio, para el caso de la alternativa identificada como la óptima del concesionario.

VÍA BRICEÑO - SOPÓ								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD CONSTRUCTIVA						TOTAL
		LUMINARIAS	TRANSFORMADOR	POSTES / MASTILES	REDES	SISTEMAS DE MEDICIÓN	CAJAS	
Led para vías	126	\$ 1.409.352						\$ 177.578.294
Led para deprimidos	8	\$ 1.170.509						\$ 9.364.071
Transformador Vía (5kva)	4	\$ 3.161.926						\$ 12.647.705
Metálicos Sustitucion, Plaza y Vía (Superior a 7mt)	124	\$ 2.267.174						\$ 281.129.617
Red Aérea (BT y ACSR)	7720	\$ 8.765						\$ 67.664.439
TOTAL								\$ 548.384.125

PLAZA PRINCIPAL								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD CONSTRUCTIVA						TOTAL
		LUMINARIAS	TRANSFORMADOR	POSTES/MASTILES	REDES	SISTEMAS DE MEDICIÓN	CAJAS	
Led perimetro Plaza Principal	12	\$ 1.119.309						\$ 13.431.708
Led Plaza Principal	32	\$ 6.215.827						\$ 198.906.462
Postes Decorativos Plaza (3mt)	26			\$ 5.350.762				\$ 139.119.800
Metálicos Sustitucion, Plaza y Vía (Superior a 7mt)	12			\$ 2.267.174				\$ 27.206.092
Red subterránea Cu No 8	120				\$ 55.779			\$ 6.693.496
TOTAL								\$ 385.357.559

PARQUELA TRINIDAD								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD CONSTRUCTIVA						TOTAL
		LUMINARIAS	TRANSFORMADOR	POSTES/MASTILES	REDES	SISTEMAS DE MEDICIÓN	CAJAS	
Led Parque Trinidad	52	\$ 6.492.144						\$ 337.591.498
Proyector MH canchas La Trinidad	48	\$ 2.705.575						\$ 129.867.581
Transformador La Trinidad (150kva)	1		\$ 21.284.486					\$ 21.284.486
Metálicos La Trinidad (18mt)	14			\$ 14.351.104				\$ 200.915.452
Red subterránea Cu	800				\$ 116.289			\$ 93.030.889
Fotocontrol	1					\$ 3.341.902		\$ 3.341.902
Caja de concreto	17						\$ 810.043	\$ 13.770.734
TOTAL								\$ 799.802.542

SISTEMAS DE MEDICIÓN								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD CONSTRUCTIVA						TOTAL
		LUMINARIAS	TRANSFORMADOR	POSTES/MASTILES	REDES	SISTEMAS DE MEDICIÓN	CAJAS	
Medición Directo	11					\$ 1.065.747		\$ 11.723.221
Medición Semidirecto	1					\$ 5.124.309		\$ 5.124.309
TOTAL								\$ 16.847.531

ADQUISICIÓN INFRAESTRUCTURA								
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD CONSTRUCTIVA						TOTAL
		LUMINARIAS	TRANSFORMADOR	POSTES/MASTILES	REDES	SISTEMAS DE MEDICIÓN	CAJAS	
Led sustitución luminarias Na70	1765	\$ 1.369.336						\$ 2.416.878.056
Led sustitución luminarias Na1 50y 250	684	\$ 1.369.336						\$ 936.625.830
Metálicos Sustitucion, Plaza y Vía (Superior a 7mt)	430	\$ 2.267.174						\$ 974.884.961
TOTAL								\$ 4.328.388.847

TOTAL PROYECTOS								\$ 6.078.780.603
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------

Para las inversiones descritas, se considera una necesidad de inversión aproximada de 2727 luminarias, según el siguiente detalle:

LUMINARIAS	CANTIDAD
------------	----------

LED para vías	126
LED para deprimidos	8
LED Parque La Trinidad	52
LED perímetro Plaza Principal	12
LED Plaza Principal	32
LED sustitución luminarias Na70	1765
LED sustitución luminarias Na150y 250	684
Proyector MH canchas La Trinidad	48
TOTAL	2.727

Valor de la inversión: El valor aproximado de la inversión inicial se estima en **SEIS MIL SETENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA MIL SEISCIENTOS TRES PESOS M/CTE. \$ 6.078.780.603**, según detalle de cada proyecto, así:³⁶

PROYECTO	VALOR
VÍA BRICEÑO – SOPÓ	\$ 548.384.125
PLAZA PRINCIPAL	\$ 385.357.559
PARQUE LA TRINIDAD	\$ 799.802.542
SISTEMAS DE MEDICIÓN	\$ 16.847.531
ADQUISICIÓN INFRAESTRUCTURA	\$ 4.328.388.847
TOTAL	\$ 6.078.780.603

9.1.1 Remuneración de la inversión

La remuneración de la inversión se calcula con base en la metodología de la resolución CREG 123 de 2011, atendiendo el costo de reposición a nuevo de los activos, la rentabilidad del sector de distribución (13.9%) y la vida útil de los activos y/o unidades constructivas. También incluye la remuneración de los activos no eléctricos según la norma, y el costo de los terrenos (para el caso particular cero (0)).

³⁶ Es posible que en dado caso se incorpore inversión adicional, para lo cual toda inversión adicional deberá atender la capacidad financiera del flujo de caja del Municipio y lo establecido en el Artículo Quinto – Planes de Servicio del Decreto 2424 de 2006.

Es importante aclarar que en la ejecución del presente estudio se analizaron escenarios de inversión con y sin adquisición de infraestructura. Sin embargo de acuerdo con los análisis realizados y entendiendo la voluntad del Concejo y la Administración Municipal en las mesas de trabajo que tuvieron lugar, y especialmente identificando la necesidad y conveniencia de adquisición de la infraestructura (efecto financiero), se concluye como el mejor escenario de inversión el de adquisición de la infraestructura (inicialmente luminarias y paulatinamente redes), redireccionando los recursos de arrendamiento al cubrimiento de esta inversión.

De acuerdo con lo descrito, la remuneración de la inversión resulta en:

						CAAEñ
UC LUMINARIA	CR	r	vi	$1-(1+r)^{-vi}$	factor	COSTO ANUAL RECONOCIDO
Led para vías	\$177.578.294	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$28.766.931
Led para deprimidos	\$9.364.071	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$1.516.940
Led Parque La Trinidad	\$337.591.498	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$54.688.392
Led perimetro Plaza Principal	\$13.431.708	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$2.175.880
Led Plaza Principal	\$198.906.462	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$32.222.004
Led sustitución luminarias Na70	\$2.416.878.056	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$391.524.000
Led sustitución luminarias Na1 50y 250	\$936.625.830	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$151.729.414
Proyector MH canchas La Trinidad	\$129.867.581	13,9%	15	0,858047143	0,161995761	\$21.037.998
\$4.220.243.500						TOTAL \$683.661.558
						POR MES \$56.971.797

						CAAEñ
UC TRANSFORMADORES	CR	r	vi	$1-(1+r)^{-vi}$	factor	COSTO ANUAL RECONOCIDO
Transformador Vía (5kva)	\$12.647.705	13,9%	20	0,925949922	0,15011611	\$1.898.624
Transformador La Trinidad (150kva)	\$21.284.486	13,9%	20	0,925949922	0,15011611	\$3.195.144
\$33.932.191						TOTAL \$5.093.768
						POR MES \$424.481

						CAAEñ
UC POSTES/MAST	CR	r	vi	$1-(1+r)^{-vi}$	factor	COSTO ANUAL RECONOCIDO
Metalicos La Trinidad (18mt)	\$200.915.452	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$28.501.572
Metalicos Sustitucion, Plaza y Via (Superior a 7mt)	\$1.283.220.669	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$182.035.806
Postes Decorativos Plaza (3mt)	\$139.119.800	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$19.735.331
\$1.623.255.921						TOTAL \$230.272.709
						POR MES \$19.189.392

						CAAEñ
UC REDES AP	CR	r	vi	$1-(1+r)^{-vi}$	factor	COSTO ANUAL RECONOCIDO
Red Aerea (BT y ACSR)	\$67.664.439	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$9.598.778
Red subterranea Cu	\$93.030.889	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$13.197.226
Red subterranea Cu No 8	\$6.693.496	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$949.530
\$167.388.824						TOTAL \$23.745.534
						POR MES \$1.978.794

						CAAEñ
UC MEDIDA	CR	r	vi	$1-(1+r)^{-vi}$	factor	COSTO ANUAL RECONOCIDO
Medición Directo	\$11.723.221	13,9%	10	0,727878561	0,190965921	\$2.238.736
Fotocontrol	\$3.341.902	13,9%	10	0,727878561	0,190965921	\$638.189
Medición Semidirecto	\$5.124.309	13,9%	10	0,727878561	0,190965921	\$978.568
\$20.189.433						TOTAL \$3.855.494
						POR MES \$321.291

						CAAEn
CAJAS	CR	r	vi	$1-(1+r)^{-vi}$	factor	COSTO ANUAL RECONOCIDO
Caja de concreto	\$13.770.734	13,9%	30	0,979849386	0,141858537	\$1.953.496
						TOTAL \$1.953.496
						POR MES \$162.791

VALOR REMUNERACION DE ACTIVOS NO ELECTRICOS	CAAEn*,041	TOTAL POR MES	\$3.240.990
--	-------------------	----------------------	--------------------

COSTO MAXIMO DE INVERSION	\$82.289.537
----------------------------------	---------------------

El costo máximo de remuneración de la inversión asciende a \$82.289.537. En atención a los análisis realizados el plazo para la recuperación de la inversión se establece en 20 años con base en el análisis de la remuneración de la inversión en activos eléctricos, y la consideración de la TIR en el marco de las disposiciones reglamentarias.

9.2 Actividades de Administración, Operación y Mantenimiento-AOM

Paralelo a la inversión inicial, tienen lugar las actividades de AOM. Para el análisis de la remuneración de esta actividad, se deben atender todos los costos que por concepto de administración, operación y mantenimiento de los activos del sistema de alumbrado público se incurren.

Las actividades de mantenimiento deben estar establecidas en el Plan Anual de Alumbrado Público del Municipio y deben garantizar los niveles de eficiencia energética y los parámetros de iluminación, que como se menciona en párrafos anteriores deben caracterizarse por eficiencias entre el 95% - 98%, e índice de respuesta del 100%. Igualmente debe garantizar el cumplimiento de las actividades establecidas en el RETILAP según lo expuesto en el presente documento y en el manual de la prestación del servicio, considerado parte integral.³⁷

³⁷ Como producto adicional de la consultoría se entrega el borrador del Manual de la prestación del servicio de alumbrado público.

El prestador del servicio deberá garantizar el suministro y flujo de materiales que permitan mantener activo y eficiente el sistema. La interventoría debe verificar el cumplimiento del esquema de mantenimiento y operación.³⁸

9.2.1 Remuneración de la Administración, operación y Mantenimiento – AOM

Para remunerar el AOM se tiene en cuenta las directrices de la resolución CREG 123 para el costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP, estos son, la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquella resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del servicio de alumbrado público, o del mes de actualización de precios.

La fracción máxima reconocida es del 10,3% calculada sobre el valor de la infraestructura. En zonas de contaminación salina se deberá adicionar 0,5% más (para el caso de Sopó ese último porcentaje o aplica). Adicionalmente se tiene en cuenta el índice de indisponibilidad, aclarando que para el presente estudio se analiza un sistema con un 100% de eficiencia, con el objetivo de considerar el resultado más amplio.

A continuación se identifica la infraestructura final valorada sobre la cual se realizarían las actividades de AOM:

UC LUMINARIA	CANT.	VALOR UC	CR
Led para vías	126	\$1.409.352	\$177.578.294
Led para deprimidos	8	\$1.170.509	\$9.364.071
Led Parque La Trinidad	52	\$6.492.144	\$337.591.498
Led perimetro Plaza Principal	12	\$1.119.309	\$13.431.708
Led Plaza Principal	32	\$6.215.827	\$198.906.462
Led sustitución luminarias Na70	1765	\$1.369.336	\$2.416.878.056
Led sustitución luminarias Na1 50y 250	684	\$1.369.336	\$936.625.830
Proyector MH canchas La Trinidad	48	\$2.705.575	\$129.867.581
TOTAL CR			\$4.220.243.500

³⁸ Dado que las expansiones sugieren un incremento de los activos del SALP la administración, operación y mantenimiento que se genere por esta expansión debe ser considerada en el análisis de costos.

UC TRANSFORMADORES	CANT.	VALOR UC	CR
Transformador Vía (5kva)	4	\$3.161.926	\$12.647.705
Transformador La Trinidad (150kva)	1	\$21.284.486	\$21.284.486
TOTAL CR			\$33.932.191

UC POSTES/MAST	CANT.	VALOR UC	CR
Metálicos La Trinidad (18mt)	14	\$14.351.104	\$200.915.452
Metálicos Sustitución, Plaza y Vía (Superior a 7mt)	566	\$2.267.174	\$1.283.220.669
Postes Decorativos Plaza (3mt)	26	\$5.350.762	\$139.119.800
TOTAL CR			\$1.623.255.921

UC REDES AP	CANT.	VALOR UC	CR
Red Aérea (BT y ACSR)	7720	\$8.765	\$67.664.439
Red subterránea Cu	800	\$116.289	\$93.030.889
Red subterránea Cu No 8	120	\$55.779	\$6.693.496
TOTAL CR			\$167.388.824

UC MEDIDA	CANT.	VALOR UC	CR
Medición Directo	11	\$1.065.747	\$11.723.221
Fotocontrol	1	\$3.341.902	\$3.341.902
Medición Semidirecto	1	\$5.124.309	\$5.124.309
TOTAL CR			\$20.189.433

CAJAS	CANT.	VALOR UC	CR
Caja de concreto	17	\$810.043	\$13.770.734

En atención a las directrices establecidas en la resolución CREG 123 de 2011, el costo total de AOM máximo asciende a \$ 52.176.200, así:³⁹

³⁹ Se considera una eficiencia del 100% para evitar distorsiones en el análisis.

CTO MAX AOM	
\$ 52.176.200	
Cto Rep a nuevo	\$ 6.078.780.603
Fracción máx AOM	0,103
Fracción máx contaminación	0
ID	1
Vlr consumo indisponibilidad	\$ 0
Tarifa	\$ 305
Carga por indisponibilidad	0
Horas sin servicio (HSS)	0

9.3 Valoración económica y financiera del proyecto

La valoración económica y financiera del proyecto se concentra en la resolución CREG 123 como herramienta fundamental para el establecimiento de los costos máximos de remuneración de los activos. Sin embargo, se recomienda para garantía y efecto de control fiscal, y especialmente atendiendo que la figura de concesión fue considerada como la óptima, exigir un flujo de caja que incluya la tasa interna de retorno del operador.

9.3.1 Determinación de los costos máximos de la prestación del servicio

Según lo contempla la resolución CREG 123 de 2011 en el Capítulo II, los costos máximos a reconocer por la prestación del servicio de alumbrado público resultan de la cuantificación de los costos de energía, los costos de remuneración de la inversión, y los costos de remuneración de las actividades de administración operación y mantenimiento del sistema.

9.3.1.1 Costos máximos de energía

Para el presente análisis, los costos de energía se castigaron al calcularse con base en la infraestructura existente en la actualidad, la cual fue incrementada por un consumo promedio calculado, y correspondiente a la cantidad de luminarias nuevas a instalar por las obras de expansión prioritarias.

Así, aplicando la formulación para los costos máximos de energía establecida en el capítulo III de la Resolución 123, los costos de energía ascienden a \$35.760.539, según se detalla continuación:

LUMINARIA INVENTARIO ACTUAL	CANTIDAD	TOTAL POTENCIA	TOTAL CONSUMO	TARIFA	Costo de Energía (Pesos)
Metal Halide 400	1,0	0,5	166	304,8	50.482,0
Mercurio 125	4,0	0,6	207	304,8	63.102,5
Sodio 70	1.805,0	145,3	52.309	304,8	15.945.989,8
Sodio 150	622,0	107,3	38.626	304,8	11.774.917,7
Sodio 250	17,0	4,9	1.760	304,8	536.370,8
Sodio (dif CONDESA) 141	17,0	2,8	992	304,8	302.513,2
TOTAL LUMINARIAS	2.466	261	94.060		28.673.376
Ajustr obras de expansión 202	278	64,6	23.249	304,8	7.087.162,7
TOTAL LUMINARIAS CON AJUSTE	2.744	326	117.308		35.760.539

9.3.1.2 Costos máximos de inversión

Según el numeral 9.1.1 los costos máximos de inversión ascienden a \$ 82.289.537.

9.3.1.3 Costos máximos de administración, operación y mantenimiento.

Según el numeral 9.2.1, los costos máximos de administración operación y mantenimiento ascienden a \$52.176.200.

En conclusión de acuerdo a los análisis anteriores, el costo máximo total para la remuneración a los prestadores del servicio y la utilización de los activos del sistema de alumbrado público resultan en \$170. 226.276.

Es necesario considerar que los costos descritos no incluyen dos actividades fundamentales en la prestación del servicio que deben ser tenidos en cuenta: costos de facturación y recaudo del impuesto, y para el caso de Sopó, costos relacionados con el arrendamiento de infraestructura del sistema.

La facturación y recaudo se calcula con base en la aplicación de la Resolución 122 de 2011 y 005 de 2012 de la CREG, la cual, considerando un nivel de Recaudó aproximado que se detallará en el numeral 10 del presente documento resulta en un total de \$8.064.297.

Adicionalmente, los costos de arrendamiento de infraestructura se establecen en \$29 millones mensuales, resultantes del análisis histórico de facturación de Codensa por este servicio.

En conclusión, la totalidad de costos del servicio de alumbrado público incluyendo facturación y recaudo, y arrendamiento infraestructura asciende a \$207.290.57. Sobre esta cifra es necesario tener calidad de que la misma incluye el reconocimiento por la inversión de un privado en adquisición de la totalidad de luminarias del sistema para el municipio, y paralelamente incluye los costos de arrendamiento de la infraestructura los cuales se pretende sean los recursos que se re direccionen para el cubrimiento de la inversión realizada por este tercero; por esta razón, para la cuantificación de necesidades de recaudo del impuesto se restarán los costos de arrendamiento de infraestructura, resultando un total de \$178.290.573, cifra que paralelamente será incrementada, con el interés de recaudar recursos superiores a los citados (dado que aún continúa la infraestructura de redes y postería del sistema de alumbrado público sin adquisición) para que paulatinamente con excedente del impuesto se adquiera la infraestructura faltante. (El recaudo esperado se establecerá en \$184 millones).

10 INGRESO REQUERIDO POR CONCEPTO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

La financiación de la prestación del servicio de alumbrado público actualmente en el municipio de Sopó se ha soportado en recursos propios del municipio, dada la inexistencia de una fuente destinación específica para la financiación de las actividades de la prestación.

Analizado el aspecto descrito y resaltando la existencia de la ley que habilita a los municipios para la estructuración e implementación del impuesto de alumbrado público como una herramienta de financiación para el ejercicio de esta actividad, y paralelamente evidenciando que los recursos propios, actualmente destinados para la prestación del servicio, pueden ser redireccionados para actividades sociales de un impacto significativo en la comunidad, se estructura a continuación un análisis tarifario del impuesto de alumbrado público puede adoptar el municipio para soportar la ejecución de las actividades relacionadas con la prestación del servicio.

Adicionalmente la estructuración tarifaria citada debe considerar en primera instancia la habilitación legal y jurisprudencial existente, de tal forma que se cuente con soportes válidos para estructurar en debida forma la figura impositiva del acuerdo.

Dicha estructuración debe considerar los costos inmersos en la prestación del servicio, especialmente los detallados en las resoluciones y demás normatividad rectora, cobrando especial relevancia las resoluciones CREG 122 y 123 de 2011 y CREG 005 de 2012, el Decreto 2424 de 2006 y la Ley 1150 de 2007; mediante las cuales se establecen metodologías para el cálculo de costos máximos para la remuneración de activos del sistema de alumbrado público (energía, inversión y AOM); metodologías para el cálculo de costos máximos para servicios de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público, y exigencias adicionales de establecimiento de interventoría idónea y externa que garanticen la prestación; respectivamente. Todo lo anterior debidamente considerado en la estimación de costos detallado en el presente documento en los numerales anteriores.

Con el objetivo anterior a continuación se citan aspectos de consideración en la estructuración del impuesto:

En atención al artículo 388 de la Constitución Política, le corresponde a los concejos municipales, establecer los tributos del orden local, y de conformidad con el artículo 313 numeral 4 de la misma carta, los Concejos Distritales y/o Municipales tienen la facultad para adoptar los tributos locales para lograr el financiamiento de las cargas públicas con que cuenta la entidad territorial. Dichas facultades han sido reiteradamente analizadas y afirmadas mediante diferentes Sentencias del Consejo de Estado como: Rad. 16544 julio de 2.009, Rad. 16315 de agosto 2.009 y Rad 18629 de 2012, entre otras.

La ley 97 de 1913 autorizó la creación del impuesto de alumbrado público en Bogotá, disposición que fue extendida a todos los municipios del país mediante la Ley 84 de 1915, literal a artículo primero, ambas estudiadas por la Corte Constitucional mediante las sentencias C- 054 de 2.002 y C - 1043 de 2.003, que a través de fallos de constitucionalidad, se pronunciaron sobre la exequibilidad del impuesto de alumbrado público con la constitución y con el resto del ordenamiento jurídico colombiano.

El Consejo de Estado, mediante Sentencia C - 714 de 2008, puntualizó que “el tributo derivado del servicio de alumbrado público **es un impuesto** porque del mismo gozan todos los habitantes de una jurisdicción territorial, quieran o no acceder a este; tributo, que se genera por la mera

prestación del servicio y que se cobra indiscriminadamente a todos los beneficiarios, por lo que el contribuyente puede o no beneficiarse con el servicio de acuerdo con las condiciones en que se preste, sin que pueda derivarse una relación directa entre el tributo cobrado y el beneficio al que se accede habitual o esporádicamente”

Adicionalmente, gran cantidad de jurisprudencia, posibilita en la actualidad tener claridad sobre la estructuración del gravamen de alumbrado público, mediante el análisis de los elementos que le deben integrar:

- Sentencia del Consejo de Estado del 11 de Marzo de 2010, expediente 16667. Consejero ponente Hugo Fernando Bastidas Bárcenas; se pronuncia sobre el hecho generador, dando claridad al mismo así: “El hecho generador o elemento revelador de la capacidad económica del sujeto pasivo cuya realización produce el nacimiento de la obligación tributaria tratándose del impuesto de alumbrado público es el ser usuario potencial receptor del servicio” Elemento reiterado en Fallo 18330 de 2011 Magistrado ponente, Carmen Teresa Ortiz, así: “El objeto imponible es el servicio de alumbrado público y por ende el hecho que lo genera, es el ser usuario potencial receptor de ese servicio”
- Sentencia Consejo de Estado 19071 del 30 de Mayo de 2013. Consejero ponente Carmen Teresa Ortiz de Rodríguez; analiza la base gravable del impuesto, estableciendo que:

“En términos generales, el factor de medición de la base gravable, o si se quiere, de liquidación particular, puede ser fijo o variable ya sea que se exprese una determinada suma de dinero o que se comprenda entre un máximo y un mínimo ajustado a la magnitud de la base gravable (...)

Para la sala (...) si estableció la base del tributo, la cual se determinó teniendo en cuenta la categoría en la que se encuentra cada usuario y atendiendo el porcentaje de consumo de energía eléctrica mensual, esta determinación de base gravable resulta válida toda vez que la estratificación socioeconómica tiene en cuenta las condiciones diferenciales en que se puede encontrar cada uno de los usuarios potenciales del servicio de alumbrado público (...)

Así mismo, la tasa del servicio o el porcentaje del valor de consumo de energía eléctrica mensual, constituyó un parámetro válido para determinar la base gravable porque el alumbrado público forma parte del sistema interconectado Nacional, y comparte con el servicio público domiciliario de energía eléctrica el sistema de transmisión nacional y los sistemas de distribución (...)

Para la sala es procedente que el porcentaje de consumo de energía eléctrica se hubiere determinado a esas categorías en salarios mínimos mensuales pues como se explicó el factor de medición de la base puede ser fijo o variable”

Análisis de estructura tarifaria:

El tributo de alumbrado público es un ingreso del Estado para cubrir sus necesidades y servicios, que obra por creación legal y es autorizado a los concejos locales en virtud de las leyes 97 de 1913 que lo autorizó inicialmente para el municipio de Bogotá en ese año, y la Ley 87 de 1915 que extendió la autorización para los demás municipios del país, y que por la Ley 1150 de 2007 le define como un impuesto.

Con la intención de analizar alternativas que posibiliten el establecimiento de los niveles óptimos de recaudo del impuesto de alumbrado público en el Municipio, se establece una estructura centrada en la identificación de la misma como la fuente de financiamiento prevista normativamente para cubrir los costos del servicio de alumbrado público, dentro de los que se deben considerar las directrices del Decreto 2424 de 2006 en cuanto a que el valor total que se debe irrigar incluye el costo total en que incurre el municipio para la atención oportuna de las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición, la expansión del sistema e interventoría de alumbrado público, así:

- **Costo de inversión inicial:** Valor de la modernización bajo tecnologías de ahorro energético o de expansión del sistema de Alumbrado Público del conjunto de luminarias, redes, transformadores de uso exclusivo y en general, todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución.

- **Costo de mantenimiento:** Valor de las actividades periódicas necesarias para prevenir y/o corregir el deterioro de luminarias, redes, transformadores de uso exclusivo y en general, todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución.
- **Costo de expansión:** Costo de mejoramiento, entendido como el valor necesario para ampliar el sistema por las necesidades de expansión urbana, y del sector rural, por parte del operador del sistema de alumbrado público.
- **Costo de la administración y operación del sistema:** Correspondiente al valor para cubrir los gastos directos e indirectos, incluidos el costo de energía eléctrica, el costo del proceso comercial, de facturación y recaudo y los necesarios para garantizar la adecuada prestación del servicio.
- **Costo de interventoría técnica, administrativa y financiera:** Costo de supervisión de la prestación del servicio en atención a las exigencias normativas de soportar dicha actividad a través de un ente externo e idóneo. (Hace parte costo de la administración y operación del sistema).
- **Costo de fiducia:** Para remunerar este mecanismo como instrumento de optimización de la gestión financiera del servicio. (Hace parte de los costos de la administración y operación del sistema)
- **Costo de energía:** Se debe contemplar la energía consumida por el sistema de alumbrado público del municipio, con base en la metodología establecida por la CREG mediante Resolución 123 de 2011, (hace parte de cuentas de administración y operación del sistema).
- **Costo de Facturación y Recaudo:** Costo de la facturación y recaudo del impuesto, cuyo máximo debe atender la metodología establecida por la CREG a través de Resolución 122 de 2011 y 005 de 2012. (Hace parte de los costos de administración y operación del sistema).

No se pueden incorporar costos o actividades diferentes a los que exclusivamente correspondan a la prestación del servicio de alumbrado público, ni aplicar su recaudo a actividades distintas a este servicio.

Para el Municipio de Sopó, y de acuerdo a los análisis expuestos en el presente documento, el establecimiento de los costos asociados con el servicio de alumbrado resultan en:

CODENSA	72.000.000
<i>Energía</i>	36.000.000
<i>Arriendo Infraestructura</i>	29.000.000
<i>Facturación y Recaudo</i>	8.000.000
Interventoría	8.000.000
Operador	97.000.000
Expansión adicional	6.000.000
TOTAL COSTOS	184.000.000 ⁴⁰

Las cifras expuestas consideran los comportamientos históricos de los rubros analizados, el comportamiento de mercado, y la aplicación de las metodologías de remuneración máxima establecidas por la CREG.

Se analizan los costos en el marco de la adquisición de la infraestructura directamente por el Municipio, ya que el modelo de optimización de funcionamiento y operatividad de la prestación incluye esta consideración.

Es importante precisar que los costos establecidos en \$184,000,000, se consideran como los mínimos para soportar la operación debida de la prestación, sin embargo cualquier excedente adicional sobre ese valor debe entenderse como recursos disponibles para financiar nuevas inversiones en el sistema. Por lo anterior la estructura tarifaria a adoptar considera, entendiendo el crecimiento del municipio, la adquisición de la infraestructura actualmente arrendada, específicamente el componente de redes, la continua necesidad de modernización, y la importancia de contar con un fondo de contingencias; un recaudo superior al mínimo de los costos a cubrir.

Dado los costos mínimos a financiar por el impuesto de alumbrado público que se pretende crear, se realiza un análisis detallado de una estructura tarifaria que, sin afectar la población sensible, y

⁴⁰ Se consideran recursos adicionales para posibilitar la existencia de excedentes del impuesto que permitan la adquisición en el tiempo de redes y postes para el alumbrado público.

dando debida aplicación a los principios de tributación, especialmente el de progresividad del impuesto (mayor gravamen a mayor capacidad de contribución), posibilite un valor recaudado suficiente para la atención de los costos de prestación del servicio.

Así, la estructura tarifaria se concentra en:

- Establecer los elementos del tributo en función de la normatividad y jurisprudencia existente sobre el particular.
- Dar distinción significativa para los usuarios que tienen mayor capacidad de pago, tales como entidades financieras, las antenas móviles, las subestaciones, autogeneradores, y no regulados, que consuman energía en el municipio.
- Concentrar el establecimiento de tarifas en el principio de distribución progresiva de cargas, o regresiva de beneficios, según renta y riqueza; igualmente según distintos niveles de ingreso. Para tales efectos se contempla la progresividad, que implica analizar en su conjunto el tributo de alumbrado público progresivo y su relación con la capacidad de pago del contribuyente, para obtener una suma superior recaudada con base en los contribuyentes con mayor potencial económico.
- Establecimiento de tarifas con pisos y techos que garanticen los niveles de recaudo y la correcta aplicación del tributo para usuarios con mayor capacidad de contribución.

La estructura tarifaria se establece en función de la cantidad de sujetos pasivos y/o posibles contribuyentes del impuesto en el Municipio de Sopó con base en la información recibida de fuentes tales como El Municipio, CODENSA, VATIA y otros comercializadores; y paralelamente en consideración de los objetivos anteriormente descritos, estableciendo la misma así:

Sector	Usuarios	Tarifa	Participación	EQUIVALETE EN PESOS
RESIDENCIAL1	167	200	0%	
RESIDENCIAL2	3.438	1.800	6%	

RESIDENCIAL3	2.673	3.600	9%	
RESIDENCIAL4	65	6.300	0,4%	
RESIDENCIAL5	28	20.000	0,5%	
RESIDENCIAL6	73	40.000	3%	
COMERCIAL	620	14%	25%	43.022
INDUSTRIAL	231	16%	38%	177.535
OFICIAL	40	16%	3%	91.019

SUB- TOTAL				
RECAUDO ESPERADO	79.692.364		43%	

SMMLV					
Entidades					
Financieras	5	2	6%	1.232.000	Porcentaje con piso en minimo de SMMLV y techo de 60 SMMLV
Concesiones Viales-DEVINORTE	1	4	2%	2.464.000	
Subestaciones(via antigua sopo-Toca)	1	3	2%	1.848.000	
Antenas y Telefonía	5	3	9%	1.848.000	
Parcelaciones	680		26%	40.000	
Autogeneradores-Corona	1	3	2%		
NO REGULADO	7	3	51%		

SUB-	TOTAL	
RECAUDO ESPERADO	105.264.000	57%
TOTAL	RECAUDO	
ESPERADO	184.956.364	100%

Se propone una estructura con tarifa fija mínima para los estratos residenciales, la cual atiende análisis comparativos con estructuras tarifarias de similares y Municipios aledaños; pretendiéndose la menor afectación a los estratos 1 y 2.

- Estrato 1: \$200
- Estrato 2: \$1,800
- Estrato 3: \$3,600
- Estrato 4: \$6,300
- Estrato 5: \$20,000
- Estrato 6: \$40,000
- Se establece una tarifa diferencial adicional para las Parcelaciones: \$40,000 entendiéndose que, si sobre las mismas no se hace la diferenciación, dada las diferencias en actualización catastral, estos sujetos pasivos pueden ser gravados con un estrato menor a pesar de su mayor capacidad de pago.

Para los sectores comercial, industrial, y oficial, la estructura tarifaria se propone a través de la fijación de tarifas porcentuales sobre el consumo de energía considerando piso y techo para usuarios con mayor capacidad de pago así:

- Comercial: \$14%
- Industrial: \$16%
- Oficial: \$16%
- Tarifa porcentual según el sector, con un mínimo de 2 SMMLV para las entidades financieras, almacenes de cadena y grandes superficies.
- Tarifa porcentual según el sector, con un mínimo de 3 SMMLV subestaciones, antenas de telefonía, autogeneradores y usuarios no regulados.

- Tarifa porcentual según el sector, con un mínimo de 4 SMMLV para las concesiones.

Para los usuarios a los que se les establece un mínimo a cancelar según la aplicación del porcentaje tarifario correspondientes sobre sus consumos de energía, también se les establece un techo de 60 SMMLV con el objetivo de atender la equidad del tributo.

La modificación descrita permite un recaudo mensual de \$184 Millones de pesos, antes de descuentos de energía y otros por parte de la electrificadora, posibilitando el cubrimiento de los costos de la prestación del servicio, limitando la ocurrencia de déficit en el futuro, y generando en el caso óptimo, recursos de excedentes para obras de expansión adicionales y fondo de contingencias de la prestación. Igualmente permite:

- No afectación de la población sensible, dando debida aplicación a los principios de tributación, especialmente el de progresividad del impuesto (mayor gravamen a mayor capacidad de contribución), garantizando la atención normativa sobre los costos de prestación del servicio.
- Existencia de progresividad y equidad por no darse tarifa fija obviando distinciones significativas para los usuarios que tienen mayor capacidad de pago.
- Aplicación a los usuarios con mayor capacidad contributiva, la tarifa comercial y/o industrial que les sea aplicable, pero estableciendo una diferenciación resultante de su capacidad contributiva, a través del establecimiento de mínimos (pisos) y máximos (techos).
- Cubrimiento de costos asociados al arrendamiento de infraestructura, los cuales se espera su redireccionamiento hacia adquisición de la misma.
- Liberación de recursos, propios del municipio hacia nuevos proyectos de inversión anteriormente destinados al cubrimiento de costo del servicio, por valor aproximado de \$1,000.000.000.

De acuerdo con la estructura propuesta, la tarifa está definida como el valor numérico aplicable a la base gravable con lo cual se obtiene el resultado económico que debe ser pagado por el contribuyente.

En relación con los demás elementos de la obligación tributaria, los mismos contemplan el encadenamiento desde el punto de vista de lógica jurídica y tributaria, definiéndose cada elemento del tributo, bajo las consideraciones jurisprudenciales y legales rectoras, así:

- El hecho generador: Ser usuario potencial receptor del servicio de alumbrado público en el Municipio.
- El sujeto activo: Municipio de Sopó
- El sujeto pasivo: todo aquel obligado a cancelar el tributo siempre y cuando recaiga sobre él, el hecho generador de pago.
- La base gravable: la unidad de medida sobre la cual recae una tarifa para generar un resultado impositivo, la cual en atención a la jurisprudencia y la lógica tributaria se establece considerando el consumo de energía según el estrato socioeconómico.

Finalmente, la estructura, contempla el sistema de retención con base en el estatuto tributario aplicable a los entes territoriales y como un mecanismo para recaudar el tributo.

11 VALORACIÓN, IMPACTO Y RIESGOS

11.1 Actividades que contempla el proyecto

En el marco de la prestación del servicio de alumbrado público y dada la alternativa identificada como óptima, se deben considerar la ejecución de las siguientes actividades para el proyecto de concesión de alumbrado público.⁴¹

- EL CONCESIONARIO tendrá a su cargo, la prestación del servicio de Alumbrado Público incluyendo la administración, operación, mantenimiento, suministro, instalación, expansión, repotenciación, adecuación, del mismo, en todo el territorio urbano y rural del municipio de Sopó por el término de veinte (20) años contados a partir de la suscripción del acta de iniciación del contrato, de conformidad con los requisitos y condiciones establecidas en los pliegos de la Licitación Pública y la propuesta presentada por EL concesionario.

⁴¹ Las actividades se concentran en el cumplimiento de las labores propias de la prestación y las exigencias normativas.

- La empresa concesionaria dispondrá de una organización de acuerdo con su propuesta que le permita prestar satisfactoriamente los servicios, utilizando el personal técnico calificado e idóneo necesario para proporcionar una efectiva planeación, programación y prestación del servicio de alumbrado público.
- De acuerdo a las disposiciones del Artículo 116 del Decreto 1510 de 2013, constituir, a favor del Municipio la garantía única de cumplimiento de obligaciones contractuales.
- Garantizar dentro de los treinta (30) días siguientes a la aprobación de las pólizas, el inicio del contrato.
- Una vez aprobadas las garantías, recibir dentro de los treinta (30) días siguientes, toda la infraestructura adscrita a la prestación del servicio publico de alumbrado, mediante inventario elaborado por las partes, de lo cual se dejará constancia en acta suscrita por las partes.
- Contratar dentro de los treinta (30) días siguientes a la aprobación de las garantías, una entidad fiduciaria legalmente constituida en Colombia, con el fin de efectuar el recaudo, la inversión y el desembolso de los dineros que por concepto del presente contrato, se deba hacer al Concesionario. La fuente de recursos será el Impuesto al Alumbrado Publico. La comisión fiduciaria deberá ser pagada por el Concesionario.
- Invertir la totalidad de los dineros necesarios en virtud de este contrato en el cumplimiento de su objeto de acuerdo con su propuesta.
- Conformar la organización administrativa y técnica requerida para darle cumplimiento al contrato, utilizando el personal idóneo necesario para proporcionar una efectiva planeación, programación y prestación del servicio de alumbrado público.
- Cumplir totalmente y a entera satisfacción del Municipio el objeto del contrato dentro del plazo pactado.
- Invertir la totalidad de los dineros necesarios en virtud del contrato, en el cumplimiento de su objeto en los plazos establecidos.
- Garantizar la adecuada cobertura del servicio con la expansión del sistema de iluminación, en los términos en que se defina el plan de expansión municipal de que trata el artículo 5o del Decreto 2424 de 2006 o las normas que la sustituyan.

- Recibir y operar las expansiones válidamente construidas por terceros urbanizadores y constructores privados, diferentes del municipio y sus entidades descentralizadas, con cumplimiento de la normatividad técnica, como parte del proceso de urbanización y desarrollo constructivo del municipio, codificándolas e incorporándolas al inventario. Para tales efectos realizará la actividad de verificación del proceso técnico constructivo, con el fin de validar el cumplimiento de las normas pertinentes y su sostenibilidad financiera. Podrá rechazar tales sistemas no construidos de conformidad o expedir la correspondiente aprobación. Todos los nuevos proyectos ejecutados por terceros, para su incorporación al inventario de infraestructura exclusiva de alumbrado público, deberá contar con el certificado RETIE o RETILAP, según corresponda.
- Incorporar las expansiones dentro del modelo de operación y mantenimiento del sistema hasta la conclusión del plazo de la concesión conforme a la regulación, para lo cual presentará los cálculos y el ajuste al modelo financiero que se incorporará en la ejecución, actualizando el mismo anualmente en atención al comportamiento real de las variables involucradas.
- Mantener la cobertura, regularidad, continuidad y calidad del servicio durante el plazo de vigencia del contrato.
- Prestar sus servicios ininterrumpidamente con el 98% de eficiencia (medida como el número de luminarias en operación sobre el total de luminarias instaladas). El servicio de alumbrado público será prestado desde las 18:00 horas a las 6:00 horas. (12 horas día, mes, año), salvo casos fortuitos, fuerza mayor o por disposición legal máximo de eficiencia, diligencia, responsabilidad personal y profesional.
- Utilizar en la prestación del servicio los sistemas y procedimientos adecuados acordes con los avances tecnológicos.
- Incorporar a la infraestructura de Alumbrado Público, materiales y equipos iguales o superiores en calidad a los ofrecidos en la propuesta en los porcentajes y cantidades exigidos por la propuesta técnica, los cuales deben contar con el certificado RETIE y RETILAP donde aplique

- Reemplazar dentro de los treinta (30) días calendario siguiente al rechazo por el interventor, los elementos, material o repuesto defectuosos o incompatibles con el sistema o que sean de baja calidad.
- Conservar en correcto estado de funcionamiento los equipos ofrecidos o sus equivalentes, mantenerlos en buen estado, reemplazar los averiados y retirarlos del servicio.
- Cumplir con los códigos de distribución y operación del sistema eléctrico nacional.
- Suministrar oportunamente la información que requiera la(s) respectiva(s) comercializadora(s) de Energía Eléctrica para regular el correcto suministro de energía.
- Dar su visto bueno al valor mensual de la facturación por el suministro de energía para el alumbrado público.
- Realizar los planes de información y educación a la comunidad y todas aquellas campañas adicionales que el Concesionario considere oportuno realizar.
- Poner en funcionamiento la Oficina para Atención a los Usuarios y público en general, con el personal necesario para atender debidamente todas las peticiones, quejas y reclamos de la comunidad que sean recibidos directamente o a través del Concedente, estableciendo los mecanismos internos adecuados para solucionarlos en un tiempo máximo 48 horas para el sector urbano y 72 horas en el sector rural.
- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes exclusivas de alumbrado público e infraestructura destinada a la prestación del servicio, de acuerdo con la modalidad, los costos y la periodicidad ofrecida, el personal estará uniformado y dotado con equipos de comunicación. Incluye la atención del reporte por los usuarios de fallas y la reparación en término prudencial de las mismas.
- Mantener el alumbrado público apagado durante el día. Para lograrlo, reemplazará cada vez que sea necesario, las fotoceldas que presenten deficiencias de funcionamiento.
- Mantener la cobertura, regularidad, continuidad y calidad del servicio durante el plazo de vigencia del contrato.

- Dar un trato cortés y amable a los usuarios y atender debidamente todos los reclamos de la comunidad que sean recibidos directamente o a través de el concedente, estableciendo los mecanismos internos adecuado para solucionarlos
- Adoptar los mecanismos de protección y señalización en las vías públicas durante la ejecución de obras o trabajos para la seguridad de los vehículos y transeúntes.
- Realizar en compañía del interventor y del comercializador de energía eléctrica con destino al alumbrado público del Municipio, los inventarios necesarios para ajustar la carga realmente consumida por las luminarias.
- Diseñar e incorporar el sistema de información según especificaciones contenidas en la sección 580 del RETILAP.
- Proveer al personal del Concesionario de la dotación e identificación necesaria y adecuada para desarrollar su labor.
- Incorporar avances tecnológicos al Sistema, que permitan hacer un uso más eficiente de la energía eléctrica.
- Suministrar oportunamente la información que requiere el Municipio o cualquier organismo de control.
- Cumplir con todas las normas legales vigentes, sobre control ambiental y demás disposiciones complementarias. En la ejecución del contrato deberá presentar un Plan de Manejo Ambiental en donde especifique el manejo y disposición de los residuos peligrosos.
- Mantener indemne al municipio por cualquier acción u omisión que ocasionen danos a terceros con ocasión de la ejecución del contrato.
- Ser responsable de los accidentes o daños a personas y bienes que resulten por actos propios o de su personal, equipos (teniendo en cuenta el objeto del contrato), lo cual se incluirá como amparo autónomo contenido en la póliza como responsabilidad civil frente a terceros derivada de la ejecución del contrato.
- Ser responsable de la actividad de sus contratistas, particularmente en las obligaciones relativas a las leyes y disposiciones legales. Igualmente será civilmente responsable por los

perjuicios ocasionados a los usuarios y/o terceros que están en la obligación de repetir contra los administradores, funcionarios y subcontratistas que sean responsables por dolo o culpa, sin perjuicio de las sanciones penales a que haya lugar.

- Informar al Municipio las prácticas ilegales de alumbrado público, las obras de alumbrado dentro de proyectos sin licencia o deficientemente intervenidas por parte de terceros, de que tenga conocimiento.
- Las demás que de acuerdo con la ley le competen y las que surjan en el desarrollo del contrato de concesión.
- Implementar y mantener en funcionamiento el sistema de información de Alumbrado Público exigido en el numeral 580.1 del RETILAP, atendiendo la totalidad de componentes y características establecidos en la norma
- El flujo de caja se expresará en pesos corrientes y se deberá actualizar anualmente por parte del concesionario, para aplicar los valores reales de los indicadores macroeconómicos pertinentes (IPC) así como los gastos externos a la concesión como son los costos de energía, facturación, e Interventoría. En ese control anual, con la aplicación de indicadores reales y costos reales, se deberá actualizar el recaudo requerido por el proyecto para el mantenimiento de la TIR contractual, garantizando paralelamente en la actualización la debida atención de los costos máximos derivados de la aplicación de la Resolución CREG 123 de 2011.
- A la terminación del contrato, los elementos y bienes directamente afectados por la concesión deben pasar a ser propiedad del Municipio, sin que por ello deban efectuarse compensación alguna. Los bienes deberán entregarse en correcto estado de funcionamiento, con las adiciones, mejoras y expansiones ejecutadas durante la concesión.

11.2 Valoración e impacto social del proyecto en el desarrollo territorial

Una buena y adecuada prestación del servicio de alumbrado público se constituye en un indicador de desarrollo para los municipio o distritos, puesto que implica un sin número de beneficios dentro de los cuales es posible mencionar: el desarrollo, el confort, bienestar, la confiabilidad, la estética, el embellecimiento urbano, la seguridad, la prevención de hurtos,

delitos, y accidentes. Adicionalmente, con la implementación de nueva tecnología se logra un ahorro importante en el consumo de energía en línea con las políticas de ahorro energético del nivel nacional.

Para los ciudadanos y los entes territoriales, el alumbrado público es un servicio que adquiere relevancia en la medida que facilita el desplazamiento nocturno de vehículos y peatones, su orientación visual; refuerza la sensación y las medidas de seguridad en relación a actividades criminales; posibilita el realce y valorización de edificios, construcciones, parques, jardines y arborizado en veredas; y demás infraestructura existente.

La atmósfera y calidad de la escena urbana reciben del alumbrado público una contribución decisiva para presentar a la ciudad, su paisaje, la diversidad de sitios y áreas que agregan belleza y atracción a la contemplación o al tránsito de habitantes y visitantes. Este es un valor agregado a la economía de la ciudad que forma parte de estrategias de gestión y desarrollo urbano.

La comprensión de la interacción entre los factores involucra la atención de los siguientes aspectos:

Visibilidad en vías: En calles y rutas la tarea principal de los conductores de vehículos es la detección de obstáculos, personas, vehículos además de disponer de condiciones de visión adecuadas para leer señales, anticipar movimientos y decidir maniobras. Los peatones deben poder percibir señales de tránsito, vehículos y otras personas. Además deben estar iluminados para facilitar su detección por parte de los conductores.

En las zonas urbanas y rurales del Municipio de Sopó y sus centros poblados el alumbrado público debe facilitar el reconocimiento de personas, lectura de numeración de viviendas y detección de obstáculos.

Contraste y tamaño de los objetos: El escenario visual principal del conductor de un vehículo es la superficie de la calzada que actúa como telón de fondo sobre el que se observan los objetos. Es por ello que el objetivo principal del Alumbrado Público es proporcionar suficiente contraste sobre la calzada entre el objeto y el fondo para que sea posible la percepción por un adecuado contraste de color, de luminancia o ambos simultáneamente, cuando el tamaño de la

tarea visual lo permita. Esta tarea se facilita con iluminación uniforme sobre la calzada y control del deslumbramiento.

Seguridad vial: La ocurrencia de accidentes en rutas y vías de circulación es el resultado de diversas causas y condiciones. En particular durante la noche la iluminación artificial puede ser mencionada como un factor que contribuye a la disminución de los accidentes de vehículos en circulación, de vehículos con peatones, con elementos del sistema de iluminación o equipamiento vial.

Existen otros factores que pueden contribuir a estos sucesos: educación vial de peatones y conductores de vehículos, características del tránsito, señalización en vías de circulación, aspectos no visuales como fatiga, ingesta de alcohol, edad de conductores, estado de vehículos y rutas.

Sensación de seguridad: Cuando se habla de Alumbrado Público, en la mayoría de los casos se hace referencia paralelamente a seguridad. Barrios o calles a oscuras permiten sin dudas el aumento de las posibilidades de quienes delinquen y ponen en vilo bienes y fundamentalmente la seguridad. La noción de seguridad es también señal de desarrollo y progreso en los municipios. Una adecuada iluminación incrementa dentro de la población rural y urbana la percepción de seguridad e incentiva el desarrollo de actividades nocturnas. Vías más iluminadas representan mayor circulación de transeúntes lo que a su vez tiene su incidencia en la disminución de actos delictivos.

Paisaje urbanístico: Las calles, edificios y espacios públicos modifican su apariencia de acuerdo a la hora y el estado del clima. Durante el día por efecto del alumbrado natural. Durante la noche por la influencia del color, sombras, brillos y niveles lumínicos provistos por lámparas, artefactos y sistemas de montaje del alumbrado artificial. El impacto en la estética se prolonga durante el día dependiendo de la mayor o menor integración de los sistemas de alumbrado público con el paisaje urbano. En este tema se entrelazan tres aspectos de la iluminación del espacio exterior de ciudades. La iluminación que ayuda a la circulación y orientación, la de destaque en edificios y lugares de interés turístico y/o arquitectónico y la de áreas comerciales.

La Iluminación contribuye durante la noche a realzar plazas, edificios, monumentos, parques, paseos. Durante el día, el sistema de alumbrado público debe integrarse con la arquitectura y el equipamiento urbano y con la vegetación.

Impactos sociales que se mitigan frente a una debida prestación del servicio:

- Seguridad en desplazamiento de vehículos y peatones.
- Seguridad y disminución de acciones delictivas.

El destinatario de aciertos y errores en servicios cotidianos de alumbrado público es el habitante y usuario de los espacios públicos. Es por ello de vital importancia incorporar sus aportes en la interpretación de sus necesidades como también en la búsqueda de soluciones. El establecimiento de vías de participación y comunicación con la comunidad favorece la eficiencia de la gestión del alumbrado público.

Actividades de socialización del proyecto: Todo nuevo proyecto genera especulación y falsas expectativas debido a la falta de información, por lo que se requiere una socialización a la población del Municipio, esto requiere del diseño de estrategias por diferentes medios que permita la difusión de una información clara y precisa acerca del proyecto de entregar en concesión la prestación del servicio de alumbrado público. La información y el manejo de la misma son factores cruciales por medio de los cuales se establece una relación directa entre todas las partes que participan en el proyecto como son la Administración Municipal, la interventoría, el Concesionario y la comunidad.

Las actividades pedagógicas y de información que se realicen con las partes implicadas, generarán a su vez mayor conciencia acerca de la importancia de llevar a cabo el proyecto, su impacto en la seguridad, confort, progreso económico, y permite valorar al sistema mismo como un bien público y de interés colectivo.

Impactos que se mitigan frente a una correcta comunicación:

- Conflictos con la comunidad
- Falsas expectativas y especulación
- Rechazo a la concesión y al proyecto mismo

11.3 Valoración e impacto ambiental del proyecto

Todo sistema de alumbrado público debe tener un manejo ambiental, debido a que esa actividad supone el manejo de residuos peligrosos como el mercurio, el sodio y otros metales, además de los residuos electrónicos como es el caso de las fotoceldas (Foto controles), los balastos y otros componentes de la luminaria, buscando con ello mitigar los impactos que se generan al mantener y operar el alumbrado público en sus componentes de modernización, operación y mantenimiento.

En desarrollo de las disposiciones de carácter constitucional, las Leyes 99 de 1993 y 136 de 1994 asignaron funciones en materia ambiental a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los departamentos y municipios. Por disposición de la Ley 388 de 1997, los municipios en la actualidad cuentan con una carta de navegación de largo plazo en lo que se refiere al ordenamiento físico del territorio, pues deben tener sus Planes de Ordenamiento Territorial. Al haberse concertado estos planes de ordenamiento entre los municipios y las Corporaciones Autónomas regionales según lo dispone la Ley 507 de 1999, se garantiza que la variable ambiental haya sido incluida en el proceso de ordenamiento.

Contaminación visual: La contaminación lumínica significa un exceso de iluminación en zonas no deseadas: más allá de los límites que se quieren iluminar o bien enviando luz hacia arriba, perjudicando a vecinos, animales e incluso a la observación del firmamento. Es un sinónimo de baja eficiencia y desaprovechamiento energético. La regulación y limitación de efectos de sobre iluminación se pueden alcanzar con un adecuado diseño pero sobre todo con la existencia de normas y legislaciones que definan la calidad de los equipos a utilizar, protejan el medio ambiente, mejoren la apariencia del Municipio y limiten agresiones visuales a los vecinos y usuarios.

Generación de desechos: El Plan de Manejo Ambiental es considerado el principal instrumento de planificación para la Gestión Municipal, destinado a estabilizar y equilibrar los procesos sociales, culturales, de intercambio de recursos Naturales y Ambientales que se establezcan entre el Municipio y el Concesionario del servicio de alumbrado público. Este constituye una herramienta a través de la cual las partes se comprometen a gestionar los impactos ambientales y sociales negativos producidos por el mantenimiento, expansión y repotenciación

del Sistema de Alumbrado Público, con el fin de evitar, disminuir o mitigar los efectos negativos que esta actividad pueda generar.

El plan de manejo ambiental integra medidas tendientes a la prevención y minimización, estas comprenden estrategias orientadas a lograr la optimización del consumo de materias primas, la sustitución de insumos peligrosos, la adopción de prácticas, procesos y tecnologías más limpias, entre otros. Por su parte, la minimización, comprende la adopción de medidas organizativas y operativas que permiten disminuir (hasta niveles económicos y técnicamente factibles) la cantidad y peligrosidad de los residuos generados.

Con respecto al medio ambiente, se debe considerar el impacto ambiental en las actividades propias de modernización, expansión y mantenimiento. Por lo tanto se debe incluir y desarrollar Planes de Manejo Ambiental (PMA), los cuales tendrán en cuenta los lineamientos del Ministerio del Medio Ambiente y la autoridad ambiental local. De especial cuidado, es el manejo de bombillas para alumbrado público, por los componentes del tubo central. Es obligación, conocer las normas y directrices señaladas por las autoridades ambientales para garantizar su cumplimiento, en los procedimientos de manipulación de elementos con residuos peligrosos, el manejo general de los residuos sólidos y su adecuado trato en el almacenamiento y disposición final.

Actividades conexas: Dado que se presentan situaciones en las que algunos árboles interfieren con una correcta iluminación de vías y demás espacios públicos, es importante establecer los lineamientos ambientales, forestales y de seguridad en tala, poda, recolección, transporte, almacenamiento, manejo integral y disposición final de los residuos sólidos generados en la actividad y de esta manera minimizar los riesgos ambientales, contribuyendo en la conservación del Medio Ambiente.

El éxito de cada estrategia o programa que se adelante dependerá de la corresponsabilidad y la buena articulación, planificación, coordinación, cumplimiento y seguimiento de las acciones entre el Municipio, la Interventoría asignada, el Concesionario y la misma comunidad.

Eficiencia energética: La demanda de energía eléctrica destinada al alumbrado público está estrechamente relacionada a las decisiones que se adopten en los temas antes mencionados. El control de esta demanda no solo se basa en aspectos económicos sino también de impactos que contribuyen a la contaminación ambiental. Al realizar la reposición y repotenciación se

genera una reducción de la potencia instalada ya que las luminarias utilizadas de sodio de alta presión o las luminarias LED son más eficientes y contemplan la integración de diversos componentes: ópticas, refractores, equipos auxiliares, cerramientos, lámparas. La eficiencia de las lámparas no solo se estima en términos de luz emitida por vatio de energía eléctrica consumida sino también en la reproducción de colores de acuerdo a las funciones para las cuales se aplique el alumbrado. La integración del sistema de alumbrado con la vegetación y con el entorno físico de la ciudad es otro aspecto importante.

El análisis de los temas ambientales y sociales relacionados con el Alumbrado Público está indiscutiblemente ligado a los modelos y enfoques sobre el diseño y desarrollo de las ciudades. Ocupa lugares destacados en las plataformas políticas del orden Nacional, Departamental y Municipal dentro de sus Planes de Desarrollo.

La prestación del servicio de alumbrado público debe regirse por la normatividad vigente en Colombia y los lineamientos que en esta materia establezcan el Ministerio del Medio Ambiente, la Corporación Autónoma Regional y demás autoridades ambientales locales. En tal sentido se dispone de toda la legislación y recursos para dar cumplimiento en este aspecto y seleccionar las zonas con el menor impacto ambiental y mayor eficiencia técnica posible. En consideración del impacto ambiental generado por la ejecución de las actividades propias de modernización, expansión y mantenimiento se debe contar con un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos que se ocasionen en el área de influencia, el cual deberá estar en armonía con las disposiciones de la Corporación Autónoma Regional y debe hacer parte integral del plan de manejo ambiental del municipio de Sopó.

Dado el conocimiento respecto a los componentes contaminantes y tóxicos de algunos componentes de la infraestructura de los sistemas de alumbrado público, El Plan de Manejo Ambiental (PMA) debe ajustarse en lo correspondiente al manejo de los residuos a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005 el cual tiene como objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados; a lo establecido en la Política ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos de 2005; a lo indicado en la Resolución 1362 de 2007 y demás normatividad vigente en la materia. Además debe contemplar actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento

y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, todo orientado a una política de responsabilidad social para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos.

La Ley 697 de 2001, en su Artículo 1 decreta: “Declárase el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.” Artículo 2. “El Estado debe establecer las normas e infraestructura necesarias para el cabal cumplimiento de la presente ley, creando la estructura legal, técnica, económica y financiera necesaria para lograr el desarrollo de proyectos concretos, URE, a corto, mediano y largo plazo, económica y ambientalmente viables asegurando el desarrollo sostenible, al tiempo que generen la conciencia URE y el conocimiento y utilización de formas alternativas de energía.”

Es necesario que en la reposición de activos se aumente significativamente la vida útil de los mismos y el ahorro de energía, teniendo en cuenta los conceptos de uso racional y eficiente de energía establecidos en el numeral 210.3.3 del RETILAP y aquellos contenidos en la Ley 697 de 2001.

El mantenimiento del sistema de alumbrado público genera otro tipo de actividades o sub-actividades como son las actividades de despeje de redes y luminarias, las cuales generan a su vez actividades de poda y tala de árboles. De igual forma que con los residuos peligrosos, estas actividades deberán estar enmarcadas dentro del PMA y lineamientos ambientales, forestales y de seguridad en Tala, Poda, recolección, transporte, almacenamiento, manejo integral y disposición final de los residuos sólidos, líquidos, escombros, residuos especiales, peligrosos etc. generados por quien tenga a su cargo la operación del sistema de alumbrado público y de esta manera minimizar los riesgos ambientales, contribuyendo en la conservación del medio ambiente, teniendo en cuenta, entre otros las exigencias mínimas de ejecución de este tipo de actividades establecidas en el RETILAP.

Impactos ambientales que se mitigan con el correcto manejo ambiental:

- Disposición final de residuos peligrosos

- Coexistencia de redes y arborización
- Contaminación visual
- Uso racional de energía

11.4 Valoración e impacto económico

La prestación del servicio de alumbrado público representa a menudo más del 50% de la factura eléctrica de los municipios. Adicionalmente tiene un elevado costo de operación y mantenimiento cuando su tratamiento no es eficiente en términos de potencias y cargas manejadas, y en términos del buen uso de los recursos.

Se trata de un problema económico y medioambiental. Un alumbrado poco eficiente, que genera contaminación lumínica se traduce en un consumo excesivo de recursos y una producción excesiva de emisiones.

El seguimiento y control de tiempos de apagado y encendido del Alumbrado Público es una medida que contribuye a un uso racional de energía, el uso de nuevas y más eficientes tecnologías generan un impacto económico que se ve reflejado en un menor costo de la energía consumida por los sistemas de alumbrado público, de ahí la importancia de establecer un mecanismo que permita una gestión eficiente y oportuna en la prestación del servicio como es la planteada bajo el esquema de concesión, donde el municipio y la comunidad tendrían a su disposición herramientas para exigir a un contratista el cumplimiento de ciertos estándares definidos contractualmente además de realizar un seguimiento minucioso de la actividad, gestionar indicadores de eficiencia y atención oportuna que permitan retroalimentar las labores propias de la actividad y hacerlo cada vez más óptimo, eficiente y auto sostenible.

Un aspecto importante a nivel económico y financiero del modelo concesional es que el tercero es quien asume a su cuenta y riesgo toda la operación que implica asumir la prestación del servicio de alumbrado público, proveyendo los materiales y equipos que demande la prestación y atención del servicio, además de la transferencia del riesgo financiero de toda la inversión, todo lo anterior bajo una prestación con condiciones de calidad y eficiencia.

El presente análisis se complementa con los otros numerales expuestos en el presente documento que tratan a la valoración económica del proyecto.

Impactos económicos que se mitigan:

- Disminución de energía por modernización
- Transferencia de riesgos
- Eficiencia en costos por gestión privada

11.5 Identificación de riesgos y amenazas del proyecto

11.5.1 Tipificación del riesgo

La percepción del riesgo como amenaza es el sistema más utilizado para identificarlo. En este contexto, gestionar el riesgo es un enfoque de naturaleza defensiva, su propósito es asignar recursos para reducir la probabilidad de sufrir impactos negativos.

Se entiende por riesgo en un proyecto, un evento o condición que, si ocurre, tiene un efecto sobre los objetivos del proyecto. Los riesgos pueden ser positivos o negativos. El riesgo será previsible en la medida que el mismo sea identificable y cuantificable por un profesional de la actividad en condiciones normales.

Con base en lo anterior se establece dentro del presente estudio el soporte del análisis de riesgos, que a continuación se señala:

Riesgo previsible: Son aquellos hechos o circunstancias que por la naturaleza del contrato son de posible ocurrencia.

Riesgo imprevisible: Son aquellos hechos o circunstancias coyunturales o administrativas, que no se pueden prever, tales como los desastres naturales que afectan la ejecución del contrato.

Tipificación del riesgo: Es la definición que se hace de aquellos hechos previsibles constitutivos de riesgo que se puedan presentar en la ejecución del contrato. Consiste en señalar los hechos de la humanidad o de la naturaleza que en un futuro pueden ocasionar daño para la estructura económica del contrato.

Estimación del riesgo: Consiste en determinar un valor para los riesgos que se han tipificado.

11.5.2 Clasificación de los riesgos

a) Riesgo regulatorio

Cambio en la normatividad: El proyecto puede verse afectado por la expedición de una norma que modifique las especificaciones y/o exigencias para prestar el servicio de alumbrado público.

Mitigación: Revisión del desequilibrio financiero, y mantenimiento de la ecuación económica, consideración de herramientas de equilibrio contractual..

b) Riesgo cambiario

Efecto económico originado en alzas no proyectadas originadas por modificaciones en la tasa de cambio, en los precios de los bienes y en el costo de la financiación.

Mitigación: El prestador del servicio debe efectuar los estudios y análisis que correspondan para conocer las condiciones del negocio, establecer planes de acción internos para reajustar sus proyecciones y definir y ejecutar las medidas frente a este tipo de contingencias. Contratación de cobertura del mercado nacional e internacional.

c) Riesgo Operativo

Gestión del recaudo por parte de la administración municipal: La gestión del recaudo del tributo es fundamental para mantener el equilibrio financiero del proyecto y de la prestación misma del servicio. Es una responsabilidad directa de los entes territoriales.

Mitigación: Establecer mecanismos de recaudo eficiente.

Operación del SALP: Dentro de las obligaciones a cargo del contratista se encuentra la operación de la infraestructura, por lo tanto, es a su cuenta y riesgo los costos de operación de la infraestructura. Al contratista se le otorga dentro del contrato que asuma la operación del servicio público que se le encargó, para ello deberá realizar una serie de inversiones iniciales, encaminadas a adquirir todos los bienes que permitan la operación y ello incluye

los costos de mantenimiento de esos bienes. Como el contratista tiene la carga de elaborar su propio modelo financiero, ello implica que dentro del modelo debe incluir todos los costos que le demande la operación durante todo el tiempo que dure el contrato y justamente este plazo le será otorgado para que pueda recuperar todas las inversiones que realice, incluyendo las destinadas para la operación del servicio.

Mitigación: El concesionario al suscribir el contrato tuvo que realizar los análisis financieros para determinar la oportunidad de retorno de la inversión y para ello se le otorga un plazo el cual es suficiente para que pueda recuperar las inversiones y la TIR esperada, por lo tanto, debe quedar consignado en las cláusulas del contrato el modelo financiero propuesto en donde todos los costos directos e indirectos son asumidos por el contratista quien no podrá reclamar a la entidad contratante ningún valor derivado de la operación.

Mayores costos de insumos y recursos para la prestación del servicio: Consiste en el efecto económico originado en las alzas de los precios de insumos y combustibles no esperados, que puede darse por incrementos del valor de los bienes en el mercado.

Mitigación: El riesgo asociado al costo de operación es del prestador del servicio. Para mitigar este riesgo se deben efectuar los estudios y análisis que correspondan para conocer las condiciones del negocio, establecer planes de acción internos para reajustar sus proyecciones y definir y ejecutar las medidas frente a este tipo de contingencias.

d) Riesgo financiero

Una entidad estatal de acuerdo al tipo contractual de concesión dadas sus limitaciones financieras para desarrollar proyectos de infraestructura. Se justifica por lo tanto que el privado que participe en el proceso y pueda acceder a la consecución de crédito con el sector financiero, por cuanto de ello depende que el contratista tenga recursos para poder garantizar la operación del servicio de alumbrado público, por lo que el mismo se constituye en un riesgo exclusivo del contratista.

El riesgo de la consecución de recursos para financiar el contrato está en cabeza del concesionario, lo mismo que la obtención de la totalidad de los recursos suficientes para garantizar la operación y dentro de las especificaciones suministradas por la entidad contratante, dentro de los parámetros establecidos en el contrato. Por lo anterior, todos los recursos necesarios deben ser obtenidos por el contratista para la ejecución del contrato.

Mitigación: Dentro de las cláusulas del contrato se debe dejar la claridad de la totalidad de recursos de inversión a carga del concesionario.

e) Riesgo político

Debido a que los contratos de concesión son de tracto sucesivo, durante su desarrollo se presentan diferentes administraciones que pueden impactar positiva o negativamente la operativa del proyecto.

Mitigación: Elaboración de contratos que brinden garantías y claridad jurídica a las partes.

Orden público: Orden público afecta la prestación del servicio de alumbrado público generando la suspensión del mismo de manera parcial o definitiva.

Mitigación: El daño emergente será a cargo del contratante, que implica que se evalúen los daños a la infraestructura y se reponga a través de la herramienta determinada para tal fin, en donde no aspira a obtener una utilidad por cuenta de la reparación de la infraestructura que permite la prestación del servicio de alumbrado público.

f) Riesgo sobre la integridad de los bienes entregados para operar

Para poder otorgar la prestación del servicio de alumbrado público para la explotación por parte del particular, se requiere que se le dé a título de tenencia los bienes objeto del contrato para que el contratista pueda disponer de ella. Debido a esa tenencia se le traslada al contratista el mantenimiento de la infraestructura, por lo tanto tiene el deber del cuidado y vigilancia sobre esos bienes. Su responsabilidad no incluye actividades

delictivas de terceros que signifiquen hurtos, daños o afectaciones a la infraestructura, producto de cualquier causa, protestas sociales, etc.

Los contratos de concesión le trasladan el riesgo sobre la integridad de los bienes al tercero, al establecerse la responsabilidad de la integridad sobre los daños, perjuicios o pérdidas que los bienes sufran durante el plazo del contrato. De igual forma, el contratista asume la conservación de los bienes dispuestos al contrato, por lo tanto tiene competencia para adelantar las acciones que considere pertinentes contra los particulares que ocasionen daños a dicha infraestructura.

Mitigación: En el contrato a suscribir por la partes se deberá consagrar una cláusula que estipule la obligación del contratista de proteger la infraestructura dada en tenencia para su explotación. En caso de hurtos o daños producidos por terceros a la infraestructura, se incorporarán los costos de reinversión de los componentes objeto de hurto o destrucción, previo ajuste del modelo económico para incorporar estos valores en favor del concesionario. Si resultaren de una magnitud importante se llevará a cabo un acuerdo especial para restablecer la ecuación económica contractual.

g) Fuerza mayor o caso fortuito

Un hecho de fuerza mayor o caso fortuito afecta la prestación del servicio de alumbrado público generando la suspensión del mismo de manera parcial o definitiva.

Mitigación: El daño emergente será a cargo del contratante, que implica que se evalúen los daños y el lucro cesante a cargo del contratista.

Los riesgos involucrados y expuestos en el presente documento, se complementan en la Matriz de Riesgos⁴² adjunta al presente documento, la cual atiende la metodología de análisis e identificación, sugerida para los procesos de contratación del estado.

⁴² Anexo 6 del presente documento

ANEXOS

- *Anexo 1: Árbol de problemas, Árbol de objetivos, Embudo de soluciones, Árbol de alternativas, Selección de la alternativa, Actores involucrados.*
- *Anexo 2: Presupuesto necesidades de inversión.*
- *Anexo 3: Inventario de infraestructura e inventario Excel y Autocad⁴³.*
- *Anexo 4: Costos máximos determinados por la aplicación de la CREG 123 de 2011.*
- *Anexo 5: Características técnicas de elementos y diseños*
- *Anexo 6: Matriz de riesgos*

⁴³ Coordinadas Magna Colombia Bogotá.