

**ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA
LA DETERMINACIÓN DE COSTOS
ESTIMADOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO
PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CHIA
CUNDINAMARCA**

CONTRATO DE CONSULTORIA 507 DE 2021

**SUPERVISION:
DR. JUAN CAMILO VILLAMIL BOSSA
DIRECTOR DE SERVICIOS PUBLICOS
ALCALDIA MUNICIPAL DE CHIA**

**CHIA - CUNDINAMARCA
ABRIL 18 DE 2022**

Tabla de Contenido

CAPITULO 1: DESCRIPCION DEL ESTUDIO	5
1.1 INTRODUCCION	5
1.2 JUSTIFICACIÓN	7
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	8
CAPITULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO	9
2.1 GLOSARIO DE DEFINICIONES DE ALUMBRADO PUBLICO (NORMATIVIDAD VIGENTE)	9
2.2 CONCEPTOS TÉCNICOS REFERENTES A ILUMINACION.	16
2.3 ASPECTOS GENERALES DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO ..	21
2.4 PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO ... 23	
2.4.1 Mantenimiento Preventivo	24
2.4.2 Mantenimiento Correctivo	26
2.4.3 RETILAP SECCIÓN 580 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.	28
2.5 DE LA GESTION AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGETICA	30
2.5.1 Plan de Gestión Ambiental de Alumbrado Público Aprobado por Autoridad Competente	30
2.5.2 Normatividad Eficiencia Energética y Uso de Energías Alternativas en Colombia: 32	
2.5.3 Eficiencia Energética	35
CAPITULO 3: ACTUALIZACION AÑO 2022 ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA DE ALUBRADO PUBLICO CHÍA - CUNDINAMARCA	37
3.1. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.	38
3.1.1. Diagnóstico	38
3.1.2. Inventario físico del SALP y su estado actual	40
3.1.3. Indicadores de cobertura y su evolución en los últimos 3 años.	43
3.1.4. Indicadores de disponibilidad.	43
3.1.5. Eficiencia Energética.	44

3.2. DEFINICIÓN DE LAS EXPANSIONES DEL SERVICIO.	44
3.2.1. Expansión Requerida Armonizada con el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Municipal.	44
3.2.2. Modernización Requerida para dar continuidad a la eficiencia energética en el Municipio de Chía.	46
3.3. COSTOS DESAGREGADOS DE PRESTACIÓN PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, INCLUIDO EL PAGO POR USO DE ACTIVOS DE TERCEROS PARA ESTE SERVICIO, CONFORME CON LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS POR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.	46
3.3.1. Criterios Generales	47
3.3.2. Evolución de las variables que afectan la prestación del servicio de alumbrado público en Colombia.	48
3.3.3. Evolución del Índice de Precios al Productor (IPP).	48
3.3.4. Evolución del Índice de precios al consumidor (IPC)	50
3.3.5. Evolución del Sector Energético en Colombia	52
3.3.6. Revisión Tarifaria Periodo 2015 – 2021 por parte de la CREG	59
3.4. FÓRMULA GENERAL DE COSTOS MÁXIMOS PARA REMUNERAR A LOS PRESTADORES DEL SERVICIO Y EL USO DE LOS ACTIVOS VINCULADOS AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CHIA - CUNDINAMARCA	61
3.4.1. Costo por el suministro de energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público	62
3.4.1.1. Costo actual suministro energía - CSEE	66
3.4.2. Unidades constructivas del sistema de alumbrado público	67
3.4.2.1. Valoración del costo de la infraestructura actual del sistema de alumbrado.	86
3.4.3. Costo máximo de la actividad de administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público (CAOM)	88
3.4.3.1. Costo máximo CAOM sobre infraestructura actual	89
3.4.4. Costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público (CINV)	90
3.4.4.1. Costo anual equivalente de los activos del SALP (CAAn)	91
3.4.4.2. Valoración del costo de la infraestructura de inversión del sistema de alumbrado público de CHÍA - CUNDINAMARCA.	93



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

3.4.5.	Calculo costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público (CINV).....	94
3.4.6.	Costo del servicio de facturación y recaudo.....	95
3.4.7.	Costo uso activos de terceros.....	95
3.4.8.	Costo interventoría.....	96
3.4.9.	Iluminación ornamental y navideña.....	96
3.4.10.	Expansión y redimensionamiento del SALP.	97
3.4.11.	Total costos estimados para la prestación del servicio 2022.	99
3.5.	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO COMO GARANTIA Y FUENTE DE PAGO EN CHIA - CUNDINAMARCA.....	100
3.5.1.	Comportamiento histórico de los ingresos del SALP.....	106
3.5.2.	Evolución del consumo de energía por parte de los usuarios del sistema. 107	
3.5.3.	Comportamiento histórico de la cantidad de contribuyentes del impuesto de alumbrado público consumidores de energía, que aplican para el acuerdo vigente.....	110
3.5.4.	Liquidación actual impuesto de alumbrado público con base en la información suministrada por sui (cantidad de contribuyentes gravados y consumo de energía promedio por usuario) y Aplicación del Acuerdo 107 de 2016, modificado por acuerdo 130 de 2017, Acuerdo 132 de 2018 y Acuerdo 178 de 2020.112	
3.5.5.	Análisis tarifario del impuesto de alumbrado público en el municipio de CHIA - CUNDINAMARCA.....	115
3.6.	DETERMINACIÓN CLARA DEL PERIODO MÁXIMO EN EL QUE EL PRESENTE ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEBE SER ACTUALIZADO.	120
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:.....	121

CAPITULO 1: DESCRIPCION DEL ESTUDIO

1.1 INTRODUCCION

El propósito del presente estudio es dar cumplimiento integral a la directriz impartida en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, en relación con la determinación del valor del impuesto a recaudar, y la elaboración de un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, que incluya el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente del servicio. En este sentido, se deben aplicar las directrices introducidas por el Decreto 943 de 2018 relacionadas con la prestación del servicio de alumbrado público, y los artículos 5°, 9° y 10° en lo relacionado al estudio técnico de referencia, a los criterios de determinación del impuesto y su respectiva metodología.

Lo anterior, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, el cual delegó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG, mediante resolución 41066 del 22 de octubre de 2018.

Según indica el parágrafo del artículo 10 del Decreto 943 de 2018 *“mientras el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que para estos efectos sea delegada, no establezca la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, se seguirá aplicando la metodología establecida en la Resolución CREG 123 de 2011 y todas aquellas Resoluciones que la modifiquen, adicionen o complementen que para los efectos se entienden vigentes.”*

El estudio técnico de referencia permitirá fijar las tarifas del impuesto de alumbrado público a cargo de los contribuyentes del Municipio de Chía - Cundinamarca para que se ejecute de acuerdo a las normas vigentes sin que este genere un exceso en su cobro. De esta manera se busca adoptar un modelo eficaz y eficiente para asegurar la adecuada prestación del servicio de alumbrado público en términos de suministro, operación, mantenimiento, expansión, modernización, y desarrollo tecnológico asociado a la prestación del servicio.

Con el objeto dar cumplimiento a la meta trazada en el plan de Desarrollo Municipal de Chía 2020-2023 “Chía Educada, Cultural y Segura” de garantizar la prestación del servicio de alumbrado público del Municipio; se realiza el presente estudio, toda vez que una adecuada financiación del servicio logrará dar cumplimiento a lo propuesto por el Señor Alcalde con el fin de ofrecer un mejor servicio de alumbrado público a los habitantes y turistas del municipio, además de dar cumplimiento al decreto 2424 de 2006 y al capítulo IV artículo 351 de la Ley 1819 de diciembre de 2016.

Para la modernización del Sistema de Alumbrado Público deben tenerse 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, puesto que de manera clara establece que el municipio es el responsable de los elementos del alumbrado público, para lo cual deberá velar por la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer uso racional y eficiente de la energía eléctrica destinada a tal fin, así como la de los elementos que ofrezcan la mejor calidad de iluminación.

Adicionalmente, se establece que se podrán reducir los costos de operación, con la incorporación de los avances tecnológicos al sistema de alumbrado público, otro tipo de luminarias como son las luminarias LED o cualquier otro dispositivo que permita obtener dichos beneficios.

El presente estudio dentro de su alcance jurídico tiene como fin analizar desde este punto de vista la situación actual de la prestación del servicio de alumbrado público SALP en el Municipio de Chía, para garantizar la prestación en condiciones óptimas del servicio de alumbrado público y el desarrollo del Municipio, proporcionando iluminación a los bienes públicos y demás espacios de libre circulación en CHIA - CUNDINAMARCA.

Para la elaboración del presente estudio también tendremos en cuenta el alcance financiero en el cual hemos aplicado la metodología reglamentada en la Resolución 123 de 2011 de la CREG para la determinación de los costos máximos que debe aplicar el Municipio de Chía, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público, incluida la modernización del sistema a luminarias Leds y la expansión del mismo.

Se ha tenido en cuenta, además de las definiciones establecidas en las Leyes 142 y 143 de 1994, el Decreto 2424 de 2006, resoluciones CREG 122, 123 de 2011 Y 005 de 2012, la Resolución MME No 181294 de 2008, modificada mediante Resolución MME No. 180195 de 2009, que contienen el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas–RETIE-, y las Resoluciones MME No. 181331 2009 y 180265, 180540 y 181568 de 2010 y 40122 del 8 de Febrero de 2016 que contienen el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público –RETILAP, Ley 1819 de 2016 y el Decreto 943 de 2018.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El municipio de Chía, en cumplimiento de lo ordenado por la ley 1819 de 2016, de conformidad con el Decreto 943 de 2018, legalizó el Contrato de Consultoría 507 de 2021, el cual consiste en **“REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DE DETERMINACIÓN DE COSTOS ESTIMADOS DE PRESTACIÓN EN CADA ACTIVIDAD DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA EL MUNICIPIO DE CHÍA, DE ACUERDO AL DECRETO 943 DE 2018 O LOS QUE LO MODIFIQUEN”** con el objetivo de conocer cuál es la situación real de su sistema de alumbrado público (SALP), cuáles son las ventajas de la modernización del Sistema de Alumbrado Público y cuál es la mejor alternativa para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

La Administración Municipal en el año 2018 celebró el contrato de concesión 635 de 2018 para la operación, administración, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del Sistema de Alumbrado Público en el municipio de Chía, Cundinamarca, el cual tendrá una duración de 30 años, en vista de que los sistemas de alumbrado público son sistemas dinámicos, es decir que están en permanente estado de modernización, repotenciación y expansión hace que a lo largo de un contrato de prestación de la actividad e inversión se instalen nuevos activos hecho que impone cargas adicionales al concesionario, razón por la cual es importante obtener el Estudio Técnico de Referencia que permita orientar de conformidad con lo estipulado por la ley para seguir garantizando la adecuada prestación del Servicio de Alumbrado público de manera eficiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Analizar las condiciones de la prestación actual del servicio de alumbrado público en el Municipio de Chía, Cundinamarca mediante la Actualización del ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA LA DETERMINACIÓN DE COSTOS ESTIMADOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CHIA CUNDINAMARCA, dando aplicabilidad al Decreto 2424 de 2006, al artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 y a las Resoluciones CREG 122 y 123 de 2011, la 005 de 2012, la ley 1819 del 29 de Diciembre de 2016 y Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía, para garantizar la continuidad en condiciones óptimas del servicio de alumbrado público y proporcionar la iluminación de los bienes públicos y demás espacios de libre circulación en el municipio.

1.3.2 Objetivos específicos

Para el cumplimiento del Objetivo General de este Estudio Técnico de Referencia, es necesario cumplir con los siguientes Objetivos Específicos:

- Evaluar el estado actual de la prestación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio de Chía - Cundinamarca.
- Identificar los lugares que pueden ser incluidos por el Municipio de Chía dentro del plan de Expansión del sistema de alumbrado público en las zonas pobladas de los sectores urbano y rural del Municipio.
- Realizar el cálculo de los Costos eficientes de prestación del servicio de conformidad con la Resolución CREG 123 de 2011.
- Conocer las actuales condiciones jurídicas y regulatorias relativas al Alumbrado Público en el Municipio.
- Establecer un esquema tarifario del impuesto que cumpla con lo establecido en el Artículo 351 de la ley 1819 de 2016.
- Determinar claramente el periodo de vigencia del presente estudio técnico de referencia y por consiguiente su fecha de revisión y actualización.

CAPITULO 2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO

De conformidad a los conceptos establecidos en la Resolución CREG 123 de 2011 y documento D-102 del año 2011, el decreto 2424 del año 2006, el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, y Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía y demás fuentes técnicas inherentes al servicio de alumbrado público, a continuación se describen las siguientes definiciones, en el marco de aplicación e interpretación del presente Estudio Técnico de Referencia, así como los conceptos técnicos más utilizados en iluminación, los cuales son la base para el diseño fotométrico de un sistema de alumbrado público, luego es necesaria su comprensión para el correcto análisis del sistema actual y las posibles alternativas de repotenciación y/o modernización. Para ellos debemos considerar que el propósito es reducir los consumos de energía, mediante el uso de tecnologías más eficientes y amigables con el medio ambiente y mejorar la calidad del servicio de alumbrado público.

2.1 GLOSARIO DE DEFINICIONES DE ALUMBRADO PUBLICO (NORMATIVIDAD VIGENTE)

Actividades que comprenden la prestación del servicio de alumbrado público: De acuerdo con el Decreto 2424 de 2006, 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.

Ahora bien, el Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía incluyó dentro de las actividades el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

Actividad de administración y operación: Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público, que incluye entre otros, el personal administrativo y operativo, las instalaciones locativas, incluyendo bodegas y garajes, los servicios públicos, de comunicaciones de dichas instalaciones entre otros.

La actividad de operación incluye todas las acciones encaminadas a garantizar la adecuada iluminación de los diferentes tipos de vías y espacios públicos, tales como cuadrillas de reparación, de inspección nocturna y diurna, cambio de elementos, etc. Puede incluir el call center para la recepción de quejas y reclamos, si el mismo está contratado con el prestador de la actividad.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Actividad de mantenimiento: Es la actividad del servicio de alumbrado público que comprende la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el Servicio de Alumbrado Público, de tal manera que pueda garantizarse a la comunidad del municipio o distrito un servicio eficiente y eficaz.

El mantenimiento comprenderá como mínimo las siguientes labores: revisión, limpieza y remplazo de luminarias y bombillas, revisión y reparación de abrazaderas, conductores, interruptores de bombillas, postes y mástiles, redes aéreas y subterráneas exclusivas, cajas de inspección, canalizaciones, transformadores exclusivos, y demás elementos del sistema; así como la poda de árboles sólo en las redes aéreas exclusivas.

La actividad de mantenimiento incluye también la reposición de activos, cuando su valor no permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

Actividad de inversión: Es la actividad del servicio de alumbrado público que comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, la reposición de activos, y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello. Incluye la reposición de activos, cuando su valor permite aumentar significativamente la vida útil y la calidad del servicio que presta el activo.

Por su parte, por modernización del sistema de alumbrado público se entiende el cambio tecnológico de los diferentes componentes de un sistema de alumbrado público existente por otros más eficientes. Las pautas de estos cambios están contenidas en el numeral 210.3.3 del RETILAP, entre otras son las siguientes:

- a. El uso de luminarias para alumbrado público con fotometrías que le permitan hacer diseños con la mayor distancia entre luminarias y menor altura de montaje.
- b. La instalación de luminarias con el más bajo flujo hemisférico superior (FHS) posible.
- c. Selección de conjuntos ópticos con el mejor factor de utilización y la mejor eficacia lumínica de la bombilla.
- d. Usar equipos para el conjunto eléctrico con bajas pérdidas, o que permitan la reducción de potencia.
- e. Usar controles temporizados para proyectores.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

De acuerdo con esta definición la modernización implica el cambio de activos del sistema de alumbrado público, por tal razón, se considera parte de la inversión.

Actividad de Suministro de Energía Eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público: Es el suministro de energía eléctrica destinado a la prestación del Servicio de Alumbrado Público que el municipio y/o distrito contrata con una empresa comercializadora de energía mediante un contrato bilateral para dicho fin.

Activo del Sistema de Alumbrado Público: Activo del Sistema de Alumbrado Público: Es el conjunto de Unidades Constructivas de Alumbrado Público conectado a un sistema de distribución de energía eléctrica, cuya finalidad es la iluminación de un determinado espacio público, con una extensión geográfica definida, que se encuentra en operación y están debidamente registrados como tales en el Sistema de Información de Alumbrado Público –SIAP- de un municipio y/o distrito.

Activos Vinculados al Servicio de Alumbrado Público: Son los bienes que se requieren para que un prestador del Servicio de Alumbrado Público opere el sistema de alumbrado público.

AOM: Valor de los gastos de administración, operación y mantenimiento correspondientes a los activos del sistema de alumbrado público.

Autogeneración: Aquella actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente para atender sus propias necesidades. En el evento en que se generen excedentes de energía eléctrica a partir de tal actividad, estos podrán entregarse a la red, en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, para tal fin.

Autogenerador: Usuario que realiza la actividad de autogeneración. El usuario puede ser o no ser propietario de los activos de autogeneración.

Ciberseguridad: Estrategias y acciones para proteger la privacidad de los datos con el sistema de distribución de energía eléctrica, el sistema de medida, y la seguridad de las redes informáticas y de comunicaciones.

Clases de Iluminación: Corresponden a las establecidas en las secciones 510.1 y 560 del RETILAP así: i) de vías vehiculares, ii) de vías para tráfico peatonal y ciclistas y iii) de otras áreas del espacio público.

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.

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Depreciación: Es la disminución gradual de la emisión luminosa de las bombillas en el transcurso de sus horas de vida.

Desarrollos Tecnológicos Asociados: Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad.

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. Para tal fin, se deberán tener en cuenta las disposiciones legales vigentes.

Eficiencia Energética: Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Excedentes de energía: Se entenderá por excedentes de energía, conforme a lo dispuesto en la Resolución CREG 030 de 2018, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, “Toda exportación de energía eléctrica realizada por un Autogenerador”

Expansión: Es la extensión de nuevos activos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o distrito, o por el redimensionamiento del sistema existente.

Indisponibilidad: Es el tiempo total sobre un periodo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público no está disponible para el servicio o funciona deficientemente.

Índice de disponibilidad: Es el tiempo total sobre un periodo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está disponible para el servicio.

Infraestructura Compartida del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red y que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Infraestructura Propia del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por los activos de redes exclusivas necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que no forman parte de un sistema de distribución de energía eléctrica de un Operador de red, y que son utilizadas por el prestador del Servicio de Alumbrado Público.

Interventoría del Sistema de Alumbrado Público: Es la interventoría que deben contratar los municipios para el Servicio de Alumbrado Público, conforme a lo establecido en las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, el Decreto 2424 de 2006 y el RETILAP y demás disposiciones que las modifiquen, adicionen o complementen.

Luminaria: Equipo de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más bombillas o fuentes luminosas y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación, protección y prendido y apagado de las bombillas, y donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación.

Modernización o repotenciación del SALP: Es el cambio tecnológico de algunos de sus componentes por otros más eficientes.

Niveles de Tensión: Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220kV.

Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5kV.

Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30kV.

Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Operador de Red - OR: Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un Sistema de Transmisión Regional – STR o Sistema de Distribución Local - SDL, incluidas sus conexiones al Sistema de Transmisión Nacional - STN. Los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. La unidad mínima de un SDL para que un OR solicite Cargos de Uso corresponde a un municipio.

Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 2424 de 2006, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del Servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros la



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expidió el Ministerio de Minas y Energía.

Proceso de Compra: Procedimiento de adquisición de elementos con destino a la administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión de la infraestructura del servicio de alumbrado público.

Redes exclusivas del Sistema de Alumbrado Público: Son las Unidades Constructivas dedicadas únicamente a la prestación del Servicio de Alumbrado Público, que cuente con más de (2) dos luminarias.

Responsabilidad de la Prestación del Servicio de Alumbrado Público. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 4 del Decreto 2424 de 2006 los municipios o distritos son los responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público. El municipio o distrito lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del Servicio de Alumbrado Público.

Repotenciación: Proceso mediante el cual se reemplaza las luminarias de mercurio, mixtas y de otras fuentes no convencionales, por luminarias de sodio alta presión, para mejorar la calidad y eficiencia del sistema de alumbrado público.

Reposición de activos: Son las adiciones, mejoras y/o reparaciones que se hacen a un activo del SALP.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución No 181294 de 2008 y modificada mediante Resolución No. 180195 de 2009, o aquellas que la modifiquen, adicione o complementen.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público expedido por el Ministerio de Minas y Energía, mediante Resolución No. 181331 de 2009 y modificada mediante resoluciones No. 180265, 180540 y 181568 de 2010, o aquellas que la modifiquen, adicione o complementen.

Servicio de alumbrado público: Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público, 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, para el normal desarrollo de las actividades.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, 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, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016. "

Sistema de Alumbrado Público (SALP): Comprende el conjunto de luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público, y en general todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público que no forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica.

Sistema de Información: Conjunto de medios que permiten recolectar, clasificar, integrar, procesar, almacenar y difundir información interna y externa que el municipio y/o distrito necesita para tomar decisiones en forma eficiente y eficaz.

Sistema de Información de Alumbrado Público - SIAP: Es el sistema de información a que hace referencia la Sección No. 580.1 del RETILAP que incluye el registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público, el inventario georreferenciado de los componentes de la infraestructura; los consumos, la facturación y los pagos de energía eléctrica; los recaudos del Servicio de Alumbrado Público; y los recursos recibidos para la financiación de la expansión del sistema, indicando la fuente.

Suministro: Es la cantidad de energía eléctrica que el municipio o distrito contrata con una empresa de servicios públicos para dotar a sus habitantes del Servicio de Alumbrado Público.

Tasa de Retorno: Tasa calculada a partir de la estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) en términos constantes y antes de impuestos.

Unidad Constructiva de Alumbrado Público - UCAP: Conjunto de elementos que conforman una unidad típica de un Sistema de Alumbrado Público.

Vida útil de un activo de alumbrado público: La vida útil de un activo de alumbrado público es el periodo de tiempo que se espera tener en servicio el activo en condiciones garantizadas por el fabricante o proveedor. Para las luminarias estará definida por los criterios del numeral 200.3.3 del RETILAP y aquellas que la modifiquen, adicione o sustituyan.

2.2 CONCEPTOS TÉCNICOS REFERENTES A ILUMINACION.

Absorción: Término general para referirse al proceso mediante el cual un flujo incidente se convierte en otra forma de energía, general y fundamentalmente en calor.

Acomodación: Proceso mediante el cual el ojo cambia su distancia focal al mirar objetos colocados a diferentes distancias.

Adaptación: Proceso mediante el cual el sistema visual se adapta a mayor o menor cantidad de luz o a la luz de un color, diferente al que estaba expuesto durante el periodo inmediatamente anterior. La adaptación resulta en un cambio en la sensibilidad del ojo a la luz.

Alcance: Característica de una luminaria que indica la extensión que alcanza la luz en la dirección longitudinal del camino. Las luminarias se clasifican en: de alcance corto, medio o largo.

Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lúmen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de 540×10^{12} Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es $1/683$ W por estereorradián.

Candela por metro cuadrado (cd/m²): Unidad de luminancia.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Coefficiente de transmisión luminosa (T): Porcentaje de luz natural en su espectro visible que deja pasar una superficie traslucida o transparente. Se expresa en %

Coefficiente de Utilización (CU ó K): Relación entre el flujo luminoso que llega a la superficie a iluminar (flujo útil) y el flujo total emitido por una luminaria. Usualmente, se aplica este término cuando se refiere a luminarias de alumbrado público. También se conoce como factor de utilización de la luminaria.

Contaminación lumínica: se define como la propagación de luz artificial hacia el cielo nocturno.

Contraste de luminancia: Relación entre la luminancia de un objeto y su fondo inmediato, igual a $(L_o - L_f) / L_f$, ó $\Delta L / L_f$, donde L_f y L_o son las luminancias del fondo y el objeto, respectivamente. Se debe especificar la forma de la ecuación. La relación $\Delta L / L_f$ se conoce como la fracción de Weber.

Curva Isolux: Línea que une todos los puntos que tengan la misma iluminancia en el plano horizontal, para una altura de montaje de 1 m o 10 m y un flujo luminoso de 1.000 lm.

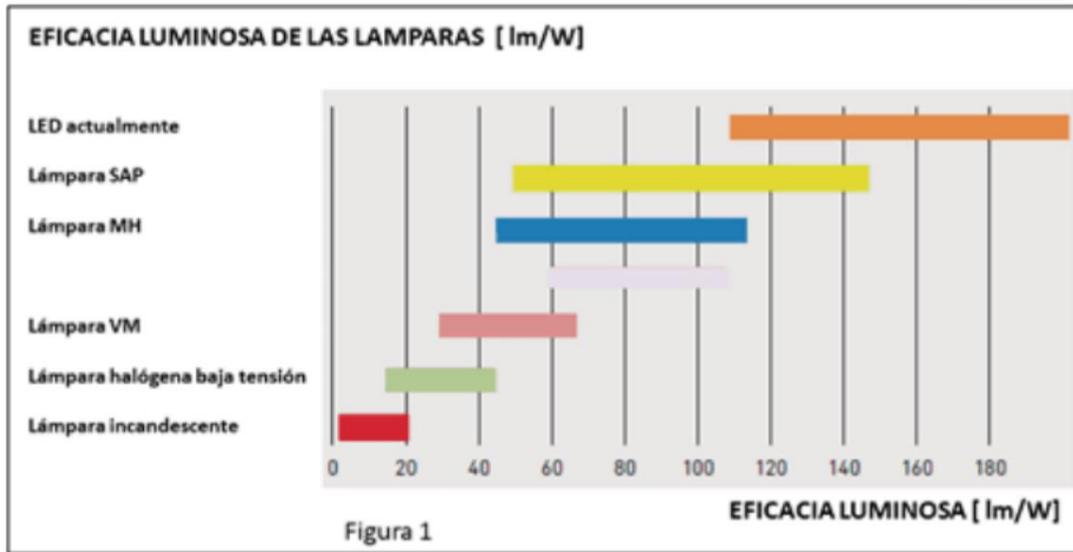
Densidad de flujo luminoso: Cociente del flujo luminoso por el área de la superficie cuando ésta última está iluminada de manera uniforme.

Densidad de flujo radiante en una superficie: Relación entre el flujo radiante de un elemento de superficie y el área del elemento (W/m^2).

Depreciación lumínica: Disminución gradual de emisión luminosa durante el transcurso de la vida útil de una fuente luminosa.

Deslumbramiento: Sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y que es causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad. Existe deslumbramiento cegador, directo, indirecto, incómodo e incapacitivo.

Eficacia luminosa de una fuente: Relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente luminosa (bombilla) y la potencia de la misma. La eficacia de una fuente se expresa en lúmenes/vatio (lm/W).



Nota. El término eficiencia luminosa se usó ampliamente en el pasado para denominar este concepto.

Eficiencia de una luminaria: Relación de flujo luminoso, en lúmenes, emitido por una luminaria y el emitido por la bombilla o bombillas usadas en su interior.

Energía radiante (Q): Energía que se propaga en forma de ondas electromagnéticas. Se mide en unidades de energía tales como joules, ergios o kWh.

Espectro electromagnético visible: Franja del espectro electromagnético comprendida entre longitudes de onda de aproximadamente 380 nm a 770 nm. Las longitudes de onda inferiores a 380nm corresponden a los ultravioleta, y las superiores a los 770 nm, a los infrarrojos.

Exitancia radiante (M): Densidad de flujo radiante emitido por una superficie. Se expresa en vatios por unidad de área de la superficie.

Factor de absorción: Relación entre el flujo luminoso absorbido por un medio y el flujo incidente.

Factor de mantenimiento (FM): Factor usado en el cálculo de la luminancia e iluminancia después de un período dado y en circunstancias establecidas. Tiene en cuenta la hermeticidad de la luminaria, la depreciación del flujo luminoso de la bombilla, la clasificación de los niveles de contaminación del sitio y el período de operación (limpieza) de la luminaria.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Factor de uniformidad de iluminancia: Medida de la variación de la iluminancia sobre un plano dado, expresada mediante alguno de los siguientes valores:

- a) Relación entre la iluminancia mínima y la máxima.
- b) Relación entre la iluminancia mínima y la promedio

Factor de uniformidad general de la luminancia (U_o): Relación entre la luminancia mínima y la luminancia promedio sobre la superficie de una calzada.

$U_o = L_{min}/L_{pro}$ en [%]. Es una medida del comportamiento visual que no puede ser inferior a 40% para L comprendido entre el rango de 1 cd/m² a 3 cd/m², con el fin de que un objeto sea perceptible el 75% de los casos en un tiempo no mayor a 0,1 s.

Factor de uniformidad longitudinal de luminancia (U_L): La menor medida de la relación L_{min}/L_{max} sobre un eje longitudinal paralelo al eje de la vía que pasa por la posición del observador y situado en el centro de cada uno de los carriles de circulación.

Factor de utilización de la luminaria (k): Relación entre el flujo luminoso que llega a la calzada (flujo útil) y el flujo total emitido por la luminaria. Usualmente se aplica este término cuando se refiere a luminarias de alumbrado público. También se conoce como Coeficiente de Utilización (CU).

Flujo Hemisférico Superior (FHS): se define como el flujo luminoso emitido por el equipo de iluminación (luminaria y bombilla) por encima del plano horizontal. Dicho plano corresponde al ángulo $\gamma = 90^\circ$ en el sistema de representación (C, γ). El flujo hemisférico se expresa como un porcentaje del flujo total emitido por la luminaria.

Flujo luminoso (Φ): Cantidad de luz emitida por una fuente luminosa en todas las direcciones por unidad de tiempo. Su unidad es el lúmen (lm).

Flujo luminoso nominal: Flujo luminoso medido a las 100 h de funcionamiento de la bombilla, en condiciones de utilización normales. Se aplica solo a bombillas de alta intensidad de descarga.

Flujo útil: Flujo luminoso recibido sobre la superficie bajo consideración.

Fuente luminosa: Dispositivo que emite energía radiante capaz de excitar la retina y producir una sensación visual.

Iluminancia (E): Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Iluminancia inicial (E_{inicial}): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva.

Iluminancia promedio horizontal mantenida (E_{prom}): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida.

Longitud de onda (λ): Distancia entre dos puntos sucesivos de una onda periódica en la dirección de propagación, en la cual la oscilación tiene la misma fase. La unidad usada comúnmente es el nanómetro (nm) (1 nm= 1x10⁻⁹m).

Lúmen (lm): Unidad de medida del flujo luminoso en el Sistema Internacional (SI). Radiométricamente, se determina de la potencia radiante; fotométricamente, es el flujo luminoso emitido dentro de una unidad de ángulo sólido (un estereorradián) por una fuente puntual que tiene una intensidad luminosa uniforme de una candela.

Luminancia (L): En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado. (Cd/m²). Bajo el concepto de intensidad luminosa, la luminancia puede expresarse como:

$$L = (dI dA) * (1/\cos\Phi)$$

Lux (lx): Unidad de medida de iluminancia en el Sistema Internacional (SI). Un lux es igual a un lúmen por metro cuadrado (1 lx = 1 lm/m²)

Niveles Mínimos de iluminación mantenidos: Son los niveles de iluminación adecuado a la tarea que se realiza en un local o en una vía. Los ciclos de mantenimiento y limpieza se deben realizar para mantener los valores de iluminación mantenidos y tendrán que sustituirse las bombillas justo antes de alcanzar este nivel mínimo, de este modo se asegura que la tarea se pueda desarrollar según las necesidades visuales. No son niveles de diseño, cuando se realiza el proyecto de iluminación normalmente se establecen niveles de iluminación superiores, según los ciclos de mantenimiento del local o de la vía, que dependerá de la fuente de luz elegida, de las luminarias, así como de la posibilidad de ensuciamiento. Con el tiempo el valor de iluminación inicial va decayendo debido a la pérdida de flujo de la propia fuente de luz, así como de la suciedad acumulada en luminarias, paredes, techos y suelo.

Potencia nominal de una fuente luminosa: Potencia requerida por la fuente luminosa, según indicación del fabricante, para producir el flujo luminoso nominal. Se expresa en vatios (W).

Reflectancia de una superficie: Relación entre el flujo radiante o luminoso reflejado y el flujo incidente sobre una superficie. Se expresa en %

$$\rho = \frac{\phi_r}{\phi_i}$$

2.3 ASPECTOS GENERALES DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO

Los aspectos que comprende el Alumbrado público son:

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 contractualmente.

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 garantizando su sostenibilidad en el tiempo.

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 la reparación de las mismas mediante el suministro de materiales, repuestos e instalación.

Adecuación: Proceso mediante el cual las luminarias de sodio existentes que están en buen estado y que presentan deterioro parcial en cualquiera de sus componentes eléctricos y/o ópticos, se adecuan para su óptimo funcionamiento, mediante el desmonte de la luminaria, instalación de los elementos, limpieza, numeración e instalación de la luminaria.

Suministro e instalación: Proveer e instalar los materiales y equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público.

Actividad de Inversión para el Sistema de Alumbrado Público: Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público que comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía; la reposición de activos



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello.

Expansión: Es la extensión de nuevos activos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o distrito, o por el redimensionamiento del sistema existente.

Modernización o repotenciación del SALP: Es el cambio tecnológico de algunos de sus componentes por otros más eficientes. 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 tipo LED.

Desarrollos Tecnológicos Asociados, Iluminación Navideña y Ornamental. Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, Georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad.

En cuanto a la Iluminación Navideña y Ornamental el Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía en su artículo 1 señala:

“ (...)

Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016.”

2.4 PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

El Municipio debe contar con un plan de Operación y Mantenimiento del servicio de alumbrado público el cual debe contener las directrices generales para la realización de las actividades de Operación y Mantenimiento sobre el Sistema de Alumbrado Público del Municipio, detallando las generalidades básicas a tener en cuenta en su ejecución.

De acuerdo con lo descrito, el Plan de Mantenimientos del Sistema de Alumbrado Público atiende la ejecución de las actividades principales relativas al mismo tales como Mantenimientos Correctivos y Mantenimientos Preventivos, los cuales deben concentrarse en garantizar la operatividad y objetivos del sistema, así:

- Permitir la visibilidad nocturna en las zonas previstas.
- Ofrecer comodidad y seguridad a los peatones y usuarios.
- Contribuir a la estética de las calles, plazas, edificios, etc.

De conformidad con lo establecido en el Reglamento Técnico de Iluminación de Alumbrado Público – RETILAP la administración distrital, deberá establecer las políticas para que en la operación y el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público se cumpla con la materialización de las acciones y condiciones controlables que sirvieron de base para calcular el factor de mantenimiento (esquema de mantenimiento). En el mismo sentido deberá exigir el cumplimiento de los niveles de iluminación mínimos mantenidos contemplados en el RETILAP.

Frente al reporte de una falla, con base en los procedimientos establecidos y aprobados por el Municipio, el operador del servicio debe definir su grado de criticidad, y proceder a tomar las acciones correctivas de acuerdo con su escala de prioridades. Mediante el control y seguimiento del comportamiento de los diferentes componentes del alumbrado público, se deben identificar, registrar y clasificar los tipos de daños frecuentes y esporádicos que se presentan, así como las causas que los generan.

El operador debe identificar y clasificar los daños, y establecer la planeación y programación del mantenimiento. Se deben examinar y analizar las diferentes causas de deterioro y depreciación de las obras de iluminación pública para extraer conclusiones relativas, a:

- Las características que se deben exigir a los nuevos materiales empleados.
- Los métodos de mantenimiento más convenientes para las diferentes categorías de instalaciones.

Las bombillas de descarga de alta intensidad, como la bombilla de vapor de sodio alta presión (VSAP), utilizadas en Alumbrado Público deberán cambiarse cuando la emisión del flujo luminoso haya descendido al setenta por ciento (70%) de su valor inicial.

2.4.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo tiene la finalidad de prevenir danos graves sobre SALP que puedan ser previsibles y tratados a tiempo, con este tipo de mantenimiento se busca optimizar la eficiencia de los puntos luminosos, tanto en su campo lumínico como físico, mediante la utilización de técnicas de diagnóstico y administrativas que permitan su identificación.

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.

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).



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

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.

Un banco de pruebas del flujo luminoso de bombillas puede consistir en una caja negra dotada de una fotocelda a la cual se le mide la corriente. La resistencia del circuito eléctrico con la fotocelda es inversamente proporcional a la iluminancia dentro de la caja negra, este efecto permite estimar el valor del flujo luminoso de la bombilla mediante un miliamperímetro, para un valor de tensión de alimentación preestablecido. Para cada potencia de bombilla debe existir una caja negra, las cuales deben ser calibradas cada año en un laboratorio de iluminación acreditado. Cuando se ha realizado el cambio masivo, algunas de las bombillas retiradas de terreno dispondrán de vida útil y podrán ser usadas en los trabajos de mantenimiento correctivo, y para ello la clasificación de las bombillas se podrá hacer mediante la caja negra.

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:

- a) 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.
Si el flujo emitido por un número significativo de las bombillas retiradas, en la reposición en grupo, fuese inferior al previsto, se debe evaluar la continuidad de uso del tipo de bombilla por la marca, lote o la referencia.
No obstante, lo anterior, no se debe descartar el mantenimiento correctivo puntual, debido a que hay bombillas defectuosas que no cumplen su vida útil, siendo necesario reemplazarlas. Para garantizar la confiabilidad y calidad del



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

servicio de alumbrado público, en este caso se podrán utilizar las bombillas retiradas en cambios masivos anteriores; seleccionados por disponer aún de vida útil.

- b) 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.

El reemplazo de bombillas en grupo, se debe realizar de día y, de esta manera, minimizar la exposición del personal, ya que no es necesario trabajar con el servicio de alumbrado operando y los peligros que implica el tráfico nocturno. De otra parte, se evita la incomodidad al vecindario con el ruido de máquinas, trinquetes de las escaleras, etc.

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:

- i. Enfoque correcto de la bombilla
- ii. Limpieza de la luminaria, y particularmente del sistema óptico
- iii. Revisión del equipo auxiliar
- iv. Revisión de las partes mecánicas de la luminaria.

2.4.2 Mantenimiento Correctivo

Consiste en localizar, reparar y adecuar las instalaciones para que funcionen el máximo número de horas posible, con el desempeño para el que fueron diseñadas. Cuando se detecten deficiencias en los rangos de variación de tensión en el servicio de energía eléctrica, se debe contemplar la medición puntual de la tensión mediante la instalación de registradores de tensión, en las cabeceras y finales de circuito de alumbrado, para verificar los rangos de variación de los valores de tensión en las diferentes horas de funcionamiento del servicio de alumbrado y su comparación con las condiciones normales de funcionamiento de las bombillas.

Para la ejecución del mantenimiento correctivo es importante tener en consideración los siguientes aspectos, principalmente en lo que tiene que ver con bombillas y luminarias:

- a) Reemplazar las bombillas y, en donde sea necesario, los equipos auxiliares y cerciorarse que el casquillo de la bombilla esté perfectamente adaptado al portabombilla (por ejemplo, evitando la confusión entre los portabombilla E39 (Mogul) y E40).
- b) Revisar el encendido y apagado y el correcto funcionamiento del dispositivo de encendido para alumbrado público, detectar fallas eléctricas y daño accidental.
- c) Limpiar las bombillas, el conjunto óptico de las luminarias.
- d) Realizar el mantenimiento mecánico y eléctrico (accesorios de alumbrado y sistema de distribución).
- e) 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

Actividades principales

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mejoramiento del Sistema de Alumbrado Publico
- Otras Actividades
- Actividad cuando sea Requerida o Reportada

Sub- actividades

- Despeje de líneas eléctricas de alumbrado publico
- Mantenimiento de líneas de alumbrado publico
- Inspección del estado de los soportes
- Inspección de las luminarias
- Comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- Visitas nocturnas para encontrar fallas
- Solución de fallas encontradas en visitas nocturnas
- Solución de fallas reportadas por PQRS
- Levantamiento y reinstalación de postes y luminarias
- Reubicación de posteria

Sectores involucrados:

- Casco urbano del municipio
- Calles



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

- Carreras
- Barrios periféricos
- Vías de acceso al Municipio

Casco rural del Municipio

La idea es mantener la prestación en condiciones óptimas y contar con el software de información y atención de peticiones quejas y reclamos que indica el Reglamento Técnico de Iluminación RETILAP para tener un control efectivo.

2.4.3 RETILAP SECCIÓN 580 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

580.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

Todo municipio debe establecer un sistema de información del alumbrado público bajo su responsabilidad.

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

- a) El sistema de información del registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público.
- b) El concerniente al inventario de equipos de la infraestructura del servicio de alumbrado público estructurado como base de datos georreferenciada.
- c) Consumos, facturación y pagos de energía.
- d) Recaudos del servicio de alumbrado público.
- e) Recursos recibidos para financiamiento de expansión o modernización de la infraestructura de servicio de alumbrado público, identificando su fuente.
- f) Los municipios que tengan registrados en su base de datos de infraestructura del Servicio de Alumbrado Público más de cinco mil (5.000) puntos luminosos, 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.
- g) 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.

580.1.1 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

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 planteados en la Tabla 580.1.1:

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 Período del informe Aspectos evaluados Cumplimiento de los Índices objetivo establecidos Costos de operación del período evaluado Recomendaciones Compromisos para el siguiente período

Tabla 580.1.1 Registro de quejas, reclamos y solicitudes

La Interventoría en relación con el mantenimiento del sistema de alumbrado público deberá verificar la realización de los programas de mantenimiento correctivo y preventivo.

2.5 DE LA GESTION AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGETICA

2.5.1 Plan de Gestión Ambiental de Alumbrado Público Aprobado por Autoridad Competente

El Municipio debe contar con un plan de gestión ambiental para alumbrado público, con parámetros y procedimientos preestablecidos al interior de las unidades de almacenamiento de residuos o desechos, bajo una adecuación, administración, supervisión, clasificación de cantidades y registros, destino, manejo de residuos peligrosos, responsables y los de demás procedimientos inherentes al tratamiento de estos materiales.

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.

Desde el punto de vista ambiental el alumbrado público se regirá por la normatividad vigente en Colombia y tendrá en cuenta los lineamientos que en esta materia establezcan el Ministerio del Medio Ambiente, la Corporación Autónoma Regional y demás autoridades ambientales locales.

En consideración del impacto ambiental generado por la prestación del servicio de alumbrado público en sus actividades propias de modernización, expansión y



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

mantenimiento deberá contar con la formulación de 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 deberá hacer parte integral del plan de manejo ambiental del municipio.

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) que se desarrolle se ajustará 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 deberá contemplar actividades conjuntas entre el ente territorial, el concesionario y la comunidad 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.

Una actividad paralela al mantenimiento del sistema de alumbrado público 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.

Para los ciudadanos y los entes territoriales el alumbrado público es un servicio que adquiere relevancia para facilitar el desplazamiento nocturno de vehículos y peatones, para orientarse visualmente, reforzar la sensación y las medidas de seguridad en relación a actividades criminales, posibilitar el realce y valorización de edificios, construcciones, parques, jardines y arborizado en veredas. 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



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

visitantes. Este es un valor agregado a la economía de la ciudad que forma parte de estrategias de gestión y desarrollo urbano.

En efecto, una buena y adecuada prestación del servicio de alumbrado público se constituye en un indicador de desarrollo para el Municipio, puesto que implica un sin número de beneficios dentro de los cuales podemos mencionar, el desarrollo, el confort, bienestar, la confiabilidad, la estética, el embellecimiento urbano, la seguridad, la prevención hurtos, delitos, accidentes y 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, así como, en el Impacto financiero de la decisión en el flujo contractual, acreditándose que en términos financieros y de retorno esperado resulta preferible el reemplazo de las luminarias.

2.5.2 Normatividad Eficiencia Energética y Uso de Energías Alternativas en Colombia:

- El artículo 80 de la Constitución Política establece que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. El artículo 334 prevé que la dirección general de la economía estará a cargo del Estado y éste intervendrá por mandato de la ley en la explotación de los recursos naturales.
- El Decreto 2811 de 1974 reglamentó el Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.
- Los numerales 32 y 33 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 le asignan al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la función de promover planes de reconversión industrial ligados al uso de tecnologías ambientalmente sanas, y de promover programas de sustitución de los recursos naturales no renovables, para el desarrollo de tecnologías de generación de energías no contaminantes ni degradantes.
- Con motivo de las recomendaciones de las conferencias intencionales sobre el ambiente, Colombia adoptó la Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación, que estableció como un fin de ella misma la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida y del uso racional de los recursos naturales.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

- El artículo 11.4 de la Ley 142 de 1994 establece que las entidades prestadoras de servicios públicos deben informar a los usuarios sobre la manera de utilizar con eficiencia y seguridad el servicio público respectivo.
- Con la Ley 164 de 1994, Colombia ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, cuyo fin es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Años más tarde, en la Cumbre de Johannesburgo, confirmó que el acceso a la energía facilita la erradicación de la pobreza y que para esto se deben incluir medidas globales relacionadas con su uso racional y eficiente – URE, con las fuentes no convencionales de energía – FNCE, la diversificación de fuentes energéticas y la promoción de la investigación y desarrollo en tecnologías de uso eficiente de energía.
- En el año 2000 el Estado Colombiano tomó medidas tributarias para contribuir a la adopción del uso de las fuentes no renovables de energía – FNCE, a través de las rentas exentas por 15 años a la venta de energía eléctrica generada con base en las FNCE (FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGIA).
- La Ley 288 de 2002 creó incentivos tributarios para las inversiones en proyectos de energías renovables. Igualmente, el Documento CONPES 3242 de agosto de 2003 dio los lineamientos de política para promover la participación competitiva de Colombia en el mercado de reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero.
- La Ley 693 de 2001 planteó el uso obligatorio de los alcoholes carburantes – oxigenantes, mezclándolos con la gasolina de los automotores y fue reglamentada a través del Decreto 447 de 2003 que definió la calidad del alcohol carburante y de las gasolinas oxigenadas.
- La Resolución 180687 de 2003 estableció los requisitos técnicos y de seguridad en la producción, almacenamiento, distribución y mezclado de alcoholes.
- La Resolución 180836 de 2003 definió la estructura de los precios de la gasolina oxigenada y del alcohol carburante.
- La Ley 697 de 2001 fomenta el uso racional y eficiente de la energía – URE y promueve la utilización de energías alternativas en Colombia. La Ley considera el URE como asunto de interés social, público y de conveniencia nacional y fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales. La Ley 697 de 2001 se refirió a las fuentes no renovables de energía – FNCE como las fuentes disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente (...) estas fuentes están representadas principalmente por las llamadas fuentes renovables, que son energías que se regeneran o no se agotan, como el sol, el viento, el agua (pequeñas caídas de agua, olas, mareas, y diferencias de temperatura en los océanos), la biomasa y el calor de la tierra. (...) y la energía nuclear.

- El Decreto 3683 de 2003 reglamentó la Ley 697 de 2001, creó la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE), del cual hacen parte el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, el Departamento Nacional de Planeación, la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, COLCIENCIAS y el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas – IPSE. El Decreto 3683 de 2003, también creó el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – PROURE, adscrito al Ministerio de Minas y Energía.
- Decreto MME 2501 de 2007 Promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica.
- La Resolución 180919 de 2010 adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales – PROURE.
- La Ley 1715 de 2014 regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Esta Ley, recién promulgada, será objeto de reglamentación por parte del Ministerio de Minas y Energía.
- El Ministerio de Minas y Energía adoptó mediante Resolución 41286 del 30 de diciembre de 2016, el PLAN DE ACCION INDICATIVO, PAI 2017 -2022, para desarrollar el PROURE (El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes no Convencionales).
- Resolución MADS 1283 de 2016 Procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios

- Resolución UPME 585 de 2017 Por la cual se establece el procedimiento para conceptuar sobre los proyectos de eficiencia energética/gestión eficiente de la energía que se presenten para acceder al beneficio tributario de exclusión del IVA.

2.5.3 Eficiencia Energética.

No podemos hablar de Eficiencia Energética sin tener en cuenta el “**Artículo - Eficiencia Energética y ciudad: retos y experiencias exitosas**”¹ del grupo Energía Bogotá que cita lo siguiente

“La Eficiencia Energética (EE) es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Ser eficientes con el uso de la energía significa “hacer más con menos o al menos con lo mismo”, es aprovechar en forma más completa y funcional la energía sin disminuir la calidad de vida de los usuarios finales.

Casi el 65% de la electricidad que se produce en el mundo es generada a partir de combustibles fósiles. En Colombia, el sector eléctrico, dominado principalmente por generación de energía hidráulica (65% de la producción) y generación térmica de gas y carbón (35%), enfrenta una serie de desafíos toda vez que el consumo de energía va de la mano con el crecimiento económico, ejerciendo presión para que se aumenten las capacidades de generación, transmisión y distribución, con el fin de asegurar continuidad en la disponibilidad de energía. Esta situación conduce a implementar políticas para la eficiencia energética y pese a que Colombia cuenta con lineamientos al respecto, hoy no se materializan estrategias para su desarrollo.

Para abordar la eficiencia energética se requiere hacer cambios de carácter normativo y reenfocar la forma como los usuarios finales y sus redes gestionan el uso de la energía. Es preciso adoptar modelos de distribución cuyos ejes fundamentales sean las energías renovables y las tecnologías de ahorro y eficiencia. Estos conceptos requieren un nuevo sistema de distribución que responda con mayor precisión y flexibilidad a los cambios de la gestión de la demanda de energía y un cambio en el concepto de la red unidireccional, es decir, lograr que las redes sean “más inteligentes”.

Muchos son los beneficios tangibles de la implementación de proyectos de eficiencia, entre los cuales se destaca la contribución a la seguridad energética y alivio de precios; mejora de la competitividad de la economía; introducción de

¹ Artículo - Eficiencia Energética y ciudad: retos y experiencias exitosas del grupo Energía Bogotá
<https://www.grupoenergiabogota.com/eeb/index.php/empresa/eeb-y-bogota/articulo-eficiencia-energetica-y-ciudad-retos-y-experiencias-exitosas>



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

nuevas tecnologías; creación de nuevos empleos; reducción de las facturas de energía de los usuarios finales y de los subsidios del gobierno a la energía; reducción de los costos de generación mediante la reducción de la carga de punta y la inversión diferida en generación de energía y reducción de las emisiones de GEI.

Entre muchos estudios y propuestas, la Corporación Andina de Fomento propone que la Eficiencia Energética en las ciudades puede ser impulsada por:

- 1. Imposición de normas restrictivas o incentivos*
- 2. Mejora en la movilidad urbana*
- 3. Etiquetado de los equipos electrodomésticos*
- 4. Modernización de edificios viejos*
- 5. Modernización de equipos e instalaciones de alumbrado público y saneamiento***
- 6. Tratamiento de residuos sólidos*

Por otra parte, el Banco Interamericano de Desarrollo insta a que las ciudades de la región consideren las siguientes estrategias para adoptarlas en un plan de eficiencia energética:

- Proporcionar incentivos para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética en hogares de bajos ingresos. En América Latina y el Caribe, el 40% de la población se encuentra por debajo del umbral de la pobreza. Por ello, es importante que los países ofrezcan programas para promover la eficiencia energética para los residentes de bajos ingresos.*
- Instalar alumbrado público eficiente. En muchas ciudades de América Latina, el alumbrado público representa un porcentaje importante del consumo total de energía.***
- Promover medidas de eficiencia energética para los edificios públicos, hoteles y otros negocios. Los costos de energía pueden representar el 10-15% del presupuesto de los edificios públicos y los hoteles, lo cual se traduce en una cantidad significativa de energía desperdiciada en el ámbito nacional. La instalación de tecnología de eficiencia energética y otras tecnologías de energía renovable puede reducir drásticamente estos costos.*

Estas tres estrategias han probado ser exitosas en promover la eficiencia energética y son ejemplos de cómo las ciudades pueden avanzar hacia las metas para duplicar la eficiencia energética de nuestros países.”

CAPITULO 3: ACTUALIZACION AÑO 2022 ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA DE ALUBRADO PUBLICO CHÍA - CUNDINAMARCA

El Estudio Técnico de Referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público fue reglamentado en el Artículo 5 del Decreto 943 de 2018 del Ministerio de minas así:

“ARTÍCULO 5. Subróguese el artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el cual quedará así:

*"ARTÍCULO 2.2.3.6.1.3. Estudio Técnico de Referencia. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, los municipios y distritos deberán realizar, dentro de un plazo razonable, un estudio técnico de referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público, que deberá mantenerse público en la página web del ente territorial y **contendrá como mínimo lo siguiente:***

- a) Estado actual de la prestación del servicio en materia de infraestructura, cobertura, calidad y eficiencia energética. Este incluirá el inventario de luminarias y demás activos de uso exclusivo del alumbrado público y los indicadores que miden los niveles de calidad, cobertura y eficiencia energética del servicio de alumbrado público, establecidos de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.11 del presente decreto.*
- b) Definición de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.*
- c) Costos desagregados de prestación para las diferentes actividades del servicio de alumbrado público, incluido el pago por uso de activos de terceros para este servicio, conforme con la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público en los términos del artículo 2.2.3.6.1.8 del presente Decreto.*
- d) Determinación clara del periodo máximo en el que el Estudio Técnico de Referencia será sometido a revisión, ajuste, modificación o sustitución*

atendiendo las condiciones particulares de cada territorio, sin que este periodo supere cuatro (4) años."

De conformidad con lo anterior, la presente Actualización año 2022 del Estudio Técnico de Referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público del Municipio de Chía – Cundinamarca abarca todos los aspectos requeridos por el Decreto 943 de 2018.

3.1. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

3.1.1. Diagnóstico

Actualmente en el Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Chía – Cundinamarca es prestado por ILUMINACIONES DE LA SABANA S.A.S, y según información suministrada por el Municipio con base en la conciliación hecha con la empresa comercializadora de energía y sin tener en cuenta las luminarias catalogadas como luminarias que están dentro de encerramientos privados, cuenta a Noviembre de 2021 con 8.206 luminarias de las cuales 62 son de tecnología LED lo que equivale al 0,756% del SALP, cuenta con 8.072 luminarias en Sodio (NA) equivalentes al 98.367% del SALP y 66 luminarias en Mercurio (HG) equivalentes al 0,804% y 6 luminarias de Metal halide (MH) equivalentes al 0.073%; como se muestra en el siguiente cuadro resumen:

ALUMBRADO PUBLICO MUNICIPIO DE CHIA				
INVENTARIO LUMINARIAS CONCILIADO				
NOVIEMBRE DE 2021				
TIPO LUMINARIA		CANTIDAD		%
LED	95	62	62	0,756%
MH	70	4	6	0,073%
MH	150	1		
MH	250	1		
HG	125	63	66	0,804%
HG	400	3		
NA	70	5611	8072	98,367%
NA	150	1572		
NA	250	751		
NA	400	138		
TOTAL		8206	8206	100%



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

El Concesionario ILUMINACIONES DE LA SABANA S.A.S, según información recibida, ha logrado modernizar con tecnología Led 7.935 luminarias del Casco Urbano y rural del Municipio, sin embargo estas no han sido reconocidas por el comercializador para aplicar los ahorros de energía y para obtener una mejor eficiencia energética.

De conformidad con lo anterior para efectos de calcular el costo del suministro de energía para el presente estudio técnico de referencia tomaremos el Inventario conciliado con ENEL COLOMBIA que es el que refleja el valor facturado por consumo de energía; no sin antes recomendar la actualización de la carga aforada teniendo en cuenta lo expresado por la CREG así:

*“En cuanto al tema de la **actualización de inventarios asociados con la prestación del servicio de alumbrado público** es preciso aclarar que si bien en la metodología actual, es decir en la Resolución CREG 123 de 2011, no se estableció una periodicidad según la cual deben realizarse la actualización de los inventarios, es claro que para determinar el consumo de energía eléctrica para el servicio de alumbrado público la regulación previó que en los respectivos contratos y/o convenios que se realicen para el suministro de dicha energía, se establezcan las metodologías de actualización permanente de la potencia de las luminarias de alumbrado público puestas en operación en cada nivel de tensión.*”

*“**Artículo 12.** Determinación del consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público.*

***Parágrafo 1.** En los contratos de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público que suscriban los municipios y distritos con las empresas comercializadoras de energía eléctrica se deberán, establecer las metodologías de actualización permanente de la potencia de las luminarias de alumbrado público puestas en operación en cada nivel de tensión. La potencia de las luminarias incluye la carga de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento.”*
(Subraya fuera de texto)

Además, es importante tener en cuenta que el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público -RETILAP- expedido por el Ministerio de Minas y Energía en el año 2009 dispuso desde ese entonces que los municipios contaran con un sistema de Información de alumbrado público donde se registre el inventario actualizado de los equipos de la infraestructura del servicio de alumbrado público.

Es claro entonces que la regulación no establece los tiempos ni la periodicidad según la cual deben realizarse las respectivas actualizaciones y deja tal actividad en cabeza de los prestadores y los municipios para que según sus procedimientos, cumplan con lo que establece la Resolución CREG 123 de 2011 respecto a las metodologías de actualización permanente y lo ordenado por el RETILAP respecto a tener siempre inventarios actualizados en el Sistema de Información de Alumbrado Público-SIAP.

Teniendo en cuenta que en los casos en que no hay medición, el cálculo del consumo de energía destinada al servicio de alumbrado público se realiza con base en el inventario de luminarias, se supone entonces que la carga en operación que resulte debe corresponder con dicho inventario. Por tal razón la regulación exige tener un inventario actualizado para efectos del cálculo de la energía respectiva.

En el evento en que los inventarios no estén actualizados, estos deberán actualizarse lo antes posible con el fin de poder cobrar la carga en operación real.²

Finalmente, podemos decir que, según información suministrada por la interventoría Iluminaciones de la Sabana ha mantenido el SALP con una disponibilidad igual o superior al 95%.

3.1.2. Inventario físico del SALP y su estado actual

Para la elaboración de la presente **ACTUALIZACION AÑO 2022 DEL ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA DE DETERMINACION DE COSTOS ESTIMADOS DE PRESTACION EN CADA ACTIVIDAD DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO**, se hizo necesario hacer una verificación física del universo de luminarias, postes, redes, en fin, de todas y cada una de las UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PUBLICO (UCAPS) del municipio de Chía – Cundinamarca. El inventario de UCAP del SALP fue suministrado por el Municipio de CHIA y verificado por ITAF S.A.S. A continuación, el resumen del inventario y su estado conciliado a noviembre de 2021:

DESCRIPCION	A NOVIEMBRE 2021
1. BOMBILLO	CANTIDAD
BOMBILLO MERCURIO DE 125W	63
BOMBILLO MERCURIO DE 400W	3
BOMBILLO METAL HALIDE DE 70W	4
BOMBILLO METAL HALIDE DE 150W	1
BOMBILLO METAL HALIDE DE 250W	1
BOMBILLA SODIO DE 70 NA TUBULAR ALTA PRESION	5.611
BOMBILLA SODIO DE 150 NA	1.572
BOMBILLA SODIO DE 250 NA	751
BOMBILLA SODIO DE 400 NA	138
SUBTOTAL	8.144

²Concepto CREG E2012007871-S2012003722.
<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/4cc22458dd96408005256eef006e84eb/cc501a5136c7fd7705257b2b007962dd?OpenDocument>

2. LUMINARIA	CANTIDAD
LUMINARIA LED 95W	62
LUMINARIA METAL HALIDE 70W	4
LUMINARIA METAL HALIDE 150W	1
LUMINARIA METAL HALIDE 250W	1
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 70W	5.611
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 150 W	1.572
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 250 WTS	751
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 400 WTS	138
LUMINARIA DE MERCURIO 125W	63
LUMINARIA DE MERCURIO 400W	3
SUBTOTAL	8.206

3. TRANSFORMADOR	CANTIDAD
TRANSFORMADOR TRIFAICO DE 15 KVA 380V	2
TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 30 KVA 380V	4
SUBTOTAL	6



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

4. POSTES	CANTIDAD
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 1350	2
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 1050	9
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 750	109
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 510	1
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS	121
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS 1050	51
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS 750	24
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS 510	125
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS	200
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS 1050	17
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS 750	7
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS 510	661
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS	685
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS 750	25
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS 510	23
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS	48
POSTE METALICO 10 METROS	65
POSTE METALICO 8 METROS	1
POSTE METALICO 8 METROS	2
POSTE METALICO 6 METROS	4
POSTE DE MADERA 8 METROS	1
SUBTOTAL	1.125

5. CANALIZACION Y CAJAS DE INSPECCIÓN	CANTIDAD
CAJA DE INSPECCION CONCRETO	194
DUCTO SUBTERRANEO	6.885
SUBTOTAL	7.079

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com

6. REDES	CANTIDAD
RED AEREA CABLE 1/0	31.815
RED AÉREA ALUMINIO No 4	18.630
RED AÉREA	50.445
RED SUBTERRANEA COBRE	9.075
RED SUBTERRANEA CABLE 1/0	2.340
RED SUBTERRANEA CABLE ALUMINIO # 4	4.140
RED SUBTERRANEA	15.555
SUBTOTAL	66.000

7. SISTEMAS DE MEDICION	CANTIDAD
EQUIPO DE MEDIDA TRIFASICO	2
SUBTOTAL	2

3.1.3. Indicadores de cobertura y su evolución en los últimos 3 años.

Durante los últimos 3 años el Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Chía – Cundinamarca **NO** se ha venido expandiendo, toda vez que el actual contrato de concesión 635 de 2018 inició en Marzo de 2019 y a la fecha no ha culminado la Modernización inicial contractualmente pactada, y una vez termine con esa fase iniciará con los planes de expansión del servicio de alumbrado público.

De conformidad con lo anterior, es preciso decir que el sistema de alumbrado público en el transcurso de los últimos 3 años no desarrollo Planes de Expansión y que a 31 de Marzo de conformidad con información suministrada por ILUSABANA se han modernizado un total de 7.935 luminarias LED.

3.1.4. Indicadores de disponibilidad.

Una vez recibidos por parte del Municipio Copia de los Indicadores mensuales de Disponibilidad de los últimos 3 años, los cuales sirven para medir la Calidad del Servicio; se puede evidenciar que ILUMINACIONES DE LA SABANA S.A.S. opera el Sistema de Alumbrado con una Disponibilidad igual o superior al 98%, lo que evidencia que el sistema opera con un buen indicador de disponibilidad.

De conformidad con lo demandado por el Decreto 943 de 2018 y la ley 1819 de 2016, debe iniciarse la incorporación de avances tecnológicos que permitan que el



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Alumbrado Público del Municipio de Chía – Cundinamarca cada día sea más Eficiente Energéticamente.

3.1.5. Eficiencia Energética.

El municipio de Chía – Cundinamarca, en términos de eficiencia energética, ha dado un paso muy importante, que es el de Modernizar el Sistema de Alumbrado Público con la Instalación de Luminarias en tecnología de Led, por este motivo suscribió el contrato de concesión 635 de 2018, con el cual se pretende modernizar al 100% el sistema de Alumbrado Público del Municipio de Chía.

Como bien sabemos al realizar el cambio de tecnología de Sodio a LED permite un ahorro en el consumo de energía que oscila entre el 35% y el 60%, lo que nos indica que en términos de eficiencia energética el Municipio de CHIA es un municipio responsable en adoptar la política de eficiencia energética contemplada en la Ley 697 de 2001, en concordancia con la quinta propuesta de Corporación Andina de Fomento para impulsar la Eficiencia Energética en las ciudades.

3.2. DEFINICIÓN DE LAS EXPANSIONES DEL SERVICIO.

Para esta parte del Estudio Técnico de Referencia nos permitimos presentar a consideración del municipio los puntos a partir de los cuales se podrá definir el redimensionamiento del sistema armonizado con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.

Además, este plan de expansiones hará parte del Plan Anual del Servicio del Municipio de Chía.

3.2.1. Expansión Requerida Armonizada con el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Municipal.

En esta parte del estudio se definirán las expansiones requeridas para el redimensionamiento del sistema que se encuentran armonizadas con el POT y PDM, y que los usuarios han requerido, por lo cual de conformidad con la dinámica de crecimiento del Municipio de CHIA, la cual tiene una tasa de crecimiento anual del 2% (De conformidad con lo expuesto en la propuesta presentada por Iluminaciones de la Sabana en el proceso licitatorio folio 100), y en la búsqueda de



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

incorporar nuevos avances tecnológicos al sistema de Alumbrado Público que permitan lograr una mayor eficiencia energética, sin embargo van 3 años en los cuales este porcentaje no se ha cumplido por lo que se proyecta que para el año 2022 la infraestructura crezca en un 8% con respecto al inventario actual, esto es que para el próximo año la expansión requerida es la siguiente:

**ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
INVERSION REQUERIDA EN EXPANSION
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	LUMINARIA LED DE 37 W	U	460
2	LUMINARIA LED DE 45 W	U	26
3	LUMINARIA LED DE 50 W	U	17
4	LUMINARIA LED DE 66 W	U	97
5	LUMINARIA LED DE 113W	U	89
6	LUMINARIA LED DE 200W	U	2
7	TRANSFORMADOR MONOF DE 25 KVA	U	-
8	REDES AEREAS	ML	119
9	REDES SUBTERRANEAS	ML	79
10	POSTE DE CONCRETO DE 12 M	U	5
11	POSTE DE CONCRETO DE 9 M	U	4
12	POSTE METALICO DE 10 M	U	3
14	SISTEMA TELEGESTION	U	97
15	EQUPOS DE MEDICION	U	1
16	TRAMOS DE ACOMETIDA	ml	65

Aunado a lo anterior, una vez la Secretaría de Planeación tenga los diseños definitivos de las proyecciones viales principales de conformidad con los acuerdos 017 de 2000, y Acuerdo 100 de 2016, podrán ser incluidas para el redimensionamiento del sistema, ya que de conformidad con oficio DOTP 757-2022: *“(...) las proyecciones viales PRINCIPALES de la malla vial, tanto del Acuerdo 017 de 2000 como del Acuerdo 100 de 2016, aclarando que estas proyecciones estarán sujetas a los estudios técnicos que se requieran, previos a la ampliación de cada corredor vial y por ende a los diseños de detalle finales que se generen de los estudios; lo cual implica que en el momento de la ejecución de los proyectos los trazados sean **susceptibles de modificaciones haciendo que las medidas o el área de proyección vial aquí planteadas deban ser ajustadas**”*



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

3.2.2. Modernización Requerida para dar continuidad a la eficiencia energética en el Municipio de Chía.

El municipio de Chía – Cundinamarca responsable en adoptar la política de eficiencia energética contemplada en la Ley 697 de 2001, en concordancia con la quinta propuesta de Corporación Andina de Fomento para impulsar la Eficiencia Energética en las ciudades, y toda vez que hay un compromiso contractual por parte del concesionario de modernizar al 100% el inventario de luminarias del sistema de alumbrado público del Municipio de Chía, debe dar continuidad a las Fases de Modernización del Sistema de Alumbrado Público.

3.3. COSTOS DESAGREGADOS DE PRESTACIÓN PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, INCLUIDO EL PAGO POR USO DE ACTIVOS DE TERCEROS PARA ESTE SERVICIO, CONFORME CON LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS POR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

Para determinar los costos desagregados de la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipio de Chía – Cundinamarca y para cumplir con lo establecido en el artículo 2.2.3.6.1.8. del Decreto 1073 de 2015 modificado por el decreto 943 de 2018, hemos aplicado la metodología reglamentada en la Resolución 123 de 2011 de la CREG toda vez que de conformidad con lo registrado en el parágrafo de dicho artículo “mientras el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que para estos efectos sea delegada, no establezca la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, se seguirá aplicando la metodología establecida en la resolución CREG 123 de 2011 y todas aquellas resoluciones que la modifiquen, adicionen o complementen que para los efectos se entienden vigentes”, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos de terceros vinculados al sistema de alumbrado público, incluida la modernización del sistema con luminarias Leds y la expansión del mismo.

Se ha tenido en cuenta, además de las definiciones establecidas en las Leyes 142 y 143 de 1994, el Decreto 943 de 2018, resoluciones CREG 122, 123 de 2011 Y 005 de 2012, la Resolución MME No 181294 de 2008, modificada mediante Resolución MME No. 180195 de 2009, que contienen el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas–RETIE-, y las Resoluciones MME No. 181331 2009 y 180265, 180540 y 181568 de 2010, Decreto Único reglamentario 1073 de 2015, 40122 del 8 de Febrero de 2016 y 943 del 30 de Mayo de 2018 que contienen el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público –RETILAP, o aquellas que las modifican, adicionan o complementan.

3.3.1. Criterios Generales

La metodología para la determinación de los costos máximos en el Municipio de Chía – Cundinamarca para remunerar a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público ha tenido en cuenta los siguientes criterios generales:

- a. Para el suministro de energía con destino al alumbrado público se aplicará el régimen de libertad de precios de acuerdo con las reglas previstas en las Leyes 142 y 143 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen, según lo previsto en el parágrafo del artículo 7 del Decreto 943 de 2018 y el último inciso del artículo 29 de la Ley 1150 de 2007.

El suministro de energía para el SALP de CHIA es prestado por la EMPRESA DE ENERGÍA ENEL COLOMBIA. El costo promedio ponderado de la energía en el mes de Septiembre de 2021 aplicado para el SALP fue de quinientos noventa pesos con tres mil seiscientos ochenta y seis milésimos por kWh (\$590.3686 /kWh) tomado del tarifario oficial publicado por ENEL COLOMBIA para el mes de Septiembre de 2021.

- b. Las actividades que el Municipio Chía – Cundinamarca remunerara a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público son: administración, operación y mantenimiento, expansión y el costo de inversión en infraestructura requerida para la modernización y expansión el SALP.
- c. Las características técnicas del suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público corresponderán con lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes o aquellos que la modifiquen, adicionen o complementen, mientras que las características técnicas de los equipos de alumbrado público corresponderán con las del Retilap y la ley 697 de 2001 en lo que corresponda.
- d. Los costos de administración, operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público incluyen la reposición de activos, cuando esta actividad no aumente significativamente el valor del activo y/o la vida útil del mismo.

En el evento en que la actividad mencionada produzca un aumento significativo del valor y/o la vida útil del activo, se considera inversión.

- e. Para la modernización del Sistema de Alumbrado Público se han tenido 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.
- f. Los costos máximos anuales por concepto de AOM se han determinado a partir de una fracción del costo de reposición a nuevo de cada UCAP que compone

el SALP del Municipio de Chía – Cundinamarca, incluida la inversión en la modernización del sistema con luminarias leds y la expansión del sistema.

- g. Para la determinación del consumo de energía eléctrica, los activos de alumbrado público del Municipio de Chía – Cundinamarca, ha sido calculado por el sistema de aforo de acuerdo con la metodología de la Resolución de la CREG 123 de 2011, toda vez que a la fecha del presente estudio el municipio con cuenta con sistemas de medición instalados.
- h. Como el Municipio de CHIA tiene contrato de concesión del sistema de alumbrado público, el componente financiero y de costos del sistema de alumbrado público serán los contractualmente pactados, actualizados por IPP conforme a lo regulado en el art. 26 de la resolución CREG 123 de 2011.

3.3.2. Evolución de las variables que afectan la prestación del servicio de alumbrado público en Colombia.

De las múltiples variables macroeconómicas existentes en el país, los indicadores de índice de precios al productor (IPP) e índice de precios al consumidor (IPC) son los que afectan directamente los costos e ingresos del servicio de alumbrado público, pues son determinantes para la compra de energía, la Operación y Mantenimiento y el recaudo del sistema.

En este sentido, es importante determinar el comportamiento y evolución, que, en los últimos años, han tenido estos indicadores macroeconómicos y demás costos inherentes a la prestación del servicio, además de todos aquellos que de una u otra forma también afectan el recaudo de su fuente de financiación.

3.3.3. Evolución del Índice de Precios al Productor (IPP).

Es el indicador coyuntural sobre los precios de los bienes en el primer canal de distribución, es decir, precios del productor. Reporta la variación promedio de los precios de una cesta de bienes que se producen en el país para consumo interno y para exportación, incluye sector primario y secundario. No contiene sector servicios. Desde 2007 es elaborado por el DANE (pertenece al Banco de la República) como parte del PLANIB³.

Este indicador se comenzó a calcular en 1990 por el Banco de la República, y ha tenido rediseños en los años 1999, 2011 y 2015. En la actualidad, su elaboración es mensual, y recae sobre el DANE proporcionando una medición de la variación

³ Banco de la República. <http://www.banrep.gov.co/es/ipp>.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

mensual promedio de los precios de una canasta de bienes representativa de la producción nacional y desagregada para los sectores de industria manufacturera; explotación de minas y canteras; y de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca⁴.

A continuación presentamos la evolución del IPP de los últimos 3 años:

DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

Índice de Precios del Productor. ¹ (Base: Diciembre 2014=100)												
	Producción Nacional ^{1,2}				Oferta Interna ^{1,3}				Procedencias ¹			
	Producción Nacional	Agricultura, ganadería y pesca	Minería	Industria	Oferta Interna	Agricultura, ganadería y pesca	Minería	Industria	Producidos para Consumo Interno	Importados	Exportados	
2018	Enero	111,50	118,56	105,27	111,79	113,31	117,16	127,54	111,99	113,36	113,19	106,72
	Febrero	111,35	118,78	102,30	112,35	113,57	117,18	123,94	112,48	113,68	113,32	105,40
	Marzo	111,14	119,91	100,72	112,25	113,68	118,45	124,77	112,36	113,93	113,07	104,00
	Abril	111,41	118,52	103,90	112,05	113,43	117,30	128,57	112,05	114,13	111,76	104,46
	Mayo	113,86	117,68	113,72	113,13	114,46	116,20	138,09	113,01	114,91	113,38	111,18
	Junio	113,72	117,57	112,22	113,36	114,67	116,20	138,22	113,26	115,07	113,73	110,28
	Julio	113,45	116,58	111,86	113,25	114,55	115,45	137,10	113,29	114,81	113,93	109,95
	Agosto	113,26	116,95	110,08	113,39	114,74	115,85	135,72	113,52	114,80	114,60	109,32
	Septiembre	115,97	118,98	120,01	114,25	116,10	117,75	146,71	114,32	116,12	116,05	115,59
	Octubre	117,52	120,65	124,92	114,84	116,93	119,30	152,63	114,78	117,08	116,58	118,64
	Noviembre	115,67	121,39	111,86	115,57	117,02	119,89	135,39	115,65	116,38	118,53	113,85
	Diciembre	113,86	123,20	102,15	115,22	116,91	121,60	126,64	115,68	116,04	118,98	108,30
2019	Enero	114,53	125,42	103,59	115,36	117,18	123,45	126,14	115,73	116,56	118,67	109,34
	Febrero	115,60	123,95	109,06	115,72	117,38	121,45	132,57	115,97	117,07	118,12	111,85
	Marzo	116,37	125,89	111,30	115,85	117,82	124,25	134,85	115,95	117,70	118,11	112,98
	Abril	118,03	127,72	116,53	116,49	118,86	126,03	144,57	116,43	118,94	118,66	115,70
	Mayo	119,91	129,13	121,19	117,70	120,19	126,99	150,13	117,62	119,86	120,99	120,06
	Junio	117,99	130,99	111,34	117,20	119,76	129,08	138,56	117,32	119,47	120,44	114,19
	Julio	118,68	131,46	109,33	118,69	120,73	129,81	139,63	118,34	121,12	119,83	112,46
	Agosto	118,91	132,04	105,46	119,98	121,60	129,99	141,21	119,28	121,22	122,51	113,00
	Septiembre	120,35	134,41	109,38	120,55	122,23	132,44	145,12	119,46	122,16	122,41	115,74
	Octubre	120,34	135,51	106,61	121,07	122,56	133,36	140,08	119,95	122,31	123,16	115,31
	Noviembre	120,31	132,62	108,78	121,01	122,31	130,43	143,71	119,94	122,15	122,68	115,60
	Diciembre	120,79	131,15	112,07	121,11	122,36	129,04	145,83	120,12	122,26	122,58	117,04
2020	Enero	119,91	130,91	106,21	121,47	122,34	128,69	143,42	120,28	122,62	121,69	112,97
	Febrero	118,69	133,00	96,80	121,86	122,34	129,87	130,48	120,73	122,05	123,03	110,10
	Marzo	116,16	141,37	73,88	122,77	123,27	137,53	100,22	122,11	120,78	129,15	104,36
	Abril	112,33	143,54	56,02	121,60	122,59	140,05	85,55	121,61	118,91	131,31	95,50
	Mayo	113,73	142,42	64,86	121,46	122,50	139,21	92,26	121,30	119,17	130,38	99,82
	Junio	115,73	138,23	79,00	121,34	122,59	135,49	114,15	120,93	120,14	128,38	104,43
	Julio	117,49	137,65	87,24	121,79	122,76	135,33	118,92	120,93	120,64	127,79	109,44
	Agosto	119,31	138,44	91,15	123,23	123,54	135,88	123,07	121,57	121,02	129,52	114,94
	Septiembre	118,78	141,08	86,80	123,12	123,70	138,78	117,73	121,57	121,33	129,32	112,24
	Octubre	119,52	142,10	88,15	123,63	124,42	139,85	120,27	122,14	121,78	130,67	113,73
	Noviembre	119,54	142,54	89,71	123,15	124,31	140,74	120,86	121,84	122,28	129,12	112,53
	Diciembre	119,74	143,33	92,15	122,61	124,38	142,07	125,57	121,47	123,29	126,96	110,67
2021	Enero	123,03	147,45	101,25	124,12	126,36	146,06	134,64	122,77	125,48	128,42	116,75
	Febrero	126,19	150,38	110,39	125,68	128,63	148,47	147,35	124,51	127,50	131,29	122,84
	Marzo	129,23	156,22	116,51	127,29	131,18	154,84	153,63	126,26	130,19	133,53	126,78
	Abril	130,88	160,21	117,49	128,66	132,98	158,54	153,31	127,86	131,97	135,38	128,09
	Mayo	135,01	171,03	123,64	130,87	136,23	169,79	161,17	129,59	135,49	137,98	133,77
	Junio	136,76	165,66	131,04	132,50	136,95	165,25	168,30	130,84	136,44	138,17	137,58
	Julio	139,03	167,58	136,66	133,92	138,22	167,66	173,95	131,71	137,52	139,87	142,90
	Agosto	140,32	169,82	136,65	135,37	139,63	170,20	168,84	133,27	138,49	142,33	144,99
	Septiembre	142,14	171,45	141,31	136,45	140,81	172,19	172,25	134,20	140,03	142,65	147,54
	Octubre (pr*)	145,75	174,44	153,88	137,71	142,56	175,64	184,04	135,18	142,47	142,77	154,14

⁴ Según la ficha metodológica del DANE, el cálculo del IPP se hace a partir de una muestra de más de 56 empresas del sector agropecuario y pesca; y alrededor de 3.200 empresas manufactureras. Ver https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipp/Ficha_Met_IPP_15_V2.pdf.

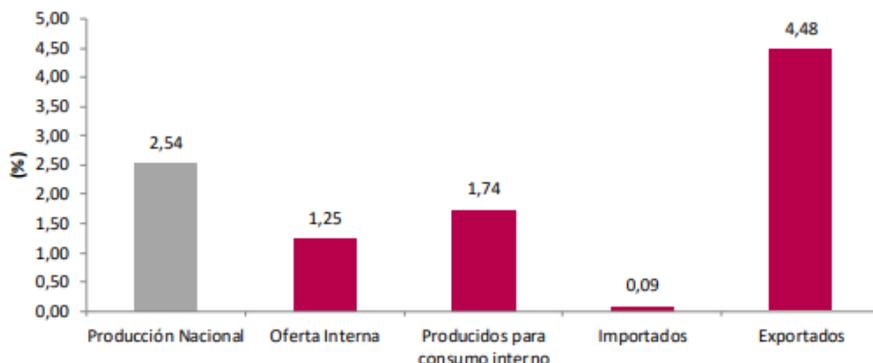
Fuente: DANE
1 La nomenclatura del IPP y demás índices de rediseño corresponden a la CIU Rev 4 A.C y CPC Rev 2 A.C. En la página web se encuentra la correlativa entre la CPC Rev 1 A.C y CPC Rev 2 A.C; así como la correlativa CIU Rev 3 A.C y CIU Rev 4 A.C, con el fin que el usuario cuente con las herramientas suficientes para realizar ejercicios de empalme o comparación con las series históricas publicadas a todos los niveles de desagregación.
2 La serie histórica del índice de precios de la producción nacional -publicada a partir de enero de 2015- es una aproximación al mismo construida con los índices de producidos y consumidos.
3 La serie histórica de la sección "Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura Y Pesca" en oferta interna es construida agregando las antiguas secciones "Agricultura, Silvicultura y Ganadería".
(pr): Cifra provisional
 *Teniendo en cuenta los ajustes de la información reportada por algunas de las fuentes después de la ejecución del proceso estadístico que permite el cálculo del IPP, los resultados presentados son generados con carácter provisional, por lo que son susceptibles de revisión hasta un mes posterior de la difusión.
Nota: La diferencia en el cálculo de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.
Actualizado el 4 de noviembre de 2021

5

Índice de Precios del Productor (IPP)

Octubre 2021^{Pr}

Gráfico 1. Variación mensual de los índices del IPP
Octubre 2021^{Pr}



Fuente: DANE-IPP

Pr: Provisional

Nota: La diferencia en el cálculo de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.

Fuente: DANE⁶

3.3.4. Evolución del Índice de precios al consumidor (IPC)

El IPC es una medida del cambio (variación), en el precio de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país conocido como canasta. Esta canasta se define a partir de la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares –ENPH–, que el DANE realiza cada 10 años. La última se realizó entre julio de 2016

⁵ Fuente: <https://www.dane.gov.co/index.php/esp/precios-e-inflacion/indice-de-precios-edificaciones-nuevas-ipen/83-economicas/construccion/2961-glosario-ipen>

⁶ https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipp/bol_ipp_oct21.pdf

El indicador es utilizado para la toma de decisiones, tanto del gobierno como de los entes privados, al tiempo que permite entender la evolución económica del país y proyectarla.

Los propósitos de uso de la información del IPC se pueden circunscribir en diferentes ámbitos de uso nacional. Principalmente, el índice se usa como factor de ajuste en la determinación de salarios, estados financieros, en la solución de demandas laborales y fiscales. Igualmente, el IPC se emplea para calcular la pérdida de poder adquisitivo de la moneda, para obtener equilibrios en partidas de las cuentas nacionales y como factor de análisis del comportamiento de la economía.

Total, Índice de Precios al Consumidor (IPC)

Índices - Serie de empalme
2003 - 2021

Mes	Base Diciembre de 2018 = 100,00																		
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	50,42	53,54	56,45	59,02	61,80	65,51	70,21	71,69	74,12	76,75	78,28	79,95	83,00	88,19	94,07	97,53	100,60	104,24	105,91
Febrero	50,98	54,18	57,02	59,41	62,53	66,50	70,80	72,28	74,57	77,22	78,63	80,45	83,96	90,33	95,01	98,22	101,18	104,94	106,58
Marzo	51,51	54,71	57,46	59,83	63,29	67,04	71,15	72,46	74,77	77,31	78,79	80,77	84,45	91,18	95,46	98,45	101,62	105,53	107,12
Abril	52,10	54,96	57,72	60,09	63,85	67,51	71,38	72,79	74,86	77,42	78,99	81,14	84,90	91,63	95,91	98,91	102,12	105,70	107,76
Mayo	52,36	55,17	57,95	60,29	64,05	68,14	71,39	72,87	75,07	77,66	79,21	81,53	85,12	92,10	96,12	99,16	102,44	105,36	108,84
Junio	52,33	55,51	58,18	60,48	64,12	68,73	71,35	72,95	75,31	77,72	79,39	81,61	85,21	92,54	96,23	99,31	102,71	104,97	108,78
Julio	52,26	55,49	58,21	60,73	64,23	69,06	71,32	72,92	75,42	77,70	79,43	81,73	85,37	93,02	96,18	99,18	102,94	104,97	109,14
Agosto	52,42	55,51	58,21	60,96	64,14	69,19	71,35	73,00	75,39	77,73	79,50	81,90	85,78	92,73	96,32	99,30	103,03	104,96	109,62
Septiembre	52,53	55,67	58,46	61,14	64,20	69,06	71,28	72,90	75,62	77,96	79,73	82,01	86,39	92,68	96,36	99,47	103,26	105,29	110,04
Octubre	52,56	55,66	58,60	61,05	64,20	69,30	71,19	72,84	75,77	78,08	79,52	82,14	86,98	92,62	96,37	99,59	103,43	105,23	110,06
Noviembre	52,75	55,82	58,66	61,19	64,51	69,49	71,14	72,98	75,87	77,98	79,35	82,25	87,51	92,73	96,55	99,70	103,54	105,08	
Diciembre	53,07	55,99	58,70	61,33	64,82	69,80	71,20	73,45	76,19	78,05	79,56	82,47	88,05	93,11	96,92	100,00	103,80	105,48	

Fuente: DANE.

Nota: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación y redondeo.

Actualizado el 5 de noviembre de 2021

Fuente: DANE⁸

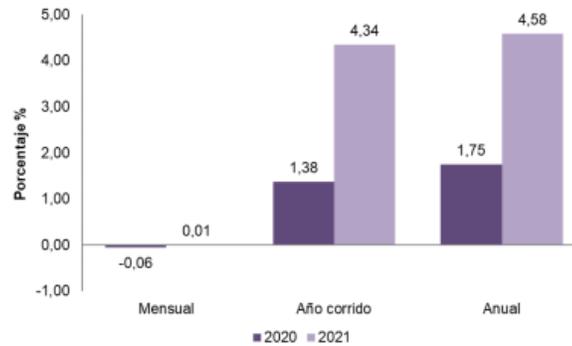
⁷ Según DANE. Ver <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>.

⁸ <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

Índice de Precios al Consumidor (IPC)

Octubre 2021

Gráfico 1. IPC Variaciones
Total nacional
Octubre 2020 - 2021



Fuente: DANE⁹

3.3.5. Evolución del Sector Energético en Colombia

El sector energético colombiano está conformado por distintas entidades y empresas que cumplen diversas funciones en los mercados de generación, transmisión, comercialización y distribución de energía.

A continuación, presentamos algunos términos que pueden facilitar el conocimiento del sector y algunas de las entidades que lo conforman.

Ministerio de Minas y Energía (MME)

Entre sus funciones, con relación a las empresas de servicios públicos, están las siguientes:

- Establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las empresas.
- Elaborar máximo cada cinco años un plan de expansión de la cobertura del servicio público que debe tutelar el Ministerio.
- Identificar el monto de los subsidios que debería dar la Nación para el respectivo servicio público.
- Recoger información sobre las nuevas tecnologías y sistemas de administración en el sector.

⁹ https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipc/bol_ipc_oct21.pdf



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

- Impulsar bajo la dirección del presidente de la República, y en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, las negociaciones internacionales relacionadas con el servicio público pertinente.
- Desarrollar y mantener un sistema adecuado de información sectorial, para el uso de las autoridades y del público en general.

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

Organizada como Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía, tiene entre sus funciones establecer los requerimientos energéticos de la población y los agentes económicos del país, con base en proyecciones de demanda que tomen en cuenta la evolución más probable de las variables demográficas y económicas y de precios de los recursos energéticos, y elaborar el Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del Sector Eléctrico, en concordancia con el proyecto del Plan Nacional de Desarrollo.

<http://www1.upme.gov.co/>

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)

Organizada como Unidad Administrativa Especial del Ministerio de Minas y Energía e integrada por el ministro de Minas y Energía, quien la preside, el ministro de Hacienda y Crédito Público, el director del Departamento Nacional de Planeación, cinco expertos en asuntos energéticos de dedicación exclusiva (nombrados por el presidente de la República para períodos de cuatro años) y el superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios, con voz, pero sin voto.

<http://www.creg.gov.co/>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)

Organismo de carácter técnico, adscrito al Ministerio de Desarrollo Económico, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonial. Desempeña funciones específicas de control y vigilancia con independencia de las Comisiones de Servicios y con la inmediata colaboración de los superintendentes delegados. El superintendente y sus delegados son de libre nombramiento y remoción del presidente de la República.

<http://www.superservicios.gov.co/>

Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC)

Dependencia encargada del registro de los contratos de energía a largo plazo, de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos o contratos de energía en la bolsa por generadores y comercializadores, del mantenimiento de los sistemas de información y programas de computación requeridos y del cumplimiento de las



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

tareas necesarias para el funcionamiento adecuado del Sistema de Intercambios Comerciales (SIC).

Liquidador y Administrador de Cuentas (LAC)

Entidad encargada de liquidar y facturar los cargos de uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional, de determinar el ingreso regulado a los transportadores y de administrar las cuentas que por concepto del uso de las redes se causen a los agentes del mercado mayorista, de acuerdo con la regulación vigente

Centro Nacional de Despacho (CND)

Es la dependencia encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional.

Está igualmente encargado de dar las instrucciones a los centros regionales de despacho para coordinar las maniobras de las instalaciones con el fin de tener una operación segura, confiable y ceñida al reglamento de operación y a todos los acuerdos del Consejo Nacional de Operación

Consejo Nacional de Operación (CNO)

Organismo que tiene como función principal acordar los aspectos técnicos para garantizar que la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional sea segura, confiable y económica y ser el órgano ejecutor del reglamento de operación.

Las decisiones del Consejo Nacional de Operación pueden ser recurridas ante la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

El Consejo Nacional de Operación está conformado por:

- Un representante de cada una de las empresas de generación, conectadas al Sistema Interconectado Nacional, que tengan una capacidad instalada superior al 5% del total nacional.
- Dos representantes de las empresas de generación del orden nacional, departamental y municipal, conectadas al Sistema Interconectado Nacional, que tengan una capacidad instalada entre el 1% y el 5% del total nacional.
- Un representante de las empresas propietarias de la red nacional de interconexión, con voto solo en asuntos relacionados con la interconexión.
- Un representante de las demás empresas generadoras conectadas al Sistema Interconectado Nacional.
- El director del Centro Nacional de Despacho, quien tendrá voz, pero no voto.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

- Dos representantes de las empresas distribuidoras que no realicen prioritariamente actividades de generación, siendo por lo menos una de ellas la que tenga el mayor mercado de distribución.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas establece la periodicidad de sus reuniones.

<http://www.cno.org.co/>

El sector por su parte, ha tenido varios periodos de evolución en cuanto a temas de distribución de energía, conforme lo indican los análisis realizados por la Dirección de la CREG. Una primera etapa en cuanto a evolución tarifaria, estuvo marcada por un entorno donde la infraestructura era Propiedad mayoritaria del Estado; existían Problemas de Información en cuanto a cantidad y calidad de la infraestructura; elevados costos de energía y pérdidas y baja vinculación de capital privado. En ese sentido, la CREG 099-1997 que marcó el periodo comprendido entre 1998 a 2002, propendía por esquemas de auto sostenibilidad en el sector; la ampliación de la cobertura y, la calidad en el servicio.

Con la aparición de la resolución CREG 082 de 2002, que rigió hasta el año 2008, el entorno del sector se vio mayormente, influenciado por el Capital Privado; mejor información en cuanto a infraestructura, costos de energía y pérdidas. No obstante, las condiciones macroeconómicas marcaron desventajas e incluso una incertidumbre riesgo país; luego sus principales objetivos fueron la determinación de la base de activos (UC e inventarios); la suficiencia y, dar señales de eficiencia en las inversiones.

Posteriormente, la CREG 097 de 2008, que rigió hasta el año 2014, en cuyo entorno se observó mayor Información disponible de inventarios, costos (SUI), de energía y pérdidas; mejores condiciones macroeconómicas y riesgo país, y, estabilidad jurídica debido a los decretos del Ministerio de Minas y Energía en cuanto a políticas de demanda y consumo. Los principales objetivos de este periodo, rondaron en torno a la consolidación información de activos; la transición en la remuneración de activos; la suficiencia y, la integración de la remuneración con la calidad del servicio.

Es así como todos los sistemas energéticos, incluidos los de Alumbrado público, proyectados a partir de 2015, lo hicieron sobre entornos tarifarios caracterizados por Información disponible (con altos niveles de calidad); nuevas tecnologías (redes inteligentes); y una estabilidad en condiciones macroeconómicas y riesgo país, luego prevén en cuanto a sus objetivos que se cuente con Tarifas competitivas; alta calidad del servicio acorde con remuneración; confiabilidad del servicio (reposición oportuna de activos Eléctricos y no eléctricos) y, la suficiencia de los sistemas. A continuación, se muestra la evolución en cuanto a Metodologías de Remuneración de actividades AOM:

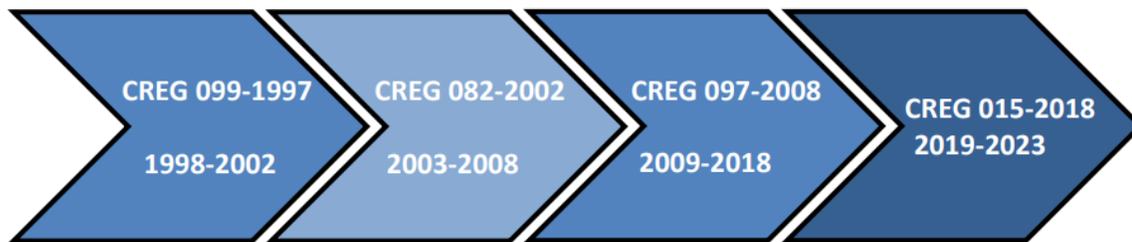
Evolución metodologías de remuneración			
 Comisión de Regulación de Energía y Gas			
	CREG 099-1997	CREG 082-2002	CREG 097-2008
Metodología	Precio Máximo	Ingreso regulado N4 Precio máximo N3, N2 y N1	
Gastos de AOM	Porcentaje de la inversión (2% - 4%)		A partir de gastos reales (Información contable) AOM asociado a Calidad del servicio

Fuente: Citado en “Fortalecimiento y consolidación de la distribución de energía eléctrica en Colombia”.
CREG, octubre de 2014.

En lo que a remuneración de inversiones se refiere, la evolución en cuanto a metodologías muestra el siguiente panorama, conforme lo expone la CREG en su informe de 2014:

Evolución metodologías - Inversiones			
 Comisión de Regulación de Energía y Gas			
	CREG 099-1997	CREG 082-2002	CREG 097-2008
Remuneración inversiones	Valor de reposición a nuevo - VRN		
Base de activos	Inventario N4, N3, N2 Muestra nacional N1	Inventario N4, N3, N2 (Auditorias) Muestra nacional - N1	Inventario N4, N3, N2 (Auditorias) Muestra por OR - N1
Unidades constructivas	Baja desagregación	Alta desagregación	Alta desagregación
Tasa	9 %	WACC (14 % - 16 %)	WACC (13 % - 13.9 %)

Fuente: Citado en “Fortalecimiento y consolidación de la distribución de energía eléctrica en Colombia”.
CREG, octubre de 2014



Así las cosas, los artículos 12 y 20 al 24 de la Resolución CREG 123 de 2011, exigen, para la determinación de costos máximos de las actividades de inversión y de administración, Operación y Mantenimiento – AOM de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público, por un lado, la identificación total de la carga instalada que corresponde a la carga en kW de las luminarias (incluye la de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento) y además de todos los activos del sistema de alumbrado público – SALP puestos en funcionamiento, y, por otra parte, tanto el cálculo del costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP como el costo anual equivalente de los activos del SALP, para cuya valoración, en este último caso, se requiere del inventario de las unidades constructivas a las que se refiere el anexo de la referida resolución, dentro de las cuales se encuentran: bombillas, luminarias, transformadores, postes (de concreto, metálicos ornamentales y mástiles), cámaras y canalizaciones, redes, sistemas de medición, etc.

Con las adiciones y reformas hechas en la legislación colombiana para la prestación del servicio de alumbrado público, se crea con la ley 1819 del 29 de diciembre de 2016, dudas con respecto a la aplicación de la resolución CREG 123 de 2011 como instrumento válido para determinar los costos eficientes en la prestación del servicio del SALP; duda que ha sido despejada con el Decreto 943 del 30 de Mayo de 2018, toda vez que en su articulado reza:

Artículo 8°. _ *Subróguese el artículo 2.2.3.6.1.6 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el cual quedará así:*

"ARTÍCULO 2.2.3.6.1.6.-Periodo de transición. -Los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público de que trata el artículo 2.2.3.6. 1.4 del presente Decreto suscritos antes de la entrada en vigencia del mismo, continuarán sujetos a las disposiciones aplicables a la fecha de su suscripción. No obstante, las prórrogas o adiciones de dichos contratos que se pacten posteriormente, se regirán por lo establecido en este Decreto. "

Artículo 10°. -*Modifíquese el artículo 2.2.3.6.1.8 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el*



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

cual quedará así:

"ARTÍCULO 2.2.3.6.1.8 Metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público. -En aplicación de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, para la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deberán considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio. Los Municipios y Distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos que establezca el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue dicho Ministerio, pudiendo recaer dicha delegación en la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

La determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- 1) Los costos totales y discriminados por unidades constructivas asociados a la inversión, modernización, expansión y reposición del Sistema de Alumbrado Público. Se incluirá la inversión de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean entregados en forma gratuita o sean remunerados mediante otro mecanismo.*
- 2) Los costos de referencia asociados a la administración, operación, mantenimiento y desarrollo tecnológico del Sistema de Alumbrado Público, para lo cual se deberán tener en cuenta las diferentes tecnologías en fuentes luminosas y luminarias, así como las condiciones en las cuales opera el sistema (ambientales, geográficas, climatológicas, entre otras). Se incluirá el pago por uso de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean remunerados mediante otro mecanismo.*
- 3) Los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público.*
- 4) Los costos de la actividad de suministro de energía.*
- 5) Los costos asociados a la gestión ambiental de los residuos del Alumbrado público derivados de la aplicación del plan de manejo ambiental de disposición y/o reciclaje de dichos residuos con el que cuente cada ente territorial en concordancia con la Ley 1672 de 2013.*

Parágrafo. Mientras el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que para estos efectos sea delegada, no establezca la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, se seguirá



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

aplicando la metodología establecida en la Resolución CREG 123 de 2011 y todas aquellas Resoluciones que la modifiquen, adicionen o complementen que para los efectos se entienden vigentes. "

A la fecha del presente estudio, conforme reza en la norma vigente, la metodología a utilizar para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público y toda vez que no se ha expedido por parte de la CREG norma que la adicione, derogue o modifique, se aplicará la resolución CREG 123 de 2011.

3.3.6. Revisión Tarifaria Periodo 2015 – 2021 por parte de la CREG

El máximo órgano colegiado de regulación del sector, en ponencia de octubre de 2014, realizada por Germán Castro Ferreira, experto comisionado de la CREG, ha venido revisando periódicamente el tema tarifario, con objeto de generar eficiencias económicas que garanticen la sostenibilidad de los modelos en todo el país. Conforme lo anterior, ha identificado las variables críticas que lo afectan, así como, realizó propuestas encaminadas hacia el logro de dicho propósito. En tal sentido, los siguientes postulados¹⁰

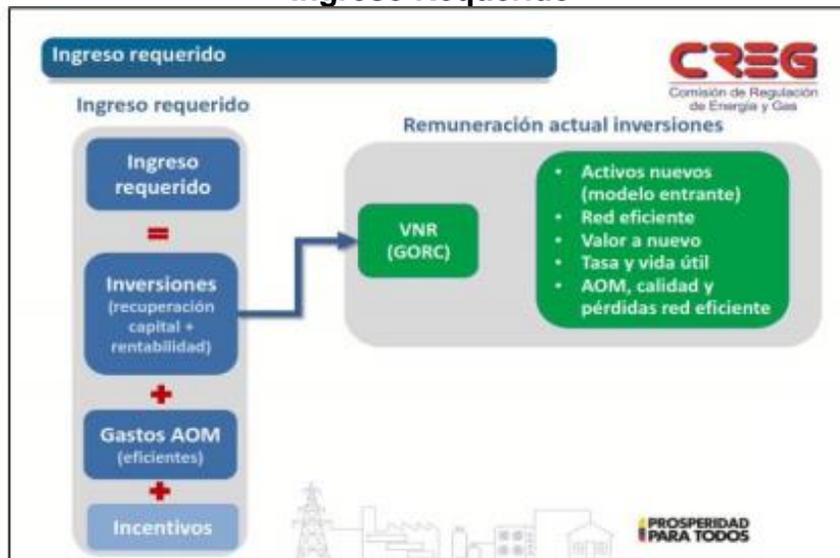
- **Nueva metodología – propósitos**
 - Costos eficientes: remuneración adecuada y estable.
 - Calidad del servicio: consolidación del esquema actual.
 - Confiabilidad: fortalecimiento señales regulatorias reposición, expansión, adecuación de redes e incorporación de nuevas tecnologías.
 - Empresas sostenibles: empresas sostenibles, consolidadas y con suficiencia financiera.
 - Externalidades: consideración de aspectos macroeconómicos, tecnológicos, ambientales.
 - Tarifas competitivas: a nivel internacional.

¹⁰ Citado en "Fortalecimiento y consolidación de la distribución de energía eléctrica en Colombia" Comisión de Regulación de Energía y Gas, presentación Germán Castro Ferreira, Experto comisionado CREG, Octubre de 2014.



Es decir, que el máximo organismo reconoce la necesidad de unos ingresos mínimos que permitan recuperar las inversiones (públicas/Privadas) tanto en capital como en rentabilidad; los gastos de Operar y Mantener los sistemas con alta eficiencia energética, con altos incentivos de Calidad. En tal sentido, definió cuál es el ingreso requerido de los sistemas, para el logro de las remuneraciones por los conceptos de inversión y AOM, cuyo silogismo se expresa en los siguientes mapas conceptuales:

Ingreso Requerido





Ahora bien, de manera deductiva, una vez observado el panorama macroeconómico nacional, y el del sector en particular, seguidamente se realizará el análisis de precios de los Activos eléctricos que se serán llevados a la UCAP, para la determinación del valor de la infraestructura a nuevo, que de manera consecuente permite estimar los costos de remuneración sobre el AOM, así como, permite valorar las inversiones y su remuneración, tal como lo indica la CREG en su Resolución 123 de 2011

3.4. FÓRMULA GENERAL DE COSTOS MÁXIMOS PARA REMUNERAR A LOS PRESTADORES DEL SERVICIO Y EL USO DE LOS ACTIVOS VINCULADOS AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CHIA - CUNDINAMARCA

La Metodología de remuneración de los costos máximos de las actividades del Sistema de Alumbrado Público que se debe aplicar en el Municipio de Chía – Cundinamarca de conformidad con lo consagrado en la Resolución CREG 123 de 2011 y ratificado mediante el Decreto 943 de mayo de 2018 es:

$$RSALP = CSEE + CINV + CAOM$$

Dónde:
 RSALP: Remuneración del Alumbrado Público en pesos corrientes
 CSEE: Costo máximo del suministro de energía eléctrica para el SALP en pesos corrientes.

CINV: Costo máximo de la Actividad de Inversión del SALP en pesos corrientes.
CAOM: Costo máximo de la actividad de AOM del SALP en pesos corrientes.

3.4.1. Costo por el suministro de energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público

Es de acotar que la norma indica que se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones, para determinar el consumo de energía eléctrica destinada al sistema de alumbrado público:

- Que la tarifa del kW/h para el sistema de alumbrado público es de libre negociación cuando se contrata con un comercializador de energía eléctrica.
- Que 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:
 - Cuando existe 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.
 - 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.

En el municipio de Chía – Cundinamarca ha venido celebrando convenios para el suministro de energía eléctrica con ENEL COLOMBIA, por esta razón para efectos del precio se ha tomado el costo promedio ponderado de la energía en el mes de Octubre de 2021, la cual asciende a quinientos noventa pesos con tres mil seiscientos ochenta y seis milésimos (\$590.3686 /kWh) tomado del tarifario oficial publicado por ENEL COLOMBIA para el mes de Septiembre de 2021.

Y se pudo evidenciar que, al término del convenio interadministrativo para el suministro de energía, el Municipio ha celebrado un nuevo convenio para el suministro de energía eléctrica con destino al sistema de alumbrado público con una empresa comercializadora de energía eléctrica, como lo establece textualmente el decreto 2424 del 2001; artículo 7, en concordancia con lo expresado en la resolución CREG 123 de 2011, artículo 12, parágrafo 1.

- Que 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.
- Que 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.
- Que 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 periodo de facturación utilizado para el cobro.
- Que el consumo de energía se calcula teniendo en cuenta el número de luminarias que se encuentran en operación (potencia de la bombilla + las perdidas), el número de horas de operación de las luminarias y el un factor (0,5) el cual corresponde a que las luminarias operan 12 horas (de las 18 horas a las 6 horas del día siguiente).
- Que, para el cálculo del valor del consumo de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público, se tiene en cuenta la energía consumida por el valor del kW/h, y el número de horas que las luminarias están operando correctamente.
- Que el Municipio o la interventoría deberán reportar mensualmente al comercializador de energía eléctrica la potencia de las luminarias (bombilla + perdidas) que operan correctamente para determinar la carga que demanda energía en el mes correspondiente.
- Que para determinar que una luminaria no opera correctamente, es cuando esta está apagada cuando debe estar prendida y cuando esta prendida durante el día.

En el Municipio de Chía – Cundinamarca, tan solo se tienen instalados dos (2) sistema de medida, razón por la cual el cálculo del consumo de energía eléctrica para la luminarias que no están bajo medida se determina con base en la carga

resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día y por el número de días del periodo de facturación utilizado para el cobro.

El costo máximo de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público, del Municipio Chía – Cundinamarca se ha determinado así:

$$CSEE = \sum_{n=1}^2 (TEEn * CEE_n)$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

CSEE: Valor costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en pesos.

TEEn: Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en \$/kWh. Para el sistema de alumbrado público del Municipio de Chía – Cundinamarca a Septiembre de 2021 es \$590.3686/kWh.

CEE_n: Consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en kWh.
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.
El sistema de alumbrado Público del Municipio de Chía – Cundinamarca tan solo cuenta con dos (2) sistemas de medida instalados.

En los sitios en que no existe medida del consumo de energía eléctrica del Servicio de Alumbrado Público, la empresa comercializadora de energía lo determina con base en la carga resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día y por el número de días del periodo de facturación utilizado para el cobro, aplicando la siguiente fórmula para cada nivel de tensión n:

$$CEE_n = \sum_{i=1}^3 (Q_{n,i} * T_{n,i} * DPF_n)$$

Dónde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

i: Clase de iluminación del SALP: 1 vías vehiculares; 2 vías para tráfico peatonal y ciclistas; 3 otras áreas de espacio público.

CEEn: Consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público, en el nivel de tensión n en kWh.

Qn,i: Carga instalada, corresponde a la carga en kW de las luminarias (Incluye la de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento), de los activos del SALP puestos en funcionamiento en el nivel de tensión n, de la clase de iluminación del SALP i. Qn,1 Carga de las luminarias de la iluminación de vías vehiculares; Qn,2 Carga de las luminarias de la iluminación de vías para tráfico peatonal y ciclistas y Qn,3 Carga de luminarias de otras áreas del espacio público.

Tn,i: Número de horas del período de facturación de las luminarias en el nivel de tensión n de la clase de iluminación i. De acuerdo con las condiciones generales de operación de los sistemas de iluminación de las vías vehiculares y de las vías para tráfico peatonal y ciclistas, las horas de prestación del servicio se establecen entre las 6 p.m. y las 6 a.m. El número de horas es entonces igual a doce (12) horas/día.

Para la iluminación de otras áreas del espacio público a cargo del municipio, cuyas condiciones generales de operación son diferentes a las doce (12) horas/día, el municipio y/o distrito podrá pactar con la empresa comercializadora que suministre la energía eléctrica el número de horas/día correspondiente.

Del número total de horas de funcionamiento de un período de facturación, se debe descontar el número de horas en los cuales las diferentes clases de iluminación del SALP estuvieron fuera de servicio por ausencia de fluido eléctrico.

DPFn: Número de días del período de facturación acordado entre el municipio y/o distrito y la empresa comercializadora que suministra la energía eléctrica para las diferentes clases de iluminación que componen el SALP instalados en el nivel de tensión n.

3.4.1.1. Costo actual suministro energía - CSEE

Aplicada la formulación expuesta tenemos los siguientes resultados **CON BASE EN EL INVENTARIO CONCILIADO Y SUMINISTRADO POR EL MUNICIPIO:**

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
COSTO SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL SAP
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA INVENTARIO VERIFICADO	Mes	A NOV - 2021	A NOV - 2021
CANTIDAD ALUMBRADO PUBLICO			
LUMINARIA LED 95W			62
LUMINARIA METAL HALIDE 70W			4
LUMINARIA METAL HALIDE 150W			1
LUMINARIA METAL HALIDE 250W			1
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 70W			5.611
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 150 W			1.572
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 250 WTS			751
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 400 WTS			138
LUMINARIA DE MERCURIO 125W			63
LUMINARIA DE MERCURIO 400W			3
TOTAL INVENTARIO ACTUAL			8.206

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
COSTO SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL SAP
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA INVENTARIO VERIFICADO	Mes	A NOV - 2021	A NOV - 2021
CONSUMO ALUMBRADO PUBLICO	Qn,i:	(Tn,i*(DPFn))	CEEn
LUMINARIA LED 95W	0,098	360	2,19
LUMINARIA METAL HALIDE 70W	0,081	360	0,14
LUMINARIA METAL HALIDE 150W	0,167	360	0,04
LUMINARIA METAL HALIDE 250W	0,273	360	0,04
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 70W	0,086	360	197,96
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 150 W	0,195	360	55,46
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 250 WTS	0,306	360	26,50
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 400 WTS	0,484	360	4,87
LUMINARIA DE MERCURIO 125W	0,140	360	2,22
LUMINARIA DE MERCURIO 400W	0,432	360	0,11
TOTAL CONSUMO KW/h ALUMBRADO PUBLICO	CEEn= SUMA(Qn,i*(Tn,i*(DPFn))		289,5077
TARIFA ENERGÍA BASE	A SEPT -2021	590,3686	590,3686
TOTAL COSTO SUMINISTRO ENERGÍA EN PESOS	CSEE = SUMA (TEEn x CEEEn)		\$ 170.916.243,73

Donde CSEE = **\$170.916.243,73** pesos, calculado a partir del costo promedio ponderado de la energía en el mes de SEPTIEMBRE de 2021 para el SALP en Chía – Cundinamarca en los diferentes niveles.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

3.4.2. Unidades constructivas del sistema de alumbrado público

A continuación, se define la metodología para conformar las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público -UCAP-, del Municipio DE CHIA - CUNDINAMARCA.

Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público en los Niveles de Tensión 1 y 2.

ACTIVOS ELÉCTRICOS: Son aquellos elementos que hacen parte de la infraestructura del transporte de energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público, clasificado en unidades constructivas así:

Unidad Constructiva de Alumbrado Público - UCAP: Conjunto de elementos que conforman una unidad típica de un Sistema de Alumbrado Público son:

1. Bombillas
2. Luminarias
3. Transformadores
4. Apoyos (Poste concreto, metálico, ornamental)
5. Redes aéreas y subterráneas
6. Cámaras de inspección y canalizaciones
7. Sistema de Medición

La Unidad Constructiva Bombillas: Comprende las bombillas de todos los tipos y potencias que se utilizan en los diferentes sistemas de alumbrado público.

La Unidad Constructiva luminarias: comprende todas las partes necesarias para soporte, fijación y protección de las bombillas, balasto, el control de encendido y/o apagado de la bombilla.

La Unidad Constructiva Transformadores: incluye los transformadores de tipo poste y pedestal utilizados en los SALP.

La Unidad Constructiva Apoyos: comprende los postes de concreto, metálicos, ornamentales, de diseño especial, mástiles, de diferentes alturas, utilizados en los SALP.

La Unidad Constructiva Cámaras y Canalización: comprende todo tipo de cámaras y canalizaciones utilizadas en los SALP.

La Unidad constructiva redes: comprende todo tipo de conductores, para redes aéreas y subterráneas, en cobre y aluminio de diferentes calibres, utilizadas en los SALP, el conductor aislado (o quinto hilo).



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

La Unidad Constructiva Sistemas de Medición: comprende todo tipo de medidores electromecánicos y electrónicos, con el correspondiente software de lectura y accesorios para la interrogación remota de los medidores, utilizados en los sistemas eléctricos para medir el consumo de energía eléctrica.

La definición de las UC se ha desarrollado de acuerdo con la resolución CREG 123 de 2011, el RETIE, el RETILAP y las demás que los modifican, adicionan o complementan.

- **INVENTARIO ACTUAL UCAPS**

El inventario de las unidades constructivas que conforman la infraestructura del alumbrado público del municipio de Chía – Cundinamarca a la fecha del presente estudio, se toma como base el inventario conciliado entre las partes municipio, concesión y comercializadora según información suministrada por la administración municipal se tienen instalados dos (2) sistemas de medición y el total de UCAPS es:

1. BOMBILLO	CANTIDAD
BOMBILLO MERCURIO DE 125W	63
BOMBILLO MERCURIO DE 400W	3
BOMBILLO METAL HALIDE DE 70W	4
BOMBILLO METAL HALIDE DE 150W	1
BOMBILLO METAL HALIDE DE 250W	1
BOMBILLA SODIO DE 70 NA TUBULAR ALTA PRESION	5.611
BOMBILLA SODIO DE 150 NA	1.572
BOMBILLA SODIO DE 250 NA	751
BOMBILLA SODIO DE 400 NA	138
SUBTOTAL	8.144

2. LUMINARIA	CANTIDAD
LUMINARIA LED 95W	62
LUMINARIA METAL HALIDE 70W	4
LUMINARIA METAL HALIDE 150W	1
LUMINARIA METAL HALIDE 250W	1
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 70W	5.611
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 150 W	1.572
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 250 WTS	751
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA DE 400 WTS	138
LUMINARIA DE MERCURIO 125W	63
LUMINARIA DE MERCURIO 400W	3
SUBTOTAL	8.206

3. TRANSFORMADOR	CANTIDAD
TRANSFORMADOR TRIFAICO DE 15 KVA 380V	2
TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 30 KVA 380V	4
SUBTOTAL	6



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

4. POSTES	CANTIDAD
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 1350	2
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 1050	9
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 750	109
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS 510	1
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS	121
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS 1050	51
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS 750	24
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS 510	125
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS	200
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS 1050	17
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS 750	7
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS 510	661
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS	685
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS 750	25
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS 510	23
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS	48
POSTE METALICO 10 METROS	65
POSTE METALICO 8 METROS	1
POSTE METALICO 8 METROS	2
POSTE METALICO 6 METROS	4
POSTE DE MADERA 8 METROS	1
SUBTOTAL	1.125

5. CANALIZACION Y CAJAS DE INSPECCIÓN	CANTIDAD
CAJA DE INSPECCION CONCRETO	194
DUCTO SUBTERRANEO	6.885
SUBTOTAL	7.079

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com

6. REDES	CANTIDAD
RED AEREA CABLE 1/0	31.815
RED AÉREA ALUMINIO No 4	18.630
RED AÉREA	50.445
RED SUBTERRANEA COBRE	9.075
RED SUBTERRANEA CABLE 1/0	2.340
RED SUBTERRANEA CABLE ALUMINIO # 4	4.140
RED SUBTERRANEA	15.555
SUBTOTAL	66.000

7. SISTEMAS DE MEDICION	CANTIDAD
EQUIPO DE MEDIDA TRIFASICO	2
SUBTOTAL	2

- **METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LAS UCAP DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

La valoración de las Unidades Constructivas del sistema de alumbrado Público del Municipio de Chía – Cundinamarca se determina en el presente capítulo, proveniente la información del alcance Técnico del presente estudio, el cual, entregó el inventario y la fotometría, para valorar con certeza, las necesidades o requerimientos de iluminación del sistema, con objeto de estimar las Unidades Constructivas de Alumbrado Público – UCAP¹¹, y, a partir de estas últimas, valorar el total del costo de la Infraestructura del Sistema, en un escenario de modernización (a nuevo).

El costo total de las UCAP del Servicio de Alumbrado Público se compone de:

1. Costo del suministro del elemento, obra civil, retiro y/o montaje.
2. Costo Transporte a sitio de materiales, maquinaria y herramientas.
3. Costo de la administración de la obra.
4. Costos de Ingeniería.
5. Costo de los inspectores de obra RETIE-RETILAP.
6. Costo de la interventoría de obra.

¹¹ Resolución CREG 123 de 2011

7. Costo Financieros.

○ **COSTO DEL SUMINISTRO DEL ELEMENTO, OBRA CIVIL, RETIRO Y/O MONTAJE.**

El cálculo del costo del suministro del elemento, se realizó para todos y cada uno de los ítems que conforman cada UCAP, el análisis de precios unitario detalla los elementos constitutivos que lo conforman.

Para fijar el precio del mismo se ha tenido en cuenta la referencia, la marca y el precio pactado con el concesionario en el año 2018 y actualizado por IPP a SEPTIEMBRE de 2021, el unitario con base en el rendimiento hora, en el que se detalla el costo de la mano de obra, equipos y herramientas requeridas para ello.

Se ha tenido en cuenta el precio del mercado de la MDO con base en el rendimiento hora y el precio del mercado para alquileres de equipos y herramientas por hora pactado con el concesionario en el año 2018 y actualizado por IPP a SEPTIEMBRE de 2021

El costo del suministro aplicado para la valoración de la Infraestructura del SALP del Municipio de Chía – Cundinamarca, se muestra a continuación:

**ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP BOMBILLOS -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011**

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO A SEPTIEMBRE 2021	
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP
1. BOMBILLO			
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81
BOMBILLO MERCURIO DE 125W	U	63.852	76.905
BOMBILLO MERCURIO DE 400W	U		141.000
BOMBILLO METAL HALIDE DE 70W	U		55.000
BOMBILLO METAL HALIDE DE 150W	U		70.000
BOMBILLO METAL HALIDE DE 250W	U		90.000
BOMBILLA SODIO DE 70 NA TUBULAR ALTA PRESION	U	15.173	18.275
BOMBILLA SODIO DE 150 NA	U	25.986	31.298
BOMBILLA SODIO DE 250 NA	U	28.986	34.912
BOMBILLA SODIO DE 400 NA	U	31.258	37.648

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		LUMINARIA LED 95W		LUMINARIA METAL HALIDE 70W		LUMINARIA METAL HALIDE 150W		LUMINARIA METAL HALIDE 250W		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 70W		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 150 W		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 250 WTS		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 400 WTS		LUMINARIA DE MERCURIO 125W		LUMINARIA DE MERCURIO 400W				
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP																							
2. LUMINARIAS																										
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)																										
LUMINARIA LED 95W	U	1.187.620	1.430.406	1	1.430.406		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
LUMINARIA METAL HALIDE 70W	U		330.176		0	1	330.176		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
LUMINARIA METAL HALIDE 150W	U		394.936		0		0	1	394.936		0		0		0		0		0		0		0		0	
LUMINARIA METAL HALIDE 250W	U		459.740		0		0		0	1	459.740		0		0		0		0		0		0		0	
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 70W	U	259.190	312.176		0		0		0		0	1	312.176		0		0		0		0		0		0	
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 150 W	U	311.298	374.937		0		0		0		0		0	1	374.937		0		0		0		0		0	
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 250 WTS	U	356.800	429.741		0		0		0		0		0		0	1	429.741		0		0		0		0	
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 400 WTS	U	396.800	477.918		0		0		0		0		0		0		0	1	477.918		0		0		0	
LUMINARIA DE MERCURIO 125W	U	134.250	161.695		0		0		0		0		0		0		0		0		1	161.695		0	0	
LUMINARIA DE MERCURIO 400W	U		416.000		0		0		0		0		0		0		0		0			0	1	416.000	0	
OTRO MATERIAL UTILIZADO																										
ABRAZADERA GALV. DE 7 A 8"	U	16.487	19.857	2	39.715		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
BRAZO PARA LUM. DE 1.20 A 2.50 M X 1-1/2"	U	70.555	84.979	1	84.979		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
CABLE ENCAUCHETADO 3 X 4	ML	2.840	3.421	4	13.682		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
CONECTOR KZ-EP 95	U	8.211	9.890	2	19.779		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
FOTOCELDA ELECTRONICA 108/285V N.C	U	12.959	15.608	1	15.608		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 3"	U	1.850	2.228	2	4.456		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Brazo galvanizado 1" 1/4 X 1.2 luminaria sodio 70 W	U	48.344	58.227		0	1	58.227		0		0	1	58.227		0		0		0		0		0		0	
Abrazadera galvanizada de una salida 5"-6"	U	20.570	24.775		0	2	49.550		2	49.550	2	49.550	2	49.550	2	49.550	2	49.550	2	49.550	2	49.550	2	49.550	2	49.550
Cable 600 V, THHN, AWG 12	ML	1.896	2.284	0	0	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	12	27.403	
Base para Fococelda	U	13.431	16.177	0	0	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	1	16.177	
Fococelda	U	27.104	32.645	0	0	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	1	32.645	
Perno de sujeción 5/8"x3"	U	1.815	2.186	0	0	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	4	8.744	
Conector bimetálico	U	4.961	5.975	0	0	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	2	11.950	
Marquilla (inventario)	U	5.500	6.624	0	0	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	1	6.624	
Brazo galvanizado 1" 1/4 X 2 luminaria sodio 150 W	U	76.850	92.561	0	0		0	1	92.561		0		0	1	92.561		0		0		0		0		0	
Brazo galvanizado 1" 1/4 X 2 luminaria sodio 250 W	U	76.850	92.561	0	0		0		0	1	92.561		0		0	1	92.561		0		0		0		0	
Brazo galvanizado 1" 1/4 X 2 luminaria sodio 400 W	U	76.850	92.561	0	0		0		0		0		0		0		0	1,00	92.561		0		0		0	
Brazo galvanizado 1" 1/4 X 2	U	76.850	92.561	0	0		0		0		0		0		0		0		0		1	92.561		1	92.561	
	U			0	0		0		0		0		0		0		0		0			0		0	0	
SUMINISTRO					1.608.626		541.497		640.590		705.394		523.497		620.591		675.395		723.573		407.349		661.654			

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP TRANSFORMADORES - 2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		TRAFO 15KVA		TRAFO 30KVA	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR				
3. TRANSFORMADORES							
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81				
TRANSFORMADOR	U	2.956.000	3.560.297	1	3.560.297	1	3.560.297
ARANDELA PLANA REDONDA DE 1/2"	U	320	385	2	771	2	771
BANDA GALVANIZADA 7 - 1/2	U	13.400	16.139	2	32.279	2	32.279
CABLE DE COBRE DESNUDO N° 2	ML	9.350	11.261	20	225.229	20	225.229
CARTUCHO AZUL POLVORA PARA CONECTOR AMPAC	U	5.200	6.263	2	12.526	2	12.526
CEMENTO ARENA GRANZON	GLOBAL	32.500	39.144	1	39.144	1	39.144
CINTA BANDIT DE ACERO INOX DE 3/4	ML	3.620	4.360	6	26.160	6	26.160
CONECTOR AMOVIBLE BIMETALICO PARA CAL 1/0	U	8.600	10.358	2	20.716	2	20.716
CONECTOR TIPO AMPAC CON ESTRIBO	U	46.900	56.488	2	112.976	2	112.976
CORTACIRCUITO DE 100 A - 15 KV	U	159.000	191.504	2	383.009	2	383.009
CRUCETA ANGULAR METALICA	U	142.000	171.029	1	171.029	1	171.029
HEBILLA PARA CINTA BANDIT	U	1.100	1.325	4	5.299	4	5.299
PARARRAYO POLIMERIC 12 KV	U	95.600	115.144	2	230.287	2	230.287
PERNO DE MAQUINA DE 1/2 X 6"	U	1.850	2.228	2	4.456	2	4.456
PERNO DE MAQUINA DE 5/8 X 6"	U	2.750	3.312	1	3.312	1	3.312
TORNILLO CARRUAJE 5/8 X 1 1/2 CON TUERCA	U	1.530	1.843	3	5.528	3	5.528
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 6" CON TUERCA	U	2.250	2.710	1	2.710	1	2.710
TRAMITE RETIE	GLOBAL	560.000	674.481	1	674.481	1	674.481
TUBO CONDUIT GALV. DE 1/2 X 3 M	U	22.300	26.859	2	53.718	2	53.718
VARILLA DE COBRE DE 5/8" X 2.40 M	U	98.500	118.636	1	118.636	1	118.636
SUMINISTRO					5.682.565		5.682.565

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS		POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS		POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS		POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS		POSTE METALICO 10 METROS		POSTE METALICO 8 METROS		POSTE METALICO 6 METROS	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP														
4. POSTES Y MASTILES																	
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81														
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS	U	933.221	1.124.000	1	1.124.000		0		0		0		0		0		0
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS	U	744.500	896.699		0	1	896.699		0		0		0		0		0
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS	U	712.895	858.633		0		0	1	858.633		0		0		0		0
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS	U	638.258	768.738		0		0		0	1	768.738		0		0		0
POSTE METALICO 10 METROS	U	2.250.000	2.709.969		0		0		0		0	1	2.709.969		0		0
POSTE METALICO 8 METROS	U	1.380.596	1.662.833		0		0		0		0		0	1	1.662.833		0
POSTE METALICO 6 METROS	U	926.178	1.115.518		0		0		0		0		0		0	1	1.115.518
BRAZO PARA LUMINARIA GALVANIZADOS EN CALIENTE, TIPO ALAMEDA	U	360.000	433.595		0		0		0		0	1	433.595		0		0
BASE EN CONCRETO CON FLEJE	U	290.000	349.285		0		0		0		0	1	349.285		0		0
SUMINISTRO					1.124.000		896.699		858.633		768.738		3.492.849		1.662.833		1.115.518

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP CAMARAS Y CANALIZACIONES - 2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		CAJA INSPECCIÓN CODENSA		ACOMETIDA	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP				
5. CAMARAS Y CANALIZACIONES							
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81				
Tapa y marco para caja de paso 120x80 cms	ML	356.950	429.922	1,00	429.922		0
Ladrillo mortero	U	581	700	400,00	279.910		0
Curva PVC 1-1/2"	U	2.500	3.011	0,10	301		0
CONCRETO 1500PSI	M3	385.000	463.706	0,30	139.112		0
Varilla 1/2"	U	17.252	20.779	4,00	83.115		0
AISLADOR DE CARRETO DE 3"	U	2.800	3.372		0	1,00	3.372
CABLE TRIPLEX Nº 4 ALUMINIO	ML	9.800	11.803		0	1,20	14.164
PERCHA GALVANIZADA DE UN PUESTO	U	9.500	11.442		0	1,00	11.442
TORNILLO CARRUAJE DE 5/8 X 1 - 1/2"	U	1.530	1.843		0	1,00	1.843
SUMINISTRO					932.359		30.821

**ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP CABLES -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011**

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		RED AÉREA		RED SUBTERRANEA	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO				
6. REDES							
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81				
CABLE DE COBRE FORRADO Nº 8	ML	3.432	4.134			2,00	8.268
CINTA ASILANTE SCOTCH 23	U	27.542	33.172			0,03	995
CINTA ASILANTE SCOTCH 33	U	8.235	9.918			0,03	298
CONECTOR BURDNY KZ 20	U	8.250	9.937			0,20	1.987
TUBO PVC 1" Y ACCESORIOS	ML	3.055	3.680			1,00	3.680
VARILLA DE POLO A TIERRA CON CONECTOR	U	98.500	118.636			0,05	5.932
AISLADOR DE CARRETO DE 3"	U	2.800	3.372	0,05	169		0
BANDA GALVANIZADA DE 7 A 8"	U	13.400	16.139	0,05	807		0
CABLE DE ALUMINIO DESNUDO Nº 2	ML	1.450	1.746	2,00	3.493		0
PERCHA GALVANIZADA DE UN PUESTO	U	9.500	11.442	0,04	458		0
PERNO CARRUAJE DE 5/8 X 1 . 1/2	U	1.530	1.843	0,05	92		0

SUMINISTRO

5.018

21.159

**ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP EQUIPOS DE MEDIDA -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011**

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		MEDIDOR TRIFÁSICO	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP		
7.EQUIPOS DE MEDIDA					
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81		
EQUIPO MEDICION DIRECTA	U	632.500	761.802	1,00	761.802

SUMINISTRO

761.802

○ **COSTO DE MONTAJE, MANO DE OBRA, TRANSPORTE A SITIO DE MATERIALES, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Se tiene en cuenta todos los costos en que incurre el constructor para instalar y poner en funcionamiento la UCAP como Mano de Obra, Transporte al sitio de materiales y de instalación, Equipos y Herramientas.

El costo del montaje aplicado para la valoración de la Infraestructura del SALP del Municipio de Chía – Cundinamarca, se muestra a continuación:

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP BOMBILLOS -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO A SEPTIEMBRE 2021		125 W Hg		400W Hg		70 W MH		150 W MH		250 W MH		70 W Na		150 W Na		250 W Na		400W Na	
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP	CANTIDAD	V/TOTAL																
1. BOMBILLO																					
2. MANO DE OBRA																					
Liniero (1)	HORA	11.500	13.851	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770	0,20	2.770
Supervisor o Capataz (1)	HORA	16.200	19.512	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902	0,20	3.902
Operador de Canasta (1)	HORA	17.400	20.957	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191	0,20	4.191
Ayudante operador Canasta (1)	HORA	14.200	17.103	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421	0,20	3.421
SUBTOTAL MANO DE OBRA					14.285																
3. TRANSPORTE																					
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542	0,20	38.542
MATERIALES VARIOS	GLOBAL	10.500	12.647	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529	0,20	2.529
SUBTOTAL TRANSPORTE					41.071																
4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS																					
CANASTA HIDRAULICA	HORA	100.000	120.443	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044	0,10	12.044
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					12.044																

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP LUMINARIAS -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		LUMINARIA LED 95W		LUMINARIA METAL HALIDE 70W		LUMINARIA METAL HALIDE 150W		LUMINARIA METAL HALIDE 250W		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 70W		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 150 W		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 250 WTS		LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 400 WTS		LUMINARIA DE MERCURIO 125W		LUMINARIA DE MERCURIO 400W	
		A SEPTIEMBRE 2021	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
2. LUMINARIAS		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP																				
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81																				
2. MANO DE OBRA																							
AYUDANTE	HORA	11.500	13.851	1,00	13.851	1,00	13.851	1,00	13.851	1,00	13.851	0,50	6.925	0,50	6.925	0,50	6.925	0,50	6.925	0,50	6.925	0,50	6.925
LINIERO ELECTRICISTA	HORA	16.200	19.512	1,00	19.512	1,00	19.512	1,00	19.512	1,00	19.512	0,50	9.756	0,50	9.756	0,50	9.756	0,50	9.756	0,50	9.756	0,50	9.756
SUPERVISOR	HORA	17.400	20.957	0,25	5.239	0,25	5.239	0,25	5.239	0,25	5.239	0,50	10.479	0,50	10.479	0,50	10.479	0,50	10.479	0,50	10.479	0,50	10.479
OPERADOR DE CANASTA	HORA	14.200	17.103	1,00	17.103	1,00	17.103	1,00	17.103	1,00	17.103	0,50	8.551	0,50	8.551	0,50	8.551	0,50	8.551	0,50	8.551	0,50	8.551
SUBTOTAL MANO DE OBRA					55.705		55.705		55.705		55.705		35.711		35.711		35.711		35.711		35.711		35.711
3. TRANSPORTE																							
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,50	96.354	0,50	96.354	0,50	96.354	0,50	96.354	0,50	96.354	0,50	96.354
MATERIALES VARIOS	GLOBAL	7.500	9.033	1,00	9.033	1,00	9.033	1,00	9.033	1,00	9.033	1,40	12.647	1,40	12.647	1,40	12.647	1,40	12.647	1,40	12.647	1,40	12.647
SUBTOTAL TRANSPORTE					9.033		9.033		9.033		9.033		109.001		109.001		109.001		109.001		109.001		109.001
4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS																							
CANASTA HIDRAULICA	HORA	150.000	180.665	1,00	180.665	1,00	180.665	1,00	180.665	1,00	180.665	0,33	60.222	0,33	60.222	0,33	60.222	0,33	60.222	0,33	60.222	0,33	60.222
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					180.665		180.665		180.665		180.665		60.222		60.222		60.222		60.222		60.222		60.222

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP TRANSFORMADORES - 2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO A SEPTIEMBRE 2021		TRAFO 15KVA		TRAFO 30KVA	
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
3. TRANSFORMADORES							
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81				
2. MANO DE OBRA							
AYUDANTE	HORA	11.500	13.851	3,00	41.553	3,00	41.553
LINIERO ELECTRICISTA	HORA	16.200	19.512	3,00	58.535	3,00	58.535
SUPERVISOR	HORA	17.400	20.957	1,00	20.957	1,00	20.957
OPERADOR DE CANASTA	HORA	14.200	17.103	3,00	51.309	3,00	51.309
SUBTOTAL MANO DE OBRA					172.354		172.354
3. TRANSPORTE							
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709	2,00	385.418	3,00	578.127
MATERIALES VARIOS	GLOBAL	1.500	1.807	0,00	0	1,50	2.710
SUBTOTAL TRANSPORTE					385.418		580.837
4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
CANASTA HIDRAULICA	HORA		100.000	2,00	200.000	3,00	300.000
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					200.000		300.000

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP POSTES -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS		POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS		POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS		POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS		POSTE METALICO 10 METROS		POSTE METALICO 8 METROS		POSTE METALICO 6 METROS	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP														
4. POSTES Y MASTILES																	
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81														
2. MANO DE OBRA																	
AYUDANTE	HORA	11.500	13.851	2,00	27.702	2,00	27.702	2,00	27.702	2,00	27.702	1,50	20.776	1,50	20.776	1,50	20.776
LINIERO ELECTRICISTA	HORA	16.200	19.512	2,00	39.024	2,00	39.024	2,00	39.024	2,00	39.024	1,50	29.268	1,50	29.268	1,50	29.268
SUPERVISOR	HORA	17.400	20.957	2,00	41.914	2,00	41.914	2,00	41.914	2,00	41.914	1,50	31.436	1,50	31.436	1,50	31.436
OPERADOR DE CANASTA	HORA	14.200	17.103	2,00	34.206	2,00	34.206	2,00	34.206	2,00	34.206	1,50	25.654	1,50	25.654	1,50	25.654
SUBTOTAL MANO DE OBRA					142.845		142.845		142.845		142.845		107.134		107.134		107.134
3. TRANSPORTE																	
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709	2,00	385.418	2,00	385.418	2,00	385.418	2,00	385.418	1,50	289.063	1,50	289.063	1,50	289.063
MATERIALES VARIOS	GLOBAL	10.500	12.647	1,00	12.647	1,00	12.647	1,00	12.647	1,00	12.647	1,00	12.647	1,00	12.647	1,00	12.647
SUBTOTAL TRANSPORTE					398.064		398.064		398.064		398.064		301.710		301.710		301.710
4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS																	
CANASTA HIDRAULICA	HORA	100.000	120.443	2,00	240.886	2,00	240.886	2,00	240.886	2,00	240.886	1,50	180.665	1,50	180.665	1,50	180.665
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					240.886		240.886		240.886		240.886		180.665		180.665		180.665

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		CAJA INSPECCIÓN		ACOMETIDA	
		A SEPTIEMBRE 2021		CODENSA		CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP	CANTIDAD	V/TOTAL		
5. CAMARAS Y CANALIZACIONES							
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81				
2. MANO DE OBRA							
AYUDANTE	HORA	11.500	13.851	5,00	69.255	0,05	693
LINIERO ELECTRICISTA	HORA	16.200	19.512	5,00	97.559	0,05	976
SUPERVISOR	HORA	17.400	20.957	5,00	104.785	0,05	1.048
OPERADOR DE CANASTA	HORA	14.200	17.103	0,00	0	0,05	924
MAESTRO OBRA	HORA	17.200	20.716	5,00	103.581	0,00	0
SUBTOTAL MANO DE OBRA					375.180		3.640
3. TRANSPORTE							
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709		0	0,05	9.635
MATERIALES VARIOS	GLOBAL	10.500	12.647	1,00	12.647	0,50	6.323
SUBTOTAL TRANSPORTE					12.647		15.959
4. EQUIPOS Y HERRRAMIENTAS							
CANASTA HIDRAULICA	HORA	100.000	120.443		0	0,12	14.453
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRRAMIENTAS					0		14.453

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP CABLES -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO		RED AÉREA		RED SUBTERRANEA	
		A SEPTIEMBRE 2021		CANTIDAD	V/TOTAL	CANTIDAD	V/TOTAL
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO				
6. REDES							
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81				
2. MANO DE OBRA							
AYUDANTE	HORA	11.500	13.851	0,05	693	0,10	1.385
LINIERO ELECTRICISTA	HORA	16.200	19.512	0,05	976	0,10	1.951
SUPERVISOR	HORA	17.400	20.957	0,05	1.048	0,10	2.096
OPERARIO CANASTA	HORA	14.200	17.103	0,05	855	0,10	1.710
SUBTOTAL MANO DE OBRA					3.571		7.142
3. TRANSPORTE							
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709	0,05	9.635	0,10	19.271
MATERIALES VARIOS	GBL	10.500	12.647	0,12	1.518	0,25	3.162
SUBTOTAL TRANSPORTE					11.153		22.433
4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
CANASTA HIDRAÚLICA	HORA	100.000	120.443	0,05	6.022	0,10	12.044
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					6.022		12.044

**ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
UNITARIO UCAP EQUIPOS DE MEDIDA -2021
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011**

DESCRIPCION	UN	VR. UNITARIO A SEPTIEMBRE 2021		MEDIDOR TRIFÁSICO	
		PRECIO DIC 2018 LICITACION	PRECIO A SEPTIEMBRE 2021 INDEXADO POR IPP	CANTIDAD	V/TOTAL
7.EQUIPOS DE MEDIDA					
IPP OFERTA INTERNA (INDICE)		116,91	140,81		

2. MANO DE OBRA					
AYUDANTE	HORA	11.500	13.851	1,50	20.776
LINIERO ELECTRICISTA	HORA	16.200	19.512	1,50	29.268
SUPERVISOR	HORA	17.400	20.957	1,50	31.436
OPERADOR DE CANASTA	HORA	14.200	17.103	1,50	25.654
SUBTOTAL MANO DE OBRA					107.134

3. TRANSPORTE					
GRUA HIDRAULICA	HORA	160.000	192.709	1,50	289.063
MATERIALES VARIOS	GLOB AL	10.500	12.647	0,20	2.529
SUBTOTAL TRANSPORTE					291.593

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
CANASTA HIDRAÚLICA	HORA	100.000	120.443	1,50	180.665
SUBTOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					180.665

○ **COSTO DE ADMINISTRACION DE LA OBRA**

Se tiene en cuenta todos los costos en que incurre el constructor para administrar la obra y cumplir con las obligaciones impositivas y obtener la utilidad razonable producto de su trabajo.

Actualmente el porcentaje aplicado sobre los costos de suministro del elemento, obra civil, retiro y/o montaje aceptado por el municipio corresponde al VEINTE PUNTO TRES por ciento (20,30%) detallado así:

**ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
GASTOS ADMINISTRATIVOS
VALORACION UNIDADES CONSTRUCTIVAS
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011**

GASTOS ADMINISTRACION	20,30%
Estampillas	5,0%
Construccion	2,0%
Tasa prodeporte	2,5%
ICA	0,8%
Fondo de Seguridad	5,0%
Administración	5,0%

○ **COSTOS DE INGENIERIA**

Representa los costos por concepto de labor del personal de ingeniería para llevar a cabo el Diseño y Asesoría del proyecto: Incluye los costos necesarios para los diseños básicos y de ingeniería detallada, especificaciones técnicas y cantidades de obra; adicionalmente incluye los estudios de impacto ambiental.

Se toma como costos de ingeniería el valor contractualmente pactado del 5%.

○ **COSTO DE LOS INSPECTORES DE OBRA**

Actualmente el porcentaje aplicado sobre los costos de suministro del elemento, obra civil, retiro y/o montaje corresponde al tres por ciento (3%).

PRECIOS RETILAP		
m ²	PRECIO POR m2	COSTO FIJO VIATICOS
0-1000	\$ 1.400,00	\$ 800.000,00
1001 - 2000	\$ 1.000,00	\$ 800.000,00
2001 - 3000	\$ 790,00	\$ 800.000,00
3001 - 5000	\$ 570,00	\$ 800.000,00
5001 - 10000	\$ 430,00	\$ 800.000,00
10001 - 15000	\$ 330,00	\$ 800.000,00
15001 - 20000	\$ 260,00	\$ 800.000,00
20000 -->	\$ 160,00	\$ 800.000,00
EJEMPLOS INSPECCIÓN RETILAP		
m ²	VALOR INSPECCIÓN	VALOR TOTAL (INCLUYE VIATICOS)
500	\$ 700.000,00	\$ 1.500.000,00
3102	\$ 1.768.140,00	\$ 2.568.140,00
12000	\$ 3.960.000,00	\$ 4.760.000,00
18000	\$ 4.680.000,00	\$ 5.480.000,00

○ **COSTOS DE LA INTERVENTORIA DE OBRA**

Incluye el costo de los servicios de control de calidad de las obras y su respectivo montaje.

Se toma el porcentaje establecido en el contrato de interventoría vigente equivalente al 8.99% más IVA, aplicado sobre la sumatoria de los costos de suministro, obra civil y montaje en todos y cada uno de los ítems que conforman las diferentes UCAP.

○ **COSTOS FINANCIERO**

El costo financiero para el Municipio de Chía – Cundinamarca aceptado por el municipio corresponde al 4%.

La vida útil de los elementos incluidos en las diferentes UCAP es:

Elementos de la Unidad Constructiva UCAP	Vida Útil (Años)
Bombillas	3,5
Luminarias	
En zona con alta contaminación	7,5
En zonas normales	15
Transformadores	20
Postes y mástiles	30
Redes aéreas y subterráneas	30
Cajas de inspección y canalización	30
Sistema de Medición	10

3.4.2.1. Valoración del costo de la infraestructura actual del sistema de alumbrado.

Para la valoración de los activos eléctricos y no eléctricos se siguió la metodología planteada en la Resolución CREG 123 de 2011 como ha sido detallada y expresada en el presente documento, y de acuerdo a las especificaciones técnicas de todos los equipos de iluminación y materiales que se emplean tanto en el mantenimiento como en las obras de inversión, en cumplimiento del RETIE, RETILAP y las propias del Municipio de Chía – Cundinamarca. Se obtuvo que el valor total de las unidades constructivas que conforman el sistema de alumbrado público del Municipio asciende a la suma de **\$ 23.129.724.569.00** como a continuación se detalla:

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
VALORACION UNIDADES CONSTRUCTIVAS
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

20,3% 5% 3% 8,99% + IVA 4%

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO (U) SUMINISTRO	COSTO (U) MONTAJE MDO, EQUIPOS, HERRAMIENTAS, VEHICULOS	COSTO (U) ADMINISTRACION	COSTO (U) INGENIERIA	COSTO (U) INSPECTORES RETE-RETILAP	COSTO (U) INTERVENTORIA	COSTO (U) FINANCIEROS	TOTAL COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL UCAP
1. BOMBILLO											
BOMBILLO MERCURIO DE 125W	U	63	76.905	67.400	\$ 29.294	\$ 7.215	\$ 4.329	\$ 15.426	\$ 5.772	206.341	12.999.499
BOMBILLO MERCURIO DE 400W	U	3	178.648	67.400	\$ 49.948	\$ 12.302	\$ 7.381	\$ 26.303	\$ 9.842	351.824	1.055.472
BOMBILLO METAL HALIDE DE 70W	U	4	73.275	67.400	\$ 28.557	\$ 7.034	\$ 4.220	\$ 15.038	\$ 5.627	201.151	804.603
BOMBILLO METAL HALIDE DE 150W	U	1	101.298	67.400	\$ 34.246	\$ 8.435	\$ 5.061	\$ 18.034	\$ 6.748	241.222	241.222
BOMBILLO METAL HALIDE DE 250W	U	1	124.912	67.400	\$ 39.039	\$ 9.616	\$ 5.769	\$ 20.558	\$ 7.692	274.986	274.986
BOMBILLA SODIO DE 70 NA TUBULAR ALTA PRESION	U	5.611	18.275	67.400	\$ 17.392	\$ 4.284	\$ 2.570	\$ 9.159	\$ 3.427	122.507	687.385.504
BOMBILLA SODIO DE 150 NA	U	1.572	31.298	67.400	\$ 20.036	\$ 4.935	\$ 2.961	\$ 10.551	\$ 3.948	141.129	221.855.233
BOMBILLA SODIO DE 250 NA	U	751	34.912	67.400	\$ 20.769	\$ 5.116	\$ 3.069	\$ 10.937	\$ 4.092	146.295	109.867.226
BOMBILLA SODIO DE 400 NA	U	138	37.648	67.400	\$ 21.325	\$ 5.252	\$ 3.151	\$ 11.230	\$ 4.202	150.208	20.728.710
2. LUMINARIA											
LUMINARIA LED 95W	U	62	1.608.626	245.403	376.368	92.701	55.621	198.196	\$ 74.161	2.651.075	164.366.658
LUMINARIA METAL HALIDE 70W	U	4	541.497	245.403	159.741	39.345	23.607	84.120	\$ 31.476	1.125.188	4.500.750
LUMINARIA METAL HALIDE 150W	U	1	640.590	245.403	179.857	44.300	26.580	94.713	\$ 35.440	1.266.882	1.266.882
LUMINARIA METAL HALIDE 250W	U	1	0	245.403	49.817	12.270	7.362	26.234	\$ 9.816	350.901	350.901
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 70W	U	5.611	523.497	204.934	147.872	36.422	21.853	77.869	\$ 29.137	1.041.583	5.844.324.043
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 150 W	U	1.572	620.591	204.934	167.582	41.276	24.766	88.249	\$ 33.021	1.180.419	1.855.618.148
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 250 WTS	U	751	675.395	204.934	178.707	44.016	26.410	94.107	\$ 35.213	1.258.783	945.345.853
LUMINARIA HORIZONTAL CERRADA NA DE 400 WTS	U	138	723.573	204.934	188.487	46.425	27.855	99.257	\$ 37.140	1.327.671	183.218.638
LUMINARIA DE MERCURIO 125W	U	63	407.349	204.934	124.294	30.614	18.368	65.453	\$ 24.491	875.504	55.156.723
LUMINARIA DE MERCURIO 400W	U	3	661.654	204.934	175.917	43.329	25.998	92.638	\$ 34.664	1.239.135	3.717.406
3. TRANSFORMADOR											
TRANSFORMADOR TRIFAICO DE 15 KVA 380V	U	2	5.682.565	757.772	1.307.388	322.017	193.210	688.472	\$ 257.613	9.209.036	18.418.073
TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 30 KVA 380V	U	4	5.682.565	1.053.191	1.367.358	336.788	202.073	720.052	\$ 269.430	9.631.456	38.525.825
4. POSTES											
POSTE SENCILLO CONCRETO 14 METROS	U	242	1.124.000	781.796	386.877	95.290	57.174	203.730	\$ 76.232	2.725.099	659.473.978
POSTE SENCILLO CONCRETO 12 METROS	U	400	896.699	781.796	340.734	83.925	50.355	179.431	\$ 67.140	2.400.080	960.031.882
POSTE SENCILLO CONCRETO 10 METROS	U	1.370	858.633	781.796	333.007	82.021	49.213	175.362	\$ 65.617	2.345.649	3.213.538.680
POSTE SENCILLO CONCRETO 8 METROS	U	96	768.738	781.796	314.758	77.527	46.516	165.752	\$ 62.021	2.217.108	212.842.327
POSTE METALICO 10 METROS	U	65	3.492.849	589.509	828.719	204.118	122.471	436.404	\$ 163.294	5.837.364	379.428.649
POSTE METALICO 8 METROS	U	2	1.662.833	589.509	457.225	112.617	67.570	240.775	\$ 90.094	3.220.622	6.441.245
POSTE METALICO 6 METROS	U	4	1.115.518	589.509	346.120	85.251	51.151	182.267	\$ 68.201	2.438.016	9.752.065
5. CANALIZACION Y CAJAS DE INSPECCION											
CAJA DE INSPECCION CONCRETO	U	194	932.359	387.827	267.998	66.009	39.606	141.128	\$ 52.807	1.887.734	366.220.433
DUCTO SUBTERRANEO	ML	6.885	30.821	34.051	13.169	3.244	1.946	6.935	\$ 2.595	92.762	638.665.052
6. REDES											
RED AEREA	ML	100.890	5.018	20.746	5.230	1.288	773	2.754	\$ 1.031	36.841	3.716.846.174
RED SUBTERRANEA	ML	31.110	21.159	41.619	12.744	3.139	1.883	6.711	\$ 2.511	89.766	2.792.626.181
7. SISTEMAS DE MEDICION											
EQUIPO DE MEDIDA TRIFASICO	U	2	761.802	579.391	272.262	67.060	40.236	143.374	\$ 53.648	1.917.774	3.835.548
VALOR TOTAL UNIDADES CONSTRUCTIVAS A PRECIOS 2021											23.129.724.569

3.4.3. Costo máximo de la actividad de administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público (CAOM)

La Resolución CREG 123 de 2011 brinda herramientas útiles a los municipios o distritos para calcular los costos máximos que se deben aplicar para remunerar a los prestadores del servicio de alumbrado público, así como el uso de los activos vinculados a este sistema.

La remuneración del costo máximo de la actividad de AOM de la infraestructura propia del SALP, se calcula así:¹³

$$CAOM = \sum_{n=1}^2 [(CRTAn * (FAOM + FAOMS) * ID) - VCEEIn]$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2

CAOM: Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos

CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por él y aquel 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.

FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos de AOM. Su valor es 0,103.

FAOMS: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos AOM adicionales en zonas de contaminación salina. Su valor es 0,005 no aplicable para Chía – Cundinamarca.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP. Sólo se considera la indisponibilidad de aquellas luminarias reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas, se calcula con ID para Chía – Cundinamarca = 95% valor contractualmente pactado entre el

¹³ El Decreto 943 de mayo de 2018, Ratifica la vigencia de la resolución CREG 123 de 2011.

concesionario y la alcaldía municipal.

VCEEn: Valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias en el nivel de tensión n. Sólo se consideran aquellas luminarias que están reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas.

3.4.3.1. Costo máximo CAOM sobre infraestructura actual

Aplicada la formula expuesta para la **INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PUBLICO ACTUAL CONCILIADO ENTRE LAS PARTES CONCESION, COMERCIALIZADORA Y MUNICIPIO** se ha obtenido que el costo máximo de AOM que el Municipio de Chía – Cundinamarca puede recuperar via impuesto por dicho concepto, con un Índice de Disponibilidad del 95% ID=95% y un FAOMS=0%, de la siguiente manera:

VCEEn 0
ID 95%
FAOM 0,103
FAOMS 0
CRTAn \$ 23.129.724.569

2

$$CAOM = \sum_{n=1} [((CRTAn * FAOM + FAOMS) * ID) - VCEEn]$$

VALOR TOTAL A NUEVO	SUBTOTAL CAOM ANUAL	=	\$ 2.263.243.549,10
	SUBTOTAL CAOM MENSUAL	=	\$ 188.603.629,09

CAOM: Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos

n Nivel de tensión 1 o 2

CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la

FAOM: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos de AOM. Su valor es

FAOMS: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo CRTAn que reconoce los gastos AOM adicionales en Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP. Sólo se considera la indisponibilidad de aquellas

ID: luminarias reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas. Contractualmente está pactado en el 95%

VCEEn: Valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias en el nivel de tensión

Aplicando la formula contenida en la resolución CREG 123 de 2011 para

obtener el **COSTO ANUAL MÁXIMO** por concepto de **Administración, Operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público del Municipio Chía - Cundimarca** se obtiene el siguiente resultado:

SUBTOTAL CAOM ANUAL	=	\$ 2.263.243.549,10
SUBTOTAL CAOM MENSUAL	=	\$ 188.603.629,09

Como se puede observar en el cálculo expuesto CAOM para la actual infraestructura de alumbrado público y con un ID del 95% es igual a **\$188.603.629,09** mensuales, valor que incluye entre todos los costos de Operar y Mantener y Administrar el SALP.

Al momento del municipio reconocer el costo de AOM al prestador del servicio se hace necesario tener en cuenta que el valor calculado corresponde al máximo permitido y que incluidos todos los costos y gastos en los que el municipio incurra para Administrar, operar y mantener el sistema no puede superar el valor calculado.

El valor del AOM mensual se debe actualizar conforme al contenido del artículo 26 de la Resolución CREG 123 de 2011 para lo cual se hace necesario actualizar el valor de la infraestructura (Mayores y menores cantidades producto de la modernización, expansión o desmonte de UCAPS), el índice de Disponibilidad real calculado al cierre del mes, disminuido en el costo del VCEEIn: (energía consumida por luminarias cuando deben estar apagadas) y el índice de Precios al Productor (I.P.P.)

3.4.4. Costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público (CINV)

El Costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público en el Municipio de Chía – Cundinamarca, se calcula única y exclusivamente para los activos eléctricos nuevos requeridos para modernizar (LEY 697 DE 2001), expandir y mejorar el sistema de alumbrado público.

La remuneración del costo máximo de la actividad de INVERSIÓN, se calcula así:¹⁴

$$CINV = \sum_{n=1}^2 (CAAn * ID)$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

¹⁴ El Decreto 943 de mayo de 2018, Ratifica la vigencia de la resolución CREG 123 de 2011.

- CINV:** Costo máximo de la Actividad de Inversión del SALP en pesos constantes.
- CAAn:** Costos anual equivalente de los activos del SALP del nivel de tensión n en pesos constantes.
- ID:** Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP, calculado de acuerdo con el artículo 22 de la presente Resolución.

La remuneración de la inversión no aplica a la infraestructura de propiedad del municipio o distrito entregada al prestador del Servicio de Alumbrado Público. Para esta infraestructura sólo se reconocen la modernización y reposición.

3.4.4.1. Costo anual equivalente de los activos del SALP (CAAn)

El costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión “n”, se determinará de conformidad con las siguientes disposiciones: ¹⁴

- a. Los inventarios de activos construidos en desarrollo de la Actividad de Inversión, puestos en uso, valorados según metodología establecida en el Anexo de la resolución CREG 123 de 2011.
- b. Los terrenos asociados con cada subestación construidos por el prestador del Servicio de Alumbrado Público, indicando para cada terreno su área (m²) y valor catastral total.
- c. Los activos no eléctricos, necesarios para la prestación del Servicio de Alumbrado Público.

De acuerdo con lo anterior el Costo anual equivalente de la infraestructura de cada nivel de tensión n se determinará así:

$$CAAn = CAAEn + CATn + CAANEn$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2

CAAn: Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos constantes.

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos eléctricos en el Nivel de Tensión n en pesos constantes.

CATn: Costo anual de terrenos de subestaciones en el nivel de Tensión n en pesos constantes.

CAANEn: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al Nivel de Tensión n en pesos constantes.

De acuerdo a las necesidades del SALP de Chía – Cundinamarca y acorde a la necesidad de optimización del sistema y se determinaron actividades de Expansión y Modernización, siendo las cantidades a tomar en cuenta las expuestas en el presente documento.

Dentro de las actividades expuestas no se contempla la adquisición de terrenos para subestaciones ni la necesidad de uso y/o implementación de activos no eléctricos, es por ellos que los valores de **CATn** y **CAANEn** para efectos del presente estudio son considerados igual a **CERO**.

El Costo anual equivalente de los activos eléctricos para el Nivel de Tensión n se determinará así: ¹⁴

$$CAAEn = \sum_{i=1}^{NRn} (CR_i * \frac{r}{1 - (1+r)^{-vi}})$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

CAAEn: Costo anual equivalente de los activos del SALP en el Nivel de Tensión n en pesos.

NRn: Número total de UC que conforman cada activo, instalado y puesto en operación en el Nivel de Tensión n por el prestador de la Actividad de Inversión.

CRi: Costo de Reposición a nuevo de la UC i que conforma cada activo de alumbrado público, instalado y puesto en operación en el nivel de tensión n, en pesos contantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión, o del mes de actualización de precios.

r: Tasa de Retorno establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica para los sistemas que se remuneran con la Metodología de Precio Máximo. Según Artículo 1 de la Resolución CREG 007 del 17 de enero de 2020 que modificó el Artículo 2 de la Resolución CREG 016 DE 2018, establece una tasa de retorno para

distribución de energía eléctrica para el año 2021 de **11,50%**.

Vi: Vida útil en años, reconocida para la UCAPi conforme a lo establecido en el Anexo de la presente Resolución.

3.4.4.2. Valoración del costo de la infraestructura de inversión del sistema de alumbrado público de CHÍA - CUNDINAMARCA.

Para la valoración de los activos eléctricos para determinar el costo máximo de la actividad de inversión, se siguió la metodología planteada en la Resolución CREG 123 de 2011 como ha sido detallada y expresada en el presente documento, y de acuerdo a las especificaciones técnicas de todos los equipos de iluminación y materiales que se emplean, en cumplimiento del RETIE, RETILAP y las propias del Municipio de Chía – Cundinamarca y lo contractualmente pactado con el concesionario, para efectos del presente estudio se toma la Inversión Inicial contractualmente pactada en el Contrato de Concesión 635 de 2018.

RESUMEN INVERSION					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	LUMINARIA LED DE 37 W	U	5.891	\$ 1.504.488	\$ 8.862.938.808
2	LUMINARIA LED DE 45 W	U	324	\$ 1.535.904	\$ 497.632.896
3	LUMINARIA LED DE 50 W	U	220	\$ 1.550.184	\$ 341.040.480
4	LUMINARIA LED DE 66 W	U	1.218	\$ 1.644.432	\$ 2.002.918.176
5	LUMINARIA LED DE 113W	U	1.126	\$ 2.032.848	\$ 2.288.986.848
6	LUMINARIA LED DE 200W	U	12	\$ 2.135.664	\$ 25.627.968
7	TRANSFORMADOR MONOF DE 25 KVA	U	4	\$ 6.577.380	\$ 26.309.520
8	REDES AEREAS	ML	1.500	\$ 25.670	\$ 38.505.000
9	REDES SUBTERRANEAS	ML	1.000	\$ 62.547	\$ 62.547.000
10	POSTE DE CONCRETO DE 12 M	U	68	\$ 1.672.320	\$ 113.717.760
11	POSTE DE CONCRETO DE 9 M	U	52	\$ 1.544.830	\$ 80.331.160
12	POSTE METALICO DE 10 M	U	36	\$ 4.067.340	\$ 146.424.240
14	SISTEMA TELEGESTION	U	1.218	\$ 129.953	\$ 158.282.754
15	EQUPOS DE MEDICION	U	14	\$ 1.336.260	\$ 18.707.640
16	TRAMOS DE ACOMETIDA	ml	822	\$ 64.634	\$ 53.129.148
17	HERRAJES Y ACCESORIOS (Modernizacion, Expansion y Mejoras)	Gl	1	\$ 49.835.339	\$ 49.835.339
SUB - TOTAL					\$ 14.766.934.737
COSTOS INDIRECTOS				0%	\$ 0
TOTAL					\$ 14.766.934.737

3.4.5. Calculo costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público (CINV).

$$CAAEn = (SUMA (CRI \times ((r) / (1-(1+r)^{-vi}))) * ID$$

COSTO MAXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSION DEL SALP EN PESOS CORRIENTES

CAAEn:	Costo anual equivalente de los activos del SALP en el nivel de Tensión n en pesos.
CRI:	Costo de Reposición a nuevo de la Uci que conforma cada activo de alumbrado publico, instalado y puesto en operación en el nivel de tensión n, en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador de la Actividad de Inversión, o del mes de actualización de precios
r:	Tasa de Retorno establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica para los sistemas que se remuneran con la Metodología de Precio Máximo. (11,50%) para el 2021
Vi:	Vida Util en años, reconocida para la UCAPi conforme a lo establecido en el anexo de la Resolución CREG 123
ID:	INDICE DE DISPONIBILIDAD DE LAS LUMINARIAS DEL SALP = 95%

ALUMBRADO PUBLICO

MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA

COSTO MAXIMO DE LA ACTIVIDAD DE INVERSION DEL SALP

CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

	Mes	A JUNIO 2021
COSTO INVERSION REQUERIDA UCAP		
Bombillas		-
Luminarias		14.019.145.176
Transformadores		26.309.520
Postes de Concreto, Metálicos, Ornamentales, mástiles y teecnologia Asociada		340.473.160
Camaras y Canalizaciones		
Redes		204.016.487
Sistema de Medición y telegestión		176.990.394
VALOR TOTAL COSTO INVERSION REQUERIDA UNIDADES CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE AP	CRI =	14.766.934.737
INDICE DE DISPONIBILIDAD DE LUMINARIAS DEL SAP	ID =	95%
COSTO MAXIMO MENSUAL ACTIVIDAD DE INVERSION DEL SAP (CINV)	r = RESOLUCION CREG 007-20 para el 2021	11,50%
COSTO MAXIMO MENSUAL ACTIVIDAD DE INVERSION DEL SAP		CINV MENSUAL
Bombillas	3,0	-
Luminarias	15	158.624.459
Transformadores	20	270.154
Postes de Concreto, Metálicos, Ornamentales, mástiles y teecnologia Asociada	30	3.222.746
Camaras y Canalizaciones	30	-
Redes	30	1.931.116
Sistema de Medición y telegestión	10	2.429.316
COSTO MAXIMO MENSUAL ACTIVIDAD DE INVERSION DEL SAP	CINV MENSUAL =	166.477.790,60

El costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público (CINV) que el municipio de Chía – Cundinamarca puede cancelar al inversionista teniendo en cuenta un ID del 95% es igual a **\$166.477.790,60** mensuales.

3.4.6. Costo del servicio de facturación y recaudo.

De conformidad con el ARTICULO 352 de la ley 1819 del 29 de diciembre de 2016, el recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el Municipio o Distrito o Comercializador de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio o Distrito, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la interventoría a cargo del Municipio o Distrito, o la entidad municipal o Distrital a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio. El Municipio o Distrito reglamentará el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrá ninguna contraprestación a quien lo preste.

Aun cuando las Resoluciones CREG 122 y de 2011 y 005 de 2012, establecen un procedimiento y una formulación para calcular el costo del servicio de facturar y recaudar el impuesto de alumbrado público, dichas resoluciones han quedado sin vigencia al expedirse la ley 1819 de 2016.

Igualmente, el Municipio de Chía tiene vigente el Contrato de Facturación y Recaudo del Impuesto de Alumbrado Público Contrato 200-2021, el cual fue prorrogado hasta Abril de 2024.

Por lo expuesto el costo de facturación y recaudo VCF = \$0.00

3.4.7. Costo uso activos de terceros

De conformidad con lo regulado en el decreto 943 del 30 de Mayo de 2018 expedido por el Ministerio de Minas y Energía¹⁵, Dentro de los costos de referencia se incluirá el pago por uso de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean remunerados mediante otro mecanismo.

El Municipio de CHIA - CUNDINAMARCA mediante no tiene contrato interadministrativo vigente con ENEL COLOMBIA, mediante el cual se establezca un costo por el uso de postes propiedad de la empresa comercializadora de energía.

Este costo en el momento es materia de discusión en el municipio toda vez, que el

¹⁵ Artículo 10 Decreto 943 de 2018

municipio de Chía y ENEL COLOMBIA no han llegado a un acuerdo, y por el momento el valor facturado por ENEL COLOMBIA se encuentra pendiente de pago por el Municipio hasta tanto haya una sentencia al respecto.

Sin embargo, para efectos de establecer el límite del impuesto sobre el tributo de alumbrado público y de conformidad con los valores previos facturados por ENEL COLOMBIA, se considera que en caso que el juzgado 47 falle a favor de ENEL COLOMBIA se estima que por uso de activos el municipio devengará una cifra anual por concepto de uso de activos de **\$813.523.732,00**, lo anterior teniendo en cuenta que las nuevas inversiones permiten que sean menos los activos de terceros que utilizará el Sistema de Alumbrado público de Chía

3.4.8. Costo interventoría

El artículo 10° de la resolución 943 de 2018 modificó el artículo 2.2.3.6.1.8 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el cual en su numeral tercero incluyó los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público, dentro de la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público. En aplicación de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016 y para la determinación del valor del impuesto a recaudar.

Bajo el concepto de **COSTO INTERVENTORIA** hacemos referencia a los recursos con destino a las actividades de seguimiento y Control a la Adquisición, Instalación, Puesta en Funcionamiento y Operación del sistema modernizado, cuyo nivel de detalle se observó en el primer capítulo del presente.

Conforme al contrato vigente de Interventoría para el sistema de alumbrado público, y según el contrato vigente que el municipio de CHIA tiene, se tasó en el 8,99% más IVA sobre el recaudo neto del IAP, esto es sobre el recaudo neto.

Conforme a los ingresos estimados que se observarán en apartados posteriores, sería del orden de los MIL CINCUENTA Y SEIS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS (**\$1.056.420.996,00**) anuales, esto es un valor promedio mensual de OCHENTA Y OCHO MILLONES TREINTA Y CINCO MIL OCHENTA Y TRES PESOS (**\$88.035.083,00**).

3.4.9. Iluminación ornamental y navideña

El Artículo 9° del Decreto 943 del 30 de Mayo de 2018 expedido por el Ministerio de Minas y Energía Subrogó el artículo 2.2.3.6.1.7 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el cual estableció los



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Criterios técnicos que los municipios deben aplicar para la determinación del impuesto de alumbrado público, de acuerdo con lo establecido en el parágrafo 2 del artículo 349 de la Ley 1819 de 2016, con el fin de evitar abusos en su cobro y en el tercer párrafo del numeral primero incluyo: “Cuando las entidades territoriales complementen la destinación del impuesto con actividades como la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, se incluirán en los cálculos los costos asociados a estas actividades.”

Para los efectos del presente estudio, estando permitido por la ley, y teniendo en cuenta que la iluminación ornamental y navideña es una actividad inherente a la prestación del servicio de alumbrado público y que tradicionalmente la ciudadanía espera que en la época decembrina CHIA se engalane y embellezca sus calles, avenidas, parques y demás sitios con amplia circulación peatonal, hemos considerado viable y prudente que se destine del recaudo del impuesto de alumbrado público una cifra igual al redimensionamiento anual para cubrir los costos de la iluminación ornamental y navideña, estando este porcentaje dentro de lo permitido por el Flujo de Caja Contractual, sin embargo la Propuesta Anual del Alumbrado Navideño debe ser presentada por el Concesionario y aprobada por el Municipio cada año.

En consecuencia, el valor anual presupuestado para el 2022 con destino a este concepto de egreso del sistema, será de MIL DOSCIENTOS CINCO MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS (**\$1.205.772.949,00**), esto es que el costo mensual o apropiación mensual promedio por este concepto es de CIEN MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN MIL SETENTA Y NUEVE PESOS CON OCHO CENTAVOS. (**\$100.481.079,08**), y cada año se destinará un rubro mensual para cubrir este costo de prestación del servicio, teniendo en cuenta que este valor no afecta el equilibrio financiero del Contrato de concesión del sistema de alumbrado publico de Chía.

3.4.10. Expansión y redimensionamiento del SALP.

El Artículo 5 del decreto 943 del 30 de Mayo de 2018, subrogo el artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el cual en el literal b) para determinar los costos de prestación del servicio, determinó que se deben tener en cuenta el costo de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.

Para el caso del Municipio de Chía Este Plan de Expansión y Redimensionamiento



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

esta incluido del Plan Anual del Servicio, el cual debe ser presentado Anualmente por el Concesionario y aprobado por el Municipio de Chía.

En el presente estudio y dando cumplimiento a la norma, se ha tenido en cuenta un costo mensual por concepto de EXPANSION y REDIMENCIONAMIENTO del S.A.L.P. sin que implique necesariamente una salida de efectivo, pues su ocurrencia obedecerá exclusivamente, al Plan Anual de Alumbrado Público debidamente aprobado.

Este concepto de costo que será asumido con el recaudo del impuesto de alumbrado público, se fundamentó en el análisis de crecimiento de luminarias del sistema, proyectado anualmente en un 2% sobre el total de las unidades constructivas de alumbrado público, valoradas conforme a la normatividad establecida en la resolución CREG 123 de 2011 y con los precios unitarios suministrados por la Administración Municipal de Chía – Cundinamarca como precios autorizados y aplicados en el contrato vigente.

En consecuencia, se estimaron en promedio anual las siguientes cantidades y costos.

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
INVERSION REQUERIDA EN EXPANSION
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	LUMINARIA LED DE 37 W	U	460	\$ 1.504.488	\$ 692.064.480
2	LUMINARIA LED DE 45 W	U	26	\$ 1.535.904	\$ 39.933.504
3	LUMINARIA LED DE 50 W	U	17	\$ 1.550.184	\$ 26.353.128
4	LUMINARIA LED DE 66 W	U	97	\$ 1.644.432	\$ 159.509.904
5	LUMINARIA LED DE 113W	U	89	\$ 2.032.848	\$ 180.923.472
6	LUMINARIA LED DE 200W	U	2	\$ 2.135.664	\$ 4.271.328
7	TRANSFORMADOR MONOF DE 25 KVA	U	-	\$ 6.577.380	\$ 0
8	REDES AEREAS	ML	119	\$ 25.670	\$ 3.054.730
9	REDES SUBTERRANEAS	ML	79	\$ 62.547	\$ 4.941.213
10	POSTE DE CONCRETO DE 12 M	U	5	\$ 1.672.320	\$ 8.361.600
11	POSTE DE CONCRETO DE 9 M	U	4	\$ 1.544.830	\$ 6.179.320
12	POSTE METALICO DE 10 M	U	3	\$ 4.067.340	\$ 12.202.020
14	SISTEMA TELEGESTION	U	97	\$ 129.953	\$ 12.605.441
15	EQUPOS DE MEDICION	U	1	\$ 1.336.260	\$ 1.336.260
16	TRAMOS DE ACOMETIDA	ml	65	\$ 64.634	\$ 4.201.210
17	HERRAJES Y ACCESORIOS (Modernizacion, Expansion y Mejoras)	Gl	1	\$ 49.835.339	\$ 49.835.339
	SUB -TOTAL				\$ 1.205.772.949
	COSTOS INDIRECTOS			0%	\$ 0
	TOTAL				\$ 1.205.772.949

En consecuencia, el valor anual con destino a este concepto de egreso del sistema, será MIL DOSCIENTOS CINCO MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y DOS MIL

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS MCTE **(\$1.205.772.949,00)** anuales.

El costo mensual promedio por este concepto es de CIEN MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN MIL SETENTA Y NUEVE PESOS CON OCHO CENTAVOS. **(\$100.481.079,08)**.

Lo anterior, sujeto al buen comportamiento del recaudo, por lo cual si hay más recursos se podrá invertir más en infraestructura.

3.4.11. Total costos estimados para la prestación del servicio 2022.

El total de costos estimados para la prestación eficiente del servicio de alumbrado público en el municipio de Chía – Cundinamarca se muestra en el siguiente cuadro:

ALUMBRADO PUBLICO
MUNICIPIO CHIA - CUNDINAMARCA
ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA

ESTRUCTURA DE COSTOS DEL S.A.P.		ANUAL 2021	PROMEDIO MENSUAL 2021
CSEE	COMPROMISOS Y COSTOS DIRECTOS		
	COSTO SUMINISTRO DE ENERGÍA ALUMBRADO PUBLICO PARA EL SALP	2.050.994.924,77	170.916.243,73
	COSTOS USO ACTIVOS DE TERCEROS DEL SALP	813.523.732,00	67.793.644,33
	COSTOS INTERVENTORIA 8,99% MAS IVA / RECAUDO - ENERGIA	1.056.420.996,00	88.035.083,00
CAOM	COSTO ACTIVIDAD ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SALP	2.263.243.549,10	188.603.629,09
	CINV	COSTO ACTIVIDAD DE INVERSION DEL SALP	1.997.733.487,19
	EXPANSION Y REDIMENCIONAMIENTO DEL SALP	1.205.772.949,00	100.481.079,08
	ILUMINACION ORNAMENTAL Y NAVIDEÑA	1.205.772.949,00	100.481.079,08
RSALP	TOTAL COSTOS PRESTACION DEL SERVICIO	10.593.462.587,06	882.788.548,92

Observadas las cifras anteriores, aplicando la resolución Creg 123 de 2011 podemos proyectar que el valor total requerido para cubrir los costos eficientes del sistema de alumbrado público del Municipio de CHIA ascienden ANUALMENTE a la suma de DIEZ MIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE PESOS CON SEIS CENTAVOS MCTE. **(\$10.593.462.587,06)** y como el recaudo del impuesto es mensual, esto quiere decir que cada mes se requieren OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS. **(\$882.788.548,92)**, valor que requiere ser recaudado por concepto del Impuesto de alumbrado público, toda vez que este impuesto ha sido declarado por el Honorable Concejo Municipal de CHIA - CUNDINAMARCA como la única fuente de financiación para la prestación del servicio.

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com

3.5. IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO COMO GARANTIA Y FUENTE DE PAGO EN CHIA - CUNDINAMARCA

La fuente de ingreso del servicio de alumbrado público en el Municipio de Chía es el impuesto de Alumbrado Público el cual fue Autorizado en el Capítulo XV Artículo 240 del Acuerdo 107 de 2016 por parte del Concejo Municipal, y se reglamentó del Artículo 241 al 253.

Toda vez que el Artículo 249 del Acuerdo 107 de 2016 estableció lo siguiente:

“Artículo 249.- TARIFAS. *El impuesto sobre el servicio de alumbrado público se liquidará y cobrará mensualmente en forma vencida de acuerdo al siguiente criterio:*

a. *Para los sujetos pasivos que realicen consumos de energía eléctrica, será un valor fijo por cada kilovatio de energía consumida, el cual será fijado anualmente de manera diferencial y progresiva según estrato y uso.*

b. *En los demás casos, corresponderá a un porcentaje del impuesto predial del respectivo predio atendiendo el área de cobertura de servicio de alumbrado público del impuesto sobre el servicio de alumbrado público.*

Parágrafo Transitorio: *Dentro de los seis (6) meses siguientes a la sanción del presente Acuerdo Municipal, la Administración Central presentará al Concejo Municipal la propuesta de tarifas para su aprobación, implementación y cobro del impuesto sobre el servicio de alumbrado público.* (Subrayado Nuestro)

El acuerdo 130 de 2017 en su artículo 3 establece las tarifas para el cobro del impuesto de alumbrado público como podemos observar en los siguientes cuadros:



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Artículo 3.- Modifíquese el artículo 249 del Acuerdo 107 de 2016 el cual quedara así:

“Artículo 249.- TARIFAS DEL IMPUESTO SOBRE ALUMBRADO PÚBLICO. El impuesto sobre el servicio de alumbrado público se liquidará y cobrará en forma vencida de acuerdo a la siguiente tabla en porcentaje o UVT y se incrementará anualmente de acuerdo al aumento de la UVT o porcentaje según corresponda.

SECTOR	ESTRATO SOCIOECONÓMICO	VALOR PORCENTAJE
RESIDENCIAL	Estrato 1	4%
	Estrato 2	7%
	Estrato 3	8%
	Estrato 4	11%
	Estrato 5	12%
	Estrato 6	14%

SECTOR	CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL	VALOR PORCENTAJE
COMERCIAL	Entre 0 y 100.000 pesos	7%
	Entre 100.001 y 200.000 pesos	8%
	Entre 200.001 y 500.000 pesos	9%
	De 500.001 y 1.000.000 de pesos	10%
	De 1.000.001 a 2.000.000 de pesos	11%
	De 2.000.001, a 5.000.000 de pesos	12%
	De 5.000.001, a 10.000.000 de pesos	13%
	De 10.000.001, a 15.000.000 de pesos	14%
	De 15.000.001, a 20.000.000 de pesos	15%

INDUSTRIAL	De 20.000.001 en adelante	15.5%
	Entre 0 y 100.000 pesos	7%
	Entre 100.001 y 200.000 pesos	8%
	Entre 200.001 y 500.000 pesos	9%
	De 500.001 y 1.000.000 de pesos	10%
	De 1.000.001 a 2.000.000 de pesos	11%
	De 2.000.001, a 5.000.000 de pesos	12%
	De 5.000.001, a 10.000.000 de pesos	13%
	De 10.000.001, a 20.000.000 de pesos	14%
	De 20.000.001 en adelante	16%
NO REGULADOS	-	4%

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

PREDIOS	FRECUENCIA	VALOR PORCENTAJE
Oficiales	-	0%
Otros	-	10%
Los predios no usuarios de servicio de energía eléctrica	ANUAL	0.05 por mil liquidado sobre el impuesto predial
Los predios ubicados en zona de reserva forestal tendrán una tarifa del 0.001 por mil, liquidado sobre el impuesto predial.		

ACTIVIDAD ECONÓMICA ESPECIAL	CAPACIDAD INSTALADA (MVA)	VALOR UVT MES
GENERADORES, COGENERADORES Y AUTOGENERADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	0 – 15 Megavatios	100,00
	16 – 50 Megavatios	200,00
	51 – 100 Megavatios	200,00
	101 – 200 Megavatios	800,00
	201 MVA en adelante	1.600,00

ACTIVIDAD ECONÓMICA ESPECIAL	CAPACIDAD INSTALADA (MVA)	VALOR UVT MES
SUBESTACIONES ENERGÍA ELÉCTRICA	DE 0 – 9 Megavatios	100,00
	10 – 15 Megavatios	200,00
	16 – 40 Megavatios	300,00
	41 MVA en adelante	500,00



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

ACTIVIDAD ECONÓMICA ESPECIAL	CAPACIDAD INSTALADA (MVA)	VALOR UVT MES
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBTRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	Sistemas a 110/115 KV	400,00
	Sistemas a 220/230 KV	600,00
	Sistemas a 500 KV	800,00
CONCESIONES VIALES Y/O PEAJES.		350,00
OLEODUCTOS, GASODUCTOS Y/O PRODUCTOS DE CONDUCCIÓN NACIONAL O INTERMUNICIPAL.		50,00

ACTIVIDAD ECONÓMICA ESPECIAL CAPACIDAD INSTALADA (MVA)	PORCENTAJE
ANTENAS, ESTACIONES TERRESTRES, TORRES DE TRANSMISIÓN Y RETRANSMISIÓN DE TELEFONÍA MÓVIL (CELULAR), TELEFONÍA FIJA Y SEÑAL DE TELEVISIÓN.	30%
COMERCIALIZADORES Y/O DISTRIBUIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	3% FACTURACIÓN
ENTIDADES FINANCIERAS Y/O BANCARIAS.	20% POR CADA MEDIDOR
TERMINALES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS O CARGA O CENTROS DE ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE PASAJEROS O CARGA	30%
ESTACIONES DE GASOLINA.	10%

Posteriormente, el Concejo Municipal mediante Acuerdo No. 132 de 2018 modificó algunos artículos del Acuerdo 130 de 2017, y aplazó el cobro del Impuesto sobre el servicio de Alumbrado Público hasta el perfeccionamiento de la adjudicación al encargado del suministro de energía eléctrica y recaudo del respectivo Impuesto, así

Artículo 1.- Modificar parcialmente el artículo 10 del Acuerdo N° 130 de 2017, el cual quedara de la siguiente manera:

“Artículo 10: Las tarifas aprobadas para el cobro del impuesto sobre el servicio de Alumbrado Público en lo que respecta a los usuarios que consuman y/o paguen servicios de energía eléctrica, bien sea como usuarios del servicio público domiciliario o como autogeneradores regirán a partir del perfeccionamiento de la adjudicación al encargado del suministro de energía eléctrica y recaudo del respectivo impuesto.”.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Modificación que entorpeció el cobro del impuesto de Alumbrado público, toda vez que para celebrar el convenio de facturación y recaudo del Impuesto de alumbrado público no es necesario que haya suscrito convenio de suministro de energía al sistema de alumbrado público toda vez que el cobro del impuesto se hace a los clientes residenciales, industriales, comerciales, entre otros, es decir a los consumidores de energía diferentes al sistema de alumbrado público.

Una vez superada la firma del contrato de suministro de energía al sistema de alumbrado público y se procedió a la firma del contrato de facturación y recaudo anterior al que es objeto de este informe, ENEL COLOMBIA, alegó no poder hacer el cobro del impuesto toda vez que hacía falta claridad en los elementos del tributo.

En consecuencia, de lo anterior, mediante Acuerdo 178 de 2020, se modifican los artículos 243,244, 246 y 248 del Acuerdo 107 de 2016, el artículo 2 del acuerdo 132 de 2018, se derogan unos artículos del Acuerdo 132 de 2018, a efectos de actualizar y precisar elementos esenciales del impuesto de alumbrado público, específicamente el objeto, el hecho generador, los sujetos pasivos y base de gravable, quedando reglamentado el impuesto de alumbrado público en el municipio de Chía de la siguiente manera:

“ARTÍCULO 243.- OBJETO DEL IMPUESTO. *El objeto del impuesto sobre el servicio de alumbrado público es cubrir todos los costos y los gastos de prestación del servicio, el cual incluye entre otros los relacionados con la administración, operación y mantenimiento, suministro de energía, la modernización y repotenciación, la reposición o cambios, la expansión y demás factores que inciden en la prestación eficiente y eficaz del servicio, bajo la adopción de la metodología de estimación del impuesto establecida en el Decreto 943 de 2018 , o la norma que lo sustituya, lo derogue o lo modifique.*

El servicio de alumbrado público es un derecho colectivo, que el municipio tiene el deber de suministrar' de manera eficiente y oportuna, y a su vez, la colectividad tiene el deber 'de contribuir y financiar para garantizar su sostenibilidad y expansión.

Parágrafo Primero. *Conforme a lo previsto en el artículo 350 de la Ley 1819 de 2016, también podrán ser financiados con los recursos provenientes del impuesto del alumbrado público los costos correspondientes al alumbrado navideño.*

ARTÍCULO 244.- HECHO GENERADOR. *El hecho generador del impuesto de alumbrado público es el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público.*

ARTÍCULO 246.- SUJETO PASIVO. *Son sujetos pasivos y están obligados al pago del Impuesto de Alumbrado público dentro de la jurisdicción del municipio de Chía todas las personas naturales, jurídicas, o cualquier otro tipo de forma asociativa,*



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

que sean consumidores y/ o usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica. Son también sujetos pasivos los autogeneradores, cogeneradores o todos aquellos que dispongan de mecanismos alternativos de suministro de energía eléctrica.

Serán también sujetos pasivos y están obligados al pago del Impuesto de Alumbrado, los usufructuarios, propietarios y/ o poseedores de los predios rurales y urbanos, urbanizables no urbanizados, urbanizados no edificados, y parcelables no parcelados que no sean consumidores y/ o usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica en el municipio de Chía.

Parágrafo Primero: *Si una misma persona natural o jurídica posee varias relaciones contractuales o cuentas contrato con el mismo comercializador de energía eléctrica o con comercializadores de energía eléctrica diferentes que operen en el Municipio, estará obligada a pagar el impuesto de alumbrado público por cada relación contractual.*

ARTÍCULO 248.- BASE GRAVABLE DEL IMPUESTO SOBRE EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. *La base gravable del impuesto al servicio de alumbrado público la constituye:*

- 1. Para los consumidores y/ o usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica, del sector residencial según su estrato corresponde al valor del consumo mensual facturado por la correspondiente empresa prestadora del servicio.*
- 2. Para los consumidores y/ o usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica, de los sectores comercial y/ o servicios, e industrial, corresponde al valor del rango del consumo de energía mensual facturado por la correspondiente empresa prestadora del servicio.*
- 3. Para los consumidores y/ o usuarios clasificados como sector no regulado del servicio público domiciliario de energía eléctrica corresponde al valor del consumo mensual facturado.*
- 4. Para los consumidores en calidad de generadores, autogeneradores, cogeneradores o quienes usen mecanismos alternativos de suministro y consumo de energía eléctrica, se calculará sobre la capacidad instalada. Para los consumidores clasificados en actividad económica especial, se calculará mensualmente sobre la capacidad instalada, el pago de UVT mensual, porcentaje de facturación o el número de medidores según corresponda la ubicación del sujeto pasivo en la tabla de tarifas establecida para tal fin en el artículo 3 del Acuerdo 130 de 2017.*
- 5. En los casos de propietarios, usufructuarios, poseedores o tenedores a cualquier título de predios que no sean usuarios o consumidores del servicio I domiciliario de energía eléctrica, ni correspondan a los del numeral 2,3 y 4 de este artículo, la base gravable será el valor liquidado sobre el impuesto predial.”*



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Una vez definidos con claridad los elementos del tributo y superados todos los inconvenientes a que se enfrentó el municipio de Chía para poder efectuar el cobro del impuesto de alumbrado público, se dieron las condiciones para el nacimiento de lo que hoy en el Contrato de Facturación y recaudo No. 200 – 2021, el cual se realizó mediante contratación directa y su justificación se encuentra debidamente soportado en acto administrativo que es parte contractual y se encuentra anexo en el expediente del contrato.

3.5.1. Comportamiento histórico de los ingresos del SALP.

El comportamiento histórico de los ingresos, según información suministrada por el Municipio de CHIA - CUNDINAMARCA por requerimiento hecho por esta firma, se presenta en el siguiente cuadro:¹⁶

		IMPUESTO	SOBRETASA	RECAUDO BRUTO ALUMBRADO PUBLICO
2019	MARZO			\$ -
	ABRIL			\$ -
	MAYO			\$ -
	JUNIO			\$ -
	JULIO	\$ 483.337.118,00		\$ 483.337.118,00
	AGOSTO			\$ -
	SEPTIEMBRE			\$ -
	OCTUBRE			\$ -
	NOVIEMBRE			\$ -
	DICIEMBRE			\$ -
2020	ENERO			\$ -
	FEBRERO			\$ -
	MARZO			\$ -
	ABRIL			\$ -
	MAYO			\$ -
	JUNIO			\$ -
	JULIO			\$ -
	AGOSTO			\$ -
	SEPTIEMBRE			\$ -
	OCTUBRE			\$ -
	NOVIEMBRE			\$ -
	DICIEMBRE			\$ -

¹⁶ Información suministrada por el Municipio de Chía, Informes de Recaudo de ENEL COLOMBIA e Informes de Fiducia Corficolombiana e Itaú.

2021	ENERO			\$ -
	FEBRERO			\$ -
	MARZO			\$ -
	ABRIL	\$ 126.695.829,00	\$ 7.402.545,00	\$ 134.098.374,00
	MAYO	\$ 640.063.316,00	\$ 5.447.323,00	\$ 645.510.639,00
	JUNIO	\$ 589.334.893,00	\$ 3.990.990,00	\$ 593.325.883,00
	JULIO	\$ 620.341.195,00		\$ 620.341.195,00
	AGOSTO	\$ 626.278.770,00		\$ 626.278.770,00
	SEPTIEMBRE	\$ 736.379.400,00		\$ 736.379.400,00
	OCTUBRE	\$ 619.082.479,00		\$ 619.082.479,00
	NOVIEMBRE	\$ 558.021.224,00		\$ 558.021.224,00
	DICIEMBRE	\$ 830.564.123,00		\$ 830.564.123,00
2022	ENERO	\$ 578.961.661,00		\$ 578.961.661,00
	FEBRERO	\$ 703.038.617,00		\$ 703.038.617,00
	MARZO	\$ 758.155.488,00		\$ 758.155.488,00

Como podemos observar partir de Abril de 2021, el recaudo del impuesto de alumbrado público empezó a normalizarse, permitiendo al municipio de Chía empezar a cubrir los costos eficientes para la prestación del servicio, incluidos los recursos necesarios para la expansión y el redimensionamiento del SALP.

3.5.2. Evolución del consumo de energía por parte de los usuarios del sistema.

El impuesto de alumbrado público del municipio de Chía, tiene como base gravable el consumo de energía única y exclusivamente para el sector, Industrial, Comercial y de prestación de servicio, toda vez que los usuarios residenciales han sido gravados sin costo por concepto de este impuesto. Los no usuarios del servicio de energía eléctrica pagan impuesto de alumbrado público junto con el impuesto predial. Los usuarios generadores o auto generadores están gravados en similares condiciones a los no residenciales con alguna diferencia con respecto al tope mínimo como se ha expuesto en párrafos anteriores.

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario conocer el comportamiento en la evolución del consumo de energía por parte de los usuarios del sector Industrial, Comercial y de prestación de servicios.

Con base en los reportes de los actuales operadores de red, publicados en el SISTEMA UNICO DE INFORMACION –SUI- administrado por la superintendencia de Servicios Público Domiciliarios a continuación se relaciona el consumo en kWh promedio mensual de los últimos 3 años 2017, 2018 y 2019 adicionalmente revisaremos el Promedio Mensual del Primer Semestre 2020, en CHIA -



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

CUNDINAMARCA¹⁷, para evaluar su comportamiento histórico y poder determinar el impuesto a recaudar aplicando el acuerdo 107 de 2016, Modificado por el Acuerdo 130 de 2017, 132 de 2018 y 178 de 2020.

SUI Valor Consumo y Total Facturado por Empresa - Período 2017 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

		No Residencial						Otros						Residencial											
		Comercial		Industrial		Oficial		Otros		Comunes		Educativo		Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
		Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$
	2017/Año																								
1	CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	2,2	753	7,7	2.208			5,1	1.440																
2	CODENSA S.A. ESP	32,9	14.085	8,7	3.490	1,6	718	4,2	1.610	5,2	1.947	2,3	978	1,3	580	42,1	18.755	15	6.732	10,2	4.474	4,5	1.955	5,4	2.379
3	COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	1,9	858					0,1	66																
4	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR	1,3	534	0,1	39																				
5	ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	0,5	162																						
6	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.			0,5	197																				
7	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	2,1	799	5,9	1.968																				
8	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	3,2	1.067	8,9	3.112																				
9	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	0,1	25																						
10	PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A.E.S.P			0	9																				
11	RUITOQUE S.A. E.S.P.	0,3	98	0,6	226																				
12	TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	0,2	29																						
	TOTAL	44,7	18410	32,4	11249	1,6	718	9,4	3116	5,2	1947	2,3	978	1,3	580	42,1	18755	15	6732	10,2	4474	4,5	1955	5,4	2379

Fuente: SUI. Datos de SIN. Consumo en Gwh. Valores en Millones de Pesos.

SUI Valor Consumo y Total Facturado por Empresa - Período 2018 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

		No Residencial						Otros						Residencial											
		Comercial		Industrial		Oficial		Otros		Comunes		Educativo		Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
		Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$
	2018/Año																								
1	CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	2,1	764	13,6	4.393			6	1.853																
2	CODENSA S.A. ESP	32,7	15.393	8,3	3.689	1,8	848	3,4	1.544	5,2	2.187	2,8	1.274	1,3	648	43,1	21.030	15,2	7.492	10,2	4.915	4,9	2.331	5,6	2.658
3	COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	2,3	1080																						
4	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR	1,1	493	0,1	51																				
5	ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	0,4	153																						
6	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	0,1	28	0,6	222																				
7	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	2,6	1016	3,8	1.328																				
8	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	2,4	835	5,3	1.974																				
9	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	0,1	26																						
10	PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A.E.S.P	0	14	0,1	57			0	12																
11	RUITOQUE S.A. E.S.P.	0,3	107	0,5	224																				
12	TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	0,1	24																						
	TOTAL	44,2	19933	32,3	11938	1,8	848	9,4	3409	5,2	2187	2,8	1274	1,3	648	43,1	21030	15,2	7492	10,2	4915	4,9	2331	5,6	2658

Fuente: SUI. Datos de SIN. Consumo en Gwh. Valores en Millones de Pesos.

¹⁷ Fuentes: SUI Consumo Facturado por Empresa - Período 2018 a 2020 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHIA. www.siel.gov.co

SUI Valor Consumo y Total Facturado por Empresa - Período 2019 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

	No Residencial						Otros						Residencial												
	Comercial		Industrial		Oficial		Otros		Comunes		Educativo		Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6		
	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	
2019/Año																									
1	CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	3,9	1424	17,7	6.250			3,9	1.540																
2	CODENSA S.A. ESP	35,3	17.519	8,8	4.181	1,6	765	4,3	1.999	5,3	2.324	3,4	1704	1,4	754	43,8	22.658	15,2	7.851	10,1	5.134	5	2.497	7,6	3.827
3	COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	2,4	1099					0,3	140																
4	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR	1,1	488	0,1	34																				
5	ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	0,4	141																						
6	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	2,5	1002	0,5	200																				
7	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	2,4	932																						
8	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	1,5	525	6,2	2.350																				
9	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	0	25	0,3	166																				
10	PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A. E.S.P	0,1	42	0,1	59			0,1	30																
11	RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	0	2																						
12	RUITOQUE S.A. E.S.P.	0,2	105	0,8	348																				
	TOTAL	49,8	23304	34,5	13588	1,6	765	8,6	3709	5,3	2324	3,4	1704	1,4	754	43,8	22658	15,2	7851	10,1	5134	5	2497	7,6	3827

Fuente: SUI. Datos de SIN. Consumo en Gwh. Valores en Millones de Pesos.

SUI Valor Consumo y Total Facturado por Empresa - Promedio Mensual Primer Semestre 2020 - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

	No Residencial						Otros						Residencial												
	Comercial		Industrial		Oficial		Otros		Comunes		Educativo		Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6		
	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	Gwh	\$	
1	CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	0,9	332	1,5	524			0,3	128																
2	CODENSA S.A. ESP	1,7	950	0,5	283	0,1	113	0,3	131	0,5	180	0,3	161	0,1	73	3,7	2.045	1,3	694	0,9	501	0,4	222	0,9	520
3	COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	0,2	97					0	9																
4	ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	0	10																						
5	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	0,1	31	0	7																				
6	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	0,1	48																						
7	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	0	6	0,1	42																				
8	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	0	0	0	22																				
9	PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A. E.S.P			0	4			0																	
10	RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	0																							
11	RUITOQUE S.A. E.S.P.	0	1	0	18																				
12	TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	0	2																						
	TOTAL	3	1477	2,1	900	0,1	113	0,6	268	0,5	180	0,3	161	0,1	73	3,7	2045	1,3	694	0,9	501	0,4	222	0,9	520

Fuente: SUI. Datos de SIN. Consumo en Gwh. Valores en Millones de Pesos.

Como podemos observar los años 2017, 2018 y 2019 el sector comercial e industrial consumían anualmente en promedio 46.2 GWh, y 33 Gwh respectivamente, ahora bien, el primer semestre de 2020, muy probablemente por causa de la emergencia Sanitaria este consumo de energía disminuyó para un promedio mensual de 3 y 2.1 GWh respectivamente.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

3.5.3. Comportamiento histórico de la cantidad de contribuyentes del impuesto de alumbrado público consumidores de energía, que aplican para el acuerdo vigente.

Dando cumplimiento a lo contenido en el decreto 943 del 30 de Mayo de 2018, con respecto a los criterios técnicos para la determinación del impuesto de alumbrado público, se hace necesario conocer con exactitud la cantidad de contribuyentes consumidores de energía que son gravados según el acuerdo municipal vigente para lo cual recurrimos a la información publicada por el SUI que nos remite al SIEL, de donde se obtuvo la siguiente información¹⁸:

SUI Suscriptores por Empresa - Período 2017 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

	No Residencial				Otros		Residencial						
	Comercial	Industrial	Oficial	Otros	Areas Comunes	Especial Educativo	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	
2017/Año													
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	2	5		2									
CODENSA S.A. ESP	4.542	387	120	81		2	260	630	20.318	7.960	4.768	2.049	1.138
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	12			2									
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR	5	1											
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1												
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.		1											
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	1	1											
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	7	8											
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	5												
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A. E.S.P		1											
RUITOQUE S.A. E.S.P.	1	1											
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	1												
TOTAL	4.577	405	120	85		2	260	630	20.318	7.960	4.768	2.049	1.138
Fuente: SUI. Datos de SIN.													42.312

SUI Suscriptores por Empresa - Período 2018 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

	No Residencial				Otros		Residencial						
	Comercial	Industrial	Oficial	Otros	Areas Comunes	Especial Educativo	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	
2018/Año													
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	2	6		2									
CODENSA S.A. ESP	4.655	383	118	86		1	287	644	20.929	8.093	4.856	2.323	1.178
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	14												
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR	4	1											
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1												
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	3	1											
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	1	2											
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	4	8											
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	5												
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A. E.S.P	1	1		1									
RUITOQUE S.A. E.S.P.	1	1											
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	1												
TOTAL	4.692	403	118	89		1	287	644	20.929	8.093	4.856	2.323	1.178
Fuente: SUI. Datos de SIN.													43.613

¹⁸ Fuente: SUI datos de SIN. www.siel.gov.co



ITAF S.A.S

NIT 900.683.861-1

SUI Suscriptores por Empresa - Período 2019 Anual - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

	No Residencial			Otros			Residencial					
	Comercial	Industrial	Oficial	Otros	Areas Comunes	Especial Educativo	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
2019/Año												
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	5	10		2								
CODENSA S.A. ESP	4.857	387	118	91		300	687	21.428	8.388	5.052	2.440	1.743
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	13			1								
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR	4	1										
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1											
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	3	1										
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	1											
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	5	6										
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	5	6										
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P	2	2		2								
RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	1											
RUITOQUE S.A. E.S.P.	2	2										
TOTAL	4.899	415	118	96	1	300	687	21.428	8.388	5.052	2.440	1.743
Fuente: SUI. Datos de SIN.												45.567

SUI Suscriptores por Empresa - Período 2020 Mayo - Departamento CUNDINAMARCA - Municipio CHÍA

	No Residencial			Otros			Residencial					
	Comercial	Industrial	Oficial	Otros	Areas Comunes	Especial Educativo	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
2020/Mayo												
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	9	10		2								
CODENSA S.A. ESP	5.159	396	116	93	2	287	754	21.890	8.732	5.506	2.149	2.505
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	22			1								
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1											
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	3	1										
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	1											
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	1	3										
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	5	6										
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P		1		1								
RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	1											
RUITOQUE S.A. E.S.P.	1	1										
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	1											
TOTAL	5.204	418	116	97	2	287	754	21.890	8.732	5.506	2.149	2.505
Fuente: SUI. Datos de SIN.												47.660

Como podemos observar el Municipio de Chía ha venido presentando un comportamiento positivo en los suscriptores del consumo de energía eléctrica, lo cual es muy favorable para el recaudo del Impuesto de Alumbrado Público del Municipio de Chía, además con base en los datos recopilados del SIEL, se procedió en compañía de la Dirección de Servicios Públicos de Chía a recopilar información de las demás comercializadoras de energía que hacen presencia en el Municipio y que no estaban cobrando el Impuesto de Alumbrado público y de esta manera la secretaría de Hacienda ha podido iniciar el cobro a los contribuyentes atendidos por estas.

Los anteriores datos tomados del SIEL se toman hasta la disponibilidad de la información de la página oficial toda vez que aun no se ha podido solucionar la



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

plataforma para el ingreso y consulta de información posterior al primer semestre 2020.

The screenshot shows a web browser window with the URL siel.gov.co/Inicio/Comercializacion/tabid/59/Default.aspx. The page header includes the date 'martes, 26 de abril de 2022' and navigation links for 'Inicio' and 'Comercializacion'. A main banner features a glowing lightbulb and the text 'CONSULTAS COMERCIALIZACIÓN'. Below the banner, a message states 'Ya no se admite Adobe Flash Player'. The footer contains logos for 'Minenergía', 'UPME', 'ANH', 'SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO', 'MINERIA', 'IPSE', and 'CREG'. Contact information includes the address 'Sede: Avda. Calle 26 # 69 D-91, Piso 9º Bogotá, D.C. - Colombia', phone numbers 'Pbx: +57 601 222 06 01' and 'Línea Gratuita Nacional: 01 8000 91 17 29', and the attention hours 'Horario de Atención: 07:30 a.m. a 05:00 p.m. Contáctenos'.

3.5.4. Liquidación actual impuesto de alumbrado público con base en la información suministrada por sui (cantidad de contribuyentes gravados y consumo de energía promedio por usuario) y Aplicación del Acuerdo 107 de 2016, modificado por acuerdo 130 de 2017, Acuerdo 132 de 2018 y Acuerdo 178 de 2020.

El comportamiento de los ingresos por concepto de impuesto de alumbrado público se ha liquidado de 2 maneras, primero a partir de los datos publicados en el SIEL teniendo en cuenta el promedio mensual de consumo de energía del primer semestre del año 2020, que es la última información reportada en ese portal, aplicando las tarifas vigentes determinadas por el Honorable Concejo Municipal según Acuerdo 107 de 2016, modificado por acuerdo 130 de 2017, Acuerdo 132 de 2018 y Acuerdo 178 de 2020; por otra parte estos cálculos son comparados para el caso de ENEL COLOMBIA con el promedio mensual de recaudo real obtenido de los Informes de Recaudo del Impuesto de alumbrado público recibidos, por parte de DICEL, EPSA, EPM, ENERTOTAL Y PEESA, se hace un nuevo cálculo teniendo en cuenta la información de contribuyentes y consumo de energía entregada por

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com

ellos mismos para el año 2021 y se obtuvieron los siguientes resultados:¹⁹

IMPUESTO USUARIOS EMGESA

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	332.000.000	9	36.888.889	15,5%	5.717.778	51.460.000
Industrial	524.000.000	10	52.400.000	16%	8.384.000	83.840.000
Otros	128.000.000	2	64.000.000	10%	12.800.000	25.600.000
TOTAL IMPUESTO	984.000.000	21	153.288.889		26.901.778	160.900.000

IMPUESTO USUARIOS CODENSA

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	950.000.000	5.159	184.144	8%	14.732	76.000.000
Industrial	283.000.000	396	714.646	10%	71.465	28.300.000
Oficial	113.000.000	116	974.138	0%	-	-
Otros	131.000.000	93	1.408.602	10%	140.860	13.100.000
Educativo	161.000.000	287	560.976	0%	-	-
Estrato 1	73.000.000	754	96.817	4%	3.873	2.920.000
Estrato 2	2.045.000.000	21.890	93.422	7%	6.540	143.150.000
Estrato 3	694.000.000	8.732	79.478	8%	6.358	55.520.000
Estrato 4	501.000.000	5.506	90.992	11%	10.009	55.110.000
Estrato 5	222.000.000	2.149	103.304	12%	12.396	26.640.000
Estrato 6	520.000.000	2.505	207.585	14%	29.062	72.800.000
TOTAL IMPUESTO	5.693.000.000	47.587	4.514.103		295.294	473.540.000

IMPUESTO USUARIOS VATIA

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	97.000.000	22	4.409.091	12%	529.091	11.640.000
Otros	9.000.000	1	9.000.000	10%	900.000	900.000
TOTAL IMPUESTO	106.000.000	23	13.409.091		1.429.091	12.540.000

IMPUESTO USUARIOS ELECTRIFICADORA DEL CARIBE

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	10.000.000	1	10.000.000	13%	1.300.000	1.300.000
TOTAL IMPUESTO	10.000.000	1	10.000.000		1.300.000	1.300.000

IMPUESTO USUARIOS EMCALI

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	48.000.000	1	48.000.000	15,5%	7.440.000	7.440.000
TOTAL IMPUESTO	48.000.000	1	48.000.000		7.440.000	7.440.000

IMPUESTO USUARIOS EPM

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	6.000.000	1	6.000.000	13,0%	780.000	780.000
Industrial	42.000.000	3	14.000.000	14%	1.960.000	5.880.000
TOTAL IMPUESTO	48.000.000	4	20.000.000		2.740.000	6.660.000

IMPUESTO USUARIOS ENERTOTAL

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	-	5	80.000	7,0%	5.600	28.000
Industrial	22.000.000	6	3.666.667	12%	440.000	2.640.000
TOTAL IMPUESTO	22.000.000	11	3.746.667		445.600	2.668.000

¹⁹ Tabla de Cálculo elaborada por el ITAF S.A.S.

IMPUESTO USUARIOS PEESA

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Industrial	4.000.000	1	4.000.000	12,0%	480.000	480.000
Otros	-	1	100.000	10%	10.000	10.000
TOTAL IMPUESTO	4.000.000	2	4.100.000		490.000	490.000

IMPUESTO USUARIOS RENOVIATIO TRADING

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	-	1	100.000	7,0%	7.000	7.000
TOTAL IMPUESTO	-	1	100.000		7.000	7.000

IMPUESTO USUARIOS RUITOQUE

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	1.000.000	1	1.000.000	10,0%	100.000	100.000
Industrial	18.000.000	1	18.000.000	14%	2.520.000	2.520.000
TOTAL IMPUESTO	19.000.000	2	19.000.000		2.620.000	2.620.000

IMPUESTO USUARIOS TERPEL

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	2.000.000	1	2.000.000	11,0%	220.000	220.000
TOTAL IMPUESTO	2.000.000	1	2.000.000		220.000	220.000

TOTAL IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO LIQUIDADO CON PROMEDIO MENSUAL PRIMER SEMESTRE 2020	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO SG SIEL	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO SG RECIBIDO	PROYECCION DE RECAUDO IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO TENIENDO EN CUENTA LAS TARIFAS VIGENTES
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	160.900.000		160.900.000
CODENSA S.A. ESP	473.540.000	594.000.000	594.000.000
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	12.540.000		12.540.000
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR		6.045.700	6.045.700
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1.300.000		-
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	5.250.000	29.655.613	29.655.613
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	7.440.000	-	-
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	6.660.000	13.700.000	13.700.000
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	2.668.000	3.818.000	3.818.000
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P	490.000	670.000	670.000
RENOVIATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	7.000		7.000
RUITOQUE S.A. E.S.P.	2.620.000		2.620.000
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	220.000		220.000
SOBRETASA ALUMBRADO PUBLICO		1.403.405	1.403.405
CONTRIBUYENTES ESPECIALES			-
TOTAL	673.635.000	649.292.718	825.579.718



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

Como podemos observar, se tuvo en cuenta el promedio de recaudo real del impuesto de alumbrado público por parte de ENEL COLOMBIA, y el promedio mensual de la sobretasa de alumbrado público recaudada en la administración municipal, y el recaudo calculado sobre la información recibida de DICEL, EPSA, EPM, ENERTOTAL y PEESA, mientras que las comercializadoras que no presentaron información se toma el valor calculado del consumo promedio para el primer semestre del año 2020 reportado en el siel; sin embargo no se toma valor para ELECRICARIBE NI EMCALI, toda vez que los clientes de estas comercializadoras han migrado a otras.

El total del impuesto de alumbrado público mensual liquidado de los usuarios NO residenciales consumidores de Energía y generadores o auto generadores no es calculado toda vez que no se ha podido realizar este cobro. Una vez realizados los cálculos tenemos un recaudo proyectado mensual de **OCHOCIENTOS VEINTICINCO MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS DIECIOCHO PESOS MTC. (\$825.579.718,00).**

3.5.5. Análisis tarifario del impuesto de alumbrado público en el municipio de CHIA - CUNDINAMARCA.

- La tarifa se establece como mecanismo de financiación del servicio de alumbrado público, en atención a la previsión normativa de cubrir los costos del servicio de alumbrado público, correspondiente a un ingreso tributario del ente territorial. 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, por la Ley 1150 de 2007 que le define como un impuesto y la ley 1819 del 29 de Diciembre de 2016 que regula los elementos, la destinación y el límite del impuesto sobre el servicio.
- El servicio de alumbrado público es financiado mediante el impuesto de alumbrado público.
- El acuerdo vigente mediante el cual se deben fijar las tarifas del impuesto por usuario es el Acuerdo 107 de 2016, modificado por acuerdo 130 de 2017, Acuerdo 132 de 2018 y Acuerdo 178 de 2020, el cual permite la recuperación de los costos eficientes para la prestación del servicio de alumbrado público.
- La facturación promedio esperada del tributo, calculada en este estudio, con base en el acuerdo vigente y en cuenta el promedio de recaudo real del impuesto de alumbrado público por parte de ENEL COLOMBIA, y el promedio

mensual de la sobretasa de alumbrado público recaudada en la administración municipal, y el recaudo calculado sobre la información recibida de DICEL, EPSA, EPM, ENERTOTAL y PEESA, mientras que las comercializadoras que no presentaron información se toma el valor calculado del consumo promedio para el primer semestre del año 2020 reportado en el siel; sin embargo no se toma valor para ELECRICARIBE NI EMCALI, toda vez que los clientes de estas comercializadoras han migrado a otras.

- Se hace necesario que la administración municipal mediante información requerida mensualmente a los comercializadores de energía, haga un efectivo seguimiento para el cobro del impuesto de alumbrado público.
- Para efectos del presente estudio tomaremos como recaudo esperado, el valor obtenido de aplicar la resolución CREG 123 de 2011 vigente según lo contenido en el Decreto 943 del 30 de mayo de 2018 es **\$ 882.788.548,92**; toda vez que el recaudo actual esperado es **(\$825.579.718,00)**, se puede concluir que este recaudo está muy cerca de ser suficiente para cubrir los costos de prestación del servicio de alumbrado público, por lo tanto podemos plantear una redistribución de la carga tarifaria que beneficie a las familias mas vulnerables del Municipio de Chía, por lo tanto a continuación presentaremos un cálculo del impuesto basado en aplicar con base en el principio de solidaridad del impuesto aplicado a los usuarios de lotes no consumidores de energía que no están asumiendo su carga tributaria y que esto permite beneficiar a **31.376** familias de chía que corresponden al 65,84% de los contribuyentes de alumbrado público del municipio, así:

IMPUESTO USUARIOS CODENSA

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	950.000.000	5.159	184.144	8%	14.732	76.000.000
Industrial	283.000.000	396	714.646	10%	71.465	28.300.000
Oficial	113.000.000	116	974.138	0%	-	-
Otros	131.000.000	93	1.408.602	10%	140.860	13.100.000
Educativo	161.000.000	287	560.976	0%	-	-
Estrato 1	73.000.000	754	96.817	2%	1.936	1.460.000
Estrato 2	2.045.000.000	21.890	93.422	4%	3.737	81.800.000
Estrato 3	694.000.000	8.732	79.478	6%	4.769	41.640.000
Estrato 4	501.000.000	5.506	90.992	11%	10.009	55.110.000
Estrato 5	222.000.000	2.149	103.304	12%	12.396	26.640.000
Estrato 6	520.000.000	2.505	207.585	14%	29.062	72.800.000
TOTAL IMPUESTO	5.693.000.000	47.587	4.514.103		288.966	396.850.000

TOTAL IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO LIQUIDADADO CON PROMEDIO MENSUAL PRIMER SEMESTRE 2020	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO SG SIEL	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO SG RECIBIDO	PROYECCION DE RECAUDO IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO TENIENDO EN CUENTA LAS TARIFAS VIGENTES
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	160.900.000		160.900.000
CODENSA S.A. ESP	396.850.000	534.600.000	534.600.000
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	12.540.000		12.540.000
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR		6.045.700	6.045.700
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1.300.000		-
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	5.250.000	29.655.613	29.655.613
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	7.440.000	-	-
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	6.660.000	13.700.000	13.700.000
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	2.668.000	3.818.000	3.818.000
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P	490.000	670.000	670.000
RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	7.000		7.000
RUITOQUE S.A. E.S.P.	2.620.000		2.620.000
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	220.000		220.000
CONTRIBUYENTES ESPECIALES Y PREDIAL		118.340.500	118.340.500
TOTAL	596.945.000	706.829.813	883.116.813

Por lo anterior se recomienda al municipio de Chía modificar las tarifas del impuesto de alumbrado público a los usuarios estrato 1,2 y 3 atendiendo los principios de Solidaridad y progresividad de la tarifa, como también modificar la tarifa de los usuarios no consumidores de energía eléctrica.

- El impuesto de alumbrado público esperado se encuentra determinado por tarifas aplicables por consumidor de acuerdo al tipo de usuario, rango de consumo, si es generada o autogenerada o la propiedad de predios no consumidores de energía eléctrica.
- En atención a los reportes del SISTEMA DE INFORMACION SUI y al SISTEMA DE INFORMACION ELECTRICO COLOMBIANO SIEL, el municipio cuenta con corte a MAYO de 2020 un total de 47.660 usuarios del servicio de energía eléctrica, de los cuales el 87,15% de los usuarios son residenciales, el 10,92% de los usuarios son comerciales, el 0,88% de los usuarios son industriales y el 1,05% de los usuarios son oficiales o clasificados como otros.

Los anteriores datos tomados del SIEL se toman hasta la disponibilidad de la información de la página oficial toda vez que aun no se ha podido solucionar la plataforma para el ingreso y consulta de información posterior al primer semestre 2020.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

No seguro | siel.gov.co/Inicio/Comercializacion/tabid/59/Default.aspx

p pppppppppppp... Respuesta JCC - yul... Facturas Consulta Series de... Yamaha R6r 2011 -... Yamaha R6r 2011 -... Gmail YouTube Maps

---Acceso rápido---

Entrar Registro

martes, 26 de abril de 2022 Consejo Directivo UPME Inicio » Comercializacion Web Sitio Buscar

CONSULTAS COMERCIALIZACIÓN

Ya no se admite Adobe Flash Player

El futuro es de Todos Minenergía

upme

ANH AGENCIA NACIONAL DE HEDICACIONES

SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO

MINERIA

IPSE Instituto de Planificación y Promoción de Situaciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas

CREG Comisión de Regulación de Energía y Gas

Sede: Avda. Calle 26 # 69 D-91, Piso 9º
Bogotá, D.C. - Colombia

Pbx: +57 601 222 06 01
Línea Gratuita Nacional: 01 8000 91 17 29

Horario de Atención: 07:30 a.m. a 05:00 p.m.
Contáctenos

Copyright 2009 by DotNetNuke Corporation

Términos de Uso | Declaración de Privacidad

- Los usuarios NO consumidores de energía aportan una pequeña suma anual para cubrir los costos del SALP tarifa que se recomienda que sea reevaluada, toda vez que la tarifa actual no obedece principios de equidad y progresividad.
- Se recomienda modificar el artículo 3 del acuerdo 130 de 2017, para los contribuyentes especiales de conformidad con lo señalado en la sentencia de la Sección Cuarta del Consejo de Estado con radicado 70001-23-31-000-2012-00028-01(24132) del seis (6) de junio de dos mil diecinueve (2019) donde expresa lo siguiente:

“[C]onforme con el reiterado criterio de la Sala, la imposición del gravamen está condicionada a que las empresas dedicadas a la exploración, explotación y transporte de recursos no renovables cuenten con establecimiento dentro de la jurisdicción del municipio demandado, pues solo así pueden ser consideradas usuarios potenciales del

CALLE 31 NO. 23-40 GIRON - SANTANDER
TELÉFONO: (7) 6812408 - 3153035155
Correo: itafsas@gmail.com



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

servicio de alumbrado público, ya que de lo contrario no hacen parte de la colectividad que reside en el municipio. *Negrita y subrayada Nuestra.*

- La cartera de Impuesto de Alumbrado público suministrada por ENEL COLOMBIA al cierre de diciembre de 2021 reporta un saldo de cartera de \$542.720.146,00

El recaudo del impuesto de alumbrado público como se encuentra concebido, es suficiente para cubrir los costos eficientes calculados en el presente estudio sin embargo obedeciendo a criterios de progresividad, equidad y solidaridad se recomienda bajar la tarifa a los estratos 1, 2 y 3 y que los usuarios no consumidores de energía asuman su carga tributaria, por lo cual al ser compensadas unas tarifas con otras el equilibrio financiero del contrato de concesión no se verá afectado, también se recomienda a la secretaria de hacienda realizar las labores de fiscalización exhaustiva, cobro coactivo y evitar la acumulación de cartera.

3.6. DETERMINACIÓN CLARA DEL PERIODO MÁXIMO EN EL QUE EL PRESENTE ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEBE SER ACTUALIZADO.

De conformidad con el literal d) del **ARTÍCULO 2.2.3.6.1.3. Estudio Técnico de Referencia**, que fue Modificado por el Artículo 5 del Decreto 943 de 2018 que establece lo siguiente:

“d). Determinación clara del periodo máximo en el que el Estudio Técnico de Referencia será sometido a revisión, ajuste, modificación o sustitución atendiendo las condiciones particulares de cada territorio, sin que este periodo supere cuatro (4) años.”

Lo anterior fundamentado en que el Estudio Técnico de Referencia debe ir de la Mano con El Plan de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento territorial y debe determinar el Plan de Expansiones teniendo en cuenta la dinámica de expansión de otros servicios y el crecimiento demográfico de la población.

En cumplimiento de la Norma antes citada el presente Estudio Técnico de Referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público para la eficiente prestación del servicio de alumbrado público del municipio de Chía debe ser Actualizado antes de terminar el Año 2026.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El servicio de alumbrado público es financiado mediante el impuesto de alumbrado público.
- El acuerdo vigente mediante el cual se deben fijar las tarifas del impuesto por usuario es el Acuerdo 107 de 2016, modificado por acuerdo 130 de 2017, Acuerdo 132 de 2018 y Acuerdo 178 de 2020, el cual permite la recuperación de los costos eficientes para la prestación del servicio de alumbrado público.
- La facturación promedio esperada del tributo, calculada en este estudio, con base en el acuerdo vigente y en cuenta el promedio de recaudo real del impuesto de alumbrado público por parte de ENEL COLOMBIA, y el promedio mensual de la sobretasa de alumbrado público recaudada en la administración municipal, y el recaudo calculado sobre la información recibida de DICEL, EPSA, EPM, ENERTOTAL y PEESA, mientras que las comercializadoras que no presentaron información se toma el valor calculado del consumo promedio para el primer semestre del año 2020 reportado en el siel; sin embargo no se toma valor para ELECRICARIBE NI EMCALI, toda vez que los clientes de estas comercializadoras han migrado a otras.
- Se hace necesario que la administración municipal mediante información requerida mensualmente a los comercializadores de energía, haga un efectivo seguimiento para el cobro del impuesto de alumbrado público.
- Para efectos del presente estudio tomaremos como recaudo esperado, el valor obtenido de aplicar la resolución CREG 123 de 2011 vigente según lo contenido en el Decreto 943 del 30 de mayo de 2018 es **\$ 882.788.548,92**; toda vez que el recaudo actual esperado es **(\$825.579.718,00)**, se puede concluir que este recaudo está muy cerca de ser suficiente para cubrir los costos de prestación del servicio de alumbrado público, por lo tanto podemos plantear una redistribución de la carga tarifaria que beneficie a las familias mas vulnerables del Municipio de Chía, por lo tanto a continuación presentaremos un cálculo del impuesto basado en aplicar con base en el principio de solidaridad del impuesto aplicado a los usuarios de lotes no consumidores de energía que no están asumiendo su carga tributaria y que esto permite beneficiar a **31.376** familias de chía que corresponden al 65,84% de los contribuyentes de alumbrado público del municipio, así:

IMPUESTO USUARIOS CODENSA

	Consumo Kw	Usuarios	Consumo Promedio	Tarifa	VR Impuesto * Usuario	Total Impuesto
Comercial	950.000.000	5.159	184.144	8%	14.732	76.000.000
Industrial	283.000.000	396	714.646	10%	71.465	28.300.000
Oficial	113.000.000	116	974.138	0%	-	-
Otros	131.000.000	93	1.408.602	10%	140.860	13.100.000
Educativo	161.000.000	287	560.976	0%	-	-
Estrato 1	73.000.000	754	96.817	2%	1.936	1.460.000
Estrato 2	2.045.000.000	21.890	93.422	4%	3.737	81.800.000
Estrato 3	694.000.000	8.732	79.478	6%	4.769	41.640.000
Estrato 4	501.000.000	5.506	90.992	11%	10.009	55.110.000
Estrato 5	222.000.000	2.149	103.304	12%	12.396	26.640.000
Estrato 6	520.000.000	2.505	207.585	14%	29.062	72.800.000
TOTAL IMPUESTO	5.693.000.000	47.587	4.514.103		288.966	396.850.000

TOTAL IMPUESTO ALUMBRADO PUBLICO LIQUIDADO CON PROMEDIO MENSUAL PRIMER SEMESTRE 2020	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO SG SIEL	IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO SG RECIBIDO	PROYECCION DE RECAUDO IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO TENIENDO EN CUENTA LAS TARIFAS VIGENTES
CENTRAL HIDROELECTRICA DE BETANIA S.A. E.S.P.	160.900.000		160.900.000
CODENSA S.A. ESP	396.850.000	534.600.000	534.600.000
COMPAÑIA DE GENERACION DEL CAUCA S.A. E.S.P.	12.540.000		12.540.000
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTR		6.045.700	6.045.700
ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. ESP	1.300.000		-
EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	5.250.000	29.655.613	29.655.613
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI EICE ESP	7.440.000	-	-
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	6.660.000	13.700.000	13.700.000
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	2.668.000	3.818.000	3.818.000
PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P	490.000	670.000	670.000
RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP	7.000		7.000
RUITOQUE S.A. E.S.P.	2.620.000		2.620.000
TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P	220.000		220.000
CONTRIBUYENTES ESPECIALES Y PREDIAL		118.340.500	118.340.500
TOTAL	596.945.000	706.829.813	883.116.813

Por lo anterior se recomienda al municipio de Chía modificar las tarifas del impuesto de alumbrado público a los usuarios estrato 1,2 y 3 atendiendo los principios de Solidaridad y progresividad de la tarifa, como también modificar la tarifa de los usuarios no consumidores de energía eléctrica.

- El impuesto de alumbrado público esperado se encuentra determinado por tarifas aplicables por consumidor de acuerdo al tipo de usuario, rango de consumo, si es generada o autogenerada o la propiedad de predios no consumidores de energía eléctrica.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

- En atención a los reportes del SISTEMA DE INFORMACION SUI y al SISTEMA DE INFORMACION ELECTRICO COLOMBIANO SIEL, el municipio cuenta con corte a MAYO de 2020 un total de 47.660 usuarios del servicio de energía eléctrica, de los cuales el 87,15% de los usuarios son residenciales, el 10,92% de los usuarios son comerciales, el 0,88% de los usuarios son industriales y el 1,05% de los usuarios son oficiales o clasificados como otros.

Los anteriores datos tomados del SIEL se toman hasta la disponibilidad de la información de la página oficial toda vez que aun no se ha podido solucionar la plataforma para el ingreso y consulta de información posterior al primer semestre 2020.

The screenshot shows a web browser window with the URL siel.gov.co/Inicio/Comercializacion/tabid/59/Default.aspx. The page header includes the date 'martes, 26 de abril de 2022' and navigation links for 'Inicio' and 'Comercializacion'. The main content area features a banner with a lightbulb image and the text 'CONSULTAS COMERCIALIZACIÓN'. Below the banner, a message states 'Ya no se admite Adobe Flash Player'. The footer contains logos for various entities: 'El futuro es de todos Minenergía', 'upme', 'ANH AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS', 'SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO', 'MINERÍA', 'IPSE Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas', and 'CREG Comisión de Regulación de Energía y Gas'. Contact information is provided: 'Sede: Avda. Calle 26 # 69 D-91, Piso 9º Bogotá, D.C. - Colombia', 'Pbx: +57 601 222 06 01', 'Línea Gratuita Nacional: 01 8000 91 17 29', and 'Horario de Atención: 07:30 a.m. a 05:00 p.m. Contáctenos'. The page also includes a copyright notice 'Copyright 2009 by DotNetNuke Corporation' and a link to 'Términos de Uso | Declaración de Privacidad'.

- Los usuarios NO consumidores de energía aportan una pequeña suma anual para cubrir los costos del SALP tarifa que se recomienda que sea reevaluada, toda vez que la tarifa actual no obedece principios de equidad y progresividad.



ITAF S.A.S
NIT 900.683.861-1

- Se recomienda modificar el artículo 3 del acuerdo 130 de 2017, para los contribuyentes especiales de conformidad con lo señalado en la sentencia de la Sección Cuarta del Concejo de Estado con radicado 70001-23-31-000-2012-00028-01(24132) del seis (6) de junio de dos mil diecinueve (2019) donde expresa lo siguiente:

“[C]onforme con el reiterado criterio de la Sala, la imposición del gravamen está condicionada a que las empresas dedicadas a la exploración, explotación y transporte de recursos no renovables cuenten con establecimiento dentro de la jurisdicción del municipio demandado, pues solo así pueden ser consideradas usuarios potenciales del servicio de alumbrado público, ya que de lo contrario no hacen parte de la colectividad que reside en el municipio.” *Negrita y subrayada Nuestra.*

- La cartera de Impuesto de Alumbrado público suministrada por ENEL COLOMBIA al cierre de diciembre de 2021 reporta un saldo de cartera de **\$542.720.146,00**

El recaudo del impuesto de alumbrado público como se encuentra concebido, es suficiente para cubrir los costos eficientes calculados en el presente estudio sin embargo obedeciendo a criterios de progresividad, equidad y solidaridad se recomienda bajar la tarifa a los estratos 1, 2 y 3 y que los usuarios no consumidores de energía asuman su carga tributaria, por lo cual al ser compensadas unas tarifas con otras el equilibrio financiero del contrato de concesión no se verá afectado, también se recomienda a la secretaria de hacienda realizar las labores de fiscalización exhaustiva, cobro coactivo y evitar la acumulación de cartera.

Cordialmente,

**BELCY YULIETH BONILLA DURAN
REPRESENTANTE LEGAL ITAF SAS
CONTRATO DE CONSULTORIA 507 DE 2021**