CORPAT S.A.S

Alcaldía de
Majagual

ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA PARA EL ANALISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL INCLUYENDO SU DIAGNOSTICO EN LAS AREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRSTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO.

CONSTRUCTORA CORPAT SAS

MAYO DE 2026

MAJAGUAL, SUCRE

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CONTENIDO

GLOSARIO DE TÉRMINOS 6
MARCO REGULATORIO 12
1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 16
2. OBJETIVOS 19
2.1 OBJETIVO GENERAL 19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 19
3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO 21
3.1 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO 21
3.2 PARQUE LUMÍNICO 23
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO SEGÚN EL TIPO DE VÍAS 24
3.4 TIPOLOGÍA DE REDES 28
3.5 SUMINISTRO DE ENERGÍA 29
3.6 INGRESOS AL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO 32
3.6.1 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES GENERALES 36
3.6.2 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES ESPECIALES 37
4. DEFINICIONES DE EXPANSIÓN, REPOSICIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, ARMONIZADAS CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y PLANES DE EXPANSIÓN. 39
4.1 NECESIDADES DE COBERTURA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO 40
4.2 ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 41
5. ESQUEMA TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO – SALP 43
5.1 UNIDAD CONSTRUCTIVA DE ALUMBRADO PÚBLICO (UCAP) 43
5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS A INSTALAR 44
5.3 CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LAS VÍAS 44
5.4 SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS PROPUESTAS 45
6 ESTRATEGIA PARA LA MODERNIZACIÓN, REPOSICIÓN, EXPANSIÓN Y SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MAJAGUAL 46
6.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA 46
6.2 MEDIDAS ESTRATÉGICAS 46
6.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA LA INCLUSIÓN DE NUEVAS LUMINARIAS EN EL SISTEMA 47

7 PARÁMETROS DE ENTRADA O DATOS INICIALES 51
7.1 FUNDAMENTO TÉCNICO PARA LA ELECCIÓN DE UN MODELO FINANCIERO AUTOSOSTENIBLE A 30 AÑOS. 51
8 VALORACIÓN DEL SISTEMA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 55
8.1 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN DE LA INVERSIÓN Y LA OPERACIÓN SEGÚN EL SISTEMA POR OPERAR 55
8.2 EGRESOS DEL SISTEMA 57
8.3 ESQUEMA FINANCIERO 59
9 ESTRUCTURA TARIFARIA SUGERIDA 61
9.1 NATURALEZA JURÍDICA Y CONSTITUCIONAL DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO 61
9.2 PRINCIPIOS TRIBUTARIOS QUE ORIENTAN EL ESQUEMA TARIFARIO 61
9.3 JUSTIFICACIÓN DEL RÉGIMEN GENERAL – RESIDENCIAL Y NO RESIDENCIAL 62
9.4 JUSTIFICACIÓN DEL RÉGIMEN ESPECIAL 62
9.5 JUSTIFICACIÓN DE LAS TARIFAS POR ACTIVIDADES DIFERENCIADAS (UVT) 63
9.6 ESTRUCTURA TARIFA PROYECTADA/SUGERIDA PARA EQUILIBRIO FINANCIERO 63
9.7 SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA 68
9.8 INGRESOS PROYECTADOS DEL SISTEMA 68
9.9 PROYECCIÓN BALANCE FINANCIERO 69
10 ACCIONES POR TOMAR PARA GARANTIZAR LA COBERTURA TOTAL DEL SALP Y LA SOSTENIBILIDAD DEL MODELO FINANCIERO 72
10.1 ACCIONES TÉCNICAS 72
10.2 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL 72
11 ESQUEMAS EMPRESARIALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 75
12 CONTRATOS DE CONCESIÓN Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 80
12.1 MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICABLE AL ALUMBRADO PÚBLICO 80
12.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS SEGÚN EL RETILAP 2024 81
12.3 OBSERVACIÓN 82
13 CONTRATOS DE INTERVENTORÍA Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 83
13.1 OBJETO DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA 83
13.2 MARCO NORMATIVO APLICABLE 83
13.3 ALCANCE DE LA INTERVENTORÍA 84
13.4 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DE LA INTERVENTORÍA 84

13.5 INFORMES DE LA INTERVENTORÍA 85
13.6 RESPONSABILIDAD DEL INTERVENTOR 85
14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 87
14.1 CONCLUSIONES 87
14.2 RECOMENDACIONES 88
15 ANEXOS 91

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización de MAJAGUAL en SUCRE (Colombia) 21
Ilustración 2. Clases de iluminación para vías vehiculares RETILAP 25
Ilustración 3. Variación en las clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico RETILAP 26
Ilustración 4. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado 26
Ilustración 5. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con clases de iluminación P1 a P6 27
Ilustración 6. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales 27

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Detalle parque lumínico municipio MAJAGUAL 23
Tabla 2. Detalle suscriptores por estrato sector residencial 31
Tabla 3. Detalle suscriptores por estrato sector no residencial 31
Tabla 4. Estructura tarifaria acuerdo 34
Tabla 5. Parámetros de Entrada o Datos Iniciales 53
Tabla 7. Cálculo Costo Inversión anual y mensual. 55
Tabla 8. Cálculo Costo administración, operación y mantenimiento; anual y mensual. 56
Tabla 9. Valor inversión modernización/expansión/reposición sistema alumbrado público. 59
Tabla 10 Proyección tarifas contribuyentes generales 65
Tabla 11 Proyección tarifas contribuyentes especiales 67
Tabla 12 Proyección ingresos totales del impuesto de alumbrado público según estructura tarifaria sugerida. 69
Tabla 13. Proyección balance financiero 70
Tabla 14. Diferentes esquemas empresariales para la prestación del servicio 79

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Para la interpretación y aplicación de la presente resolución se tendrán en cuenta, además de las definiciones establecidas en las Leyes 142 y 143 de 1994, el Decreto 1073 de 2015, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, RETILAP, la Resolución CREG 015 de 2018 y aquellas que las modifiquen, adicionen o complementen, las siguientes definiciones:

Actividades del Servicio de Alumbrado Público: Según el inciso segundo de la definición de servicio de alumbrado público contenida en el artículo 2.2.3.1.2 del Decreto 1073 de 2015, comprenden las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría cuando aplique.

Activos del Sistema de Alumbrado Público: Es el conjunto de Unidades Constructivas de Alumbrado Público conectados 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. Estos activos podrán estar aislados eléctricamente de las redes de distribución de energía.

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.

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

Autogeneración. Según la Resolución CREG 174 de 2021 o las que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la autogeneración es la actividad de usuarios, sean personas naturales o jurídicas, que producen energía eléctrica, principalmente para atender sus propias necesidades. Cuando se atienda la propia demanda o necesidad se realizará sin utilizar activos de uso de distribución y/o transmisión. Se podrán utilizar activos de uso de distribución y/o transmisión para entregar los excedentes de energía y para el uso de respaldo de red.

Autogenerador. Conforme lo dispuesto en la Resolución CREG 174 de 2021 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, el autogenerador es el usuario que realiza la actividad de autogeneración. El usuario puede ser o no ser propietario de los activos de autogeneración. RESOLUCIÓN No. 101 013 DE 29 ABR. 2022 HOJA No. 5/35 Por la cual se

establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público.

Ciberseguridad: Conforme lo dispuesto en la Resolución MME 4 0072 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, ciberseguridad es el conjunto de 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.

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, el cual se rige por lo dispuesto en las leyes 142 y 143 de 1994.

Desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público: 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, las comunicaciones, entre otras.

Disposición final. Según la Ley 1672 de 2013 o quienes la modifiquen, adicionen o sustituyan, la disposición final es aislar y confinar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, en especial los no aprovechables, en lugares seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. En todo caso, quedará prohibida la disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en rellenos sanitarios.

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 174 de 2021, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

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

Índice de disponibilidad: Indicador calculado en un periodo, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está disponible para usar y operar el servicio.

Índice de Indisponibilidad: Indicador calculado en un periodo de tiempo dado, durante el cual un activo del Sistema de Alumbrado Público está indisponible para su uso y operatividad para el servicio, o funciona deficientemente.

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.

Infraestructura Propia del Servicio de Alumbrado Público: Es el conjunto de bienes compuesto por luminarias y elementos de alumbrado, al igual que los activos de redes eléctricas 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.

Interoperabilidad: La capacidad de dos o más redes, sistemas, aplicaciones, dispositivos o componentes de estos o diferentes fabricantes para intercambiar información y utilizarla para realizar las funciones requeridas.

Luminaria: De conformidad con lo dispuesto en el RETILAP o aquellas normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, luminaria es el aparato de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por una o más lámparas o bombillas (fuentes luminosas) y que incluye todas las partes necesarias para soporte, fijación y protección de las bombillas, pero no las fuentes luminosas mismas y, donde sea necesario, los circuitos auxiliares con los medios para conectarlos a la fuente de alimentación eléctrica. La luminaria dispone entonces de un conjunto óptico y un conjunto eléctricos.

Modelo Financiero: Flujo de caja del proyecto con las inversiones de la infraestructura para su modernización, expansión, reposición, incorporación de desarrollos tecnológicos, los costos de administración, Operación y mantenimiento, AOM, costos de interventoría, inspectorías técnicas reglamentarias, medioambientales e impuestos y pólizas, entre otros.

Modernización o repotenciación del SALP: La modernización o repotenciación es el reemplazo de uno o más de los activos del Sistema de Alumbrado Público en razón a los desarrollos tecnológicos.

Operación del Sistema de Alumbrado Público: Comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, la reposición de activos y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica con sus respectivos accesorios.

Operador de Red - OR: Conforme lo dispuesto en la Resolución CREG 015 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, Operador de Red es la 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.

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

Reposición de activos: consiste en la actividad de remplazar los activos del SALP por activos iguales o de similares características.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas expedido por el Ministerio de Minas y Energía, en la Resolución No. 181294 de 2008 y modificada mediante las resoluciones Nos. 180195 de 2009, 90708 y 90907de 2013 y 90795 de 2014 o aquellas que la modifiquen, adicionen 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 por las resoluciones Nos. 180265, 180540 y 181568 de 2010, o aquellas que la modifiquen, adicionen o complementen.

Servicio de alumbrado público: Según Decreto 943 de 2018 contenido en el Decreto 1073 de 2015 o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, es el 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.

Sistema de Alumbrado Público, SALP: Conforme lo dispuesto en el Decreto 943 de 2018 contenido en el Decreto 1073 de 2015 o aquellas normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, el sistema de alumbrado público comprende el conjunto de luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, los desarrollos tecnológicos asociados al servicio de alumbrado público y 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 de Alumbrado Público, SIAP: Es el sistema de información a que hace referencia la Sección No. 580.1 del RETILAP, y aquellas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, 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 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.

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

Uso Racional de Energía, URE: Conforme lo dispuesto en la Ley 697 de 2001 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades de la cadena el desarrollo sostenible.

Vida útil de un activo de alumbrado público: es el periodo que se espera tener en servicio el activo en condiciones garantizadas por el fabricante o proveedor.



CORPAT S.A.S

CONTEXTO Y MARCO LEGAL

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

MARCO REGULATORIO

FUNDAMENTO CONSTITUCIONAL Y GENERAL

- El artículo 365 de la Constitución Política de Colombia establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y se debe garantizar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.
- El artículo 20 de la Ley 143 de 1994 dispone que la función de regulación estatal en el sector eléctrico tiene como objetivo básico asegurar una adecuada prestación del servicio mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos, en beneficio del usuario en términos de calidad, oportunidad y costo; además de promover la competencia y crear las condiciones que la hagan posible.

NORMATIVA SECTORIAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO

Responsabilidad de los entes territoriales:

- Decreto 2424 de 2006 regula la prestación del servicio de alumbrado público. En su artículo 4 establece que los municipios o distritos son los responsables de prestar el servicio de alumbrado público —sea directamente o mediante empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores—. (Gestor Normativo)
- Además, el artículo 8 de ese decreto asigna a la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) la regulación de los aspectos económicos del servicio de alumbrado público. (Gestor Normativo)
- El artículo 10 del mismo decreto otorgó la función a la CREG de establecer una metodología para determinar los costos máximos que deben aplicar los municipios/distritos para remunerar a los prestadores del servicio y al uso de los activos vinculados. (Gestor Normativo)
- En su artículo 11 (y su cuerpo normativo de referencia) se establecen los criterios que la metodología deberá aplicar: eficiencia económica, suficiencia financiera, simplicidad, transparencia e integralidad. (Gestor Normativo)

Prestación, estudios técnicos y financiación:

- Decreto 943 de 2018, que modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015 (Compilado Único Reglamentario del Sector Minas y Energía) en lo que respecta a alumbrado público, dispone en su artículo 2.2.3.6.1.1 (y siguientes) que los municipios/distritos prestan el servicio (directa o indirectamente) buscando un gasto financiero y energético responsable. (Función Pública)
- En el artículo 2.2.3.6.1.3 del decreto, se exige que los municipios/distritos elaboren un **Estudio Técnico de Referencia (ETR)** para la determinación de costos estimados de prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con

lo dispuesto en la Ley 1819 de 2016 (Capítulo IV) – que regula, entre otros, el impuesto de alumbrado público. (Función Pública)

- Dicho estudio debe incluir inventario de luminarias y demás activos; indicadores de calidad, cobertura y eficiencia energética; definición de expansiones del servicio; costos por actividad de prestación; y el periodo máximo de revisión/ajuste —no superior a cuatro años. (Función Pública)
- La Ley 1819 de 2016, en su artículo 351, establece que para determinar el valor del impuesto de alumbrado público el municipio o distrito deberá considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente del servicio, para lo cual deberá realizar el estudio técnico de referencia. (Gestor Normativo)

Metodología de costos y regulación económica reciente:

- Resolución CREG 123 de 2011 aprobó la metodología para la determinación de los costos máximos que deben aplicar los municipios para remunerar a los prestadores del servicio de alumbrado público y al uso de los activos vinculados. (Gestor Normativo)
- Más recientemente, Resolución CREG 101 013 de 2022 (abril 2022) estableció una nueva metodología para la determinación de los costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público. (Gestor Normativo)
- Además, según un concepto de la CREG, se hace referencia a que el municipio/distrito deberá contar con inventario de luminarias y demás activos de alumbrado público, e indicadores de calidad, cobertura y eficiencia energética, en el marco del artículo 2.2.3.6.1.11 del decreto que regula el servicio. (Gestor Normativo)

Reglamentos técnicos aplicables:

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, promulgado por el Ministerio de Minas y Energía, regula los requisitos mínimos técnicos que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público (aspectos como fuentes luminosas, luminarias, vida útil, eficiencia energética, protección del medio ambiente). (vlex.com.co)
- En particular, la Resolución 40150 de 2024 (03 mayo 2024) modificó el RETILAP, actualizando los aspectos regulatorios técnicos. (minenergia.gov.co)
- Asimismo, la Resolución 40318 de 2025 (9 julio 2025) modificó las disposiciones transitorias establecidas en la Resolución 40150 de 2024. (minenergia.gov.co)

PRINCIPALES CRITERIOS REGULATORIOS APLICABLES AL SERVICIO

De acuerdo con la normativa comentada, se destacan los siguientes criterios o condiciones que deben guiar la gestión del servicio de alumbrado público:

- Eficiencia económica: la metodología de costos debe utilizar costos eficientes para remunerar el servicio.
- Suficiencia financiera: se garantiza la recuperación de costos y gastos (incluyendo reposición, expansión, operación y mantenimiento) y la remuneración al inversionista/patrimonio del prestador.
- Simplicidad: la metodología debe ser comprensible y de aplicación/controles claros.
- Transparencia: los criterios deben ser explícitos y públicos para todos los involucrados.
- Integralidad: los precios máximos reconocidos son integrales, asumen un nivel de calidad técnica y un grado de cobertura definidos.
- En materia técnica: cumplimiento de los reglamentos técnicos (RETIE, RETILAP), y de requisitos de uso racional y eficiente de la energía.
- En materia financiera-tributaria: el impuesto de alumbrado público y/o la sobretasa al impuesto predial pueden emplearse como mecanismo de financiación, siempre que su liquidación se base en costos estimados de prestación del servicio.
- En materia contractual y de prestación: los municipios deben definir el modelo de prestación (directo o indirecto), la contratación de suministro de energía, los planes de expansión y reposición, la formulación del plan anual del servicio, y presupuestar los costos del servicio.

VIGENCIA, REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

- Los estudios técnicos de referencia (ETR) que elaboren los municipios o distritos deben contemplar un periodo máximo de revisión, ajuste, modificación o sustitución que no supere **cuatro (4) años**. (Función Pública)
- La normativa técnica (RETILAP) ha sido actualizada recientemente mediante la Resolución 40150 de 2024 y la Resolución 40318 de 2025, lo cual implica que los entes territoriales deben estar atentos a los nuevos requisitos para cumplimento técnico.
- La metodología de costos máximos también ha sido actualizada: la Resolución CREG 101 013 de 2022 reemplaza la de 2011, por lo que los municipios deben aplicar la versión vigente.
- Es importante que la gestión del servicio de alumbrado público se articule con los instrumentos de planificación territorial (plan de ordenamiento territorial, planes de expansión de servicios públicos) y con la normativa técnica vigente, para asegurar su legalidad, eficiencia y sostenibilidad.

RELEVANCIA PARA EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL

Para el caso del municipio de MAJAGUAL, resulta esencial que en el diagnóstico que se va a realizar se tenga presente lo siguiente:

- Verificar que la prestación del servicio esté organizada conforme a las responsabilidades del municipio señaladas en el Decreto 943/2018 y el Decreto 2424/2006.
- Incorporar en el inventario y análisis técnico-financiero los requisitos del ETR que exige el decreto (artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto 943/2018) —infraestructura, cobertura, calidad, eficiencia energética— y que dicho estudio esté actualizado conforme al periodo de revisión máximo de 4 años.
- Asegura que los costos estimados que se calculen —inversión, AOM (administración, operación, mantenimiento), energía— estén alineados con la metodología más reciente de la CREG (Resolución 101 013/2022) para garantizar que se remuneran los prestadores con criterios de costos máximos eficientes y que la financiación (por ejemplo, impuesto de alumbrado público) se calcule de acuerdo con la ley.
- Verificar que los componentes técnicos del sistema (luminarias, redes, controles, etc.) cumplan con los reglamentos técnicos vigentes (RETIE, RETILAP, incluyendo modificaciones 2024/2025) para asegurar la calidad, vida útil, eficiencia energética y cumplimiento ambiental.
- Incorporar en la propuesta de gestión, modernización y financiación del servicio los criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, simplicidad, transparencia e integralidad que impone la normativa regulatoria.

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

El presente Estudio Técnico de Referencia (ETR) se elabora en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, el Decreto 1073 de 2015 (modificado por el Decreto 943 de 2018), y las demás normas complementarias que regulan la prestación del servicio de alumbrado público en Colombia.

El propósito fundamental de este estudio es determinar los costos de referencia del servicio de alumbrado público, mediante el análisis técnico, operativo, financiero y administrativo de la infraestructura existente, garantizando que el impuesto de alumbrado público refleje los costos reales de prestación, mantenimiento, expansión y modernización del sistema, conforme a los principios de eficiencia, proporcionalidad y transparencia.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 943 de 2018, en sus artículos 5°, 9° y 10°, el Estudio Técnico de Referencia constituye el instrumento técnico y económico de soporte para la determinación de los costos de prestación del servicio y, en consecuencia, para la definición del valor del impuesto a recaudar. En este sentido, el presente documento tiene como objetivo proporcionar al municipio una herramienta actualizada que respalde la estructura tarifaria y la sostenibilidad del sistema de alumbrado público.

Posteriormente, una vez efectuado el análisis de costos de la prestación del servicio, se procede a verificar la coherencia de la tarifa del impuesto de alumbrado público a cargo de los contribuyentes, garantizando que se ajuste a las disposiciones legales vigentes y que no se genere un exceso en su cobro.

De esta manera, se busca asegurar la adecuada prestación del servicio de alumbrado público en el municipio, promoviendo su modernización, desarrollo tecnológico, innovación, eficiencia energética, calidad, cobertura, y sostenibilidad financiera; además de garantizar la oportunidad y proporcionalidad en los costos asociados al servicio.

El presente Estudio Técnico de Referencia (ETR) se encuentra plenamente articulado con los objetivos, programas y metas establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal, especialmente en aquellos componentes orientados al fortalecimiento de la infraestructura pública, el mejoramiento de la seguridad ciudadana, la sostenibilidad ambiental, la eficiencia energética y el desarrollo integral del territorio. En este sentido, las acciones propuestas en materia de modernización, reposición, expansión y operación del Sistema de Alumbrado Público contribuyen directamente al mejoramiento de las condiciones de movilidad vehicular y peatonal, la recuperación y aprovechamiento del espacio público, el fortalecimiento de la seguridad en zonas urbanas y rurales, y la promoción de tecnologías eficientes que permitan reducir el consumo energético y los costos de operación del sistema. De igual manera, el ETR constituye una herramienta de planificación que facilita la ejecución de proyectos de inversión alineados con las estrategias municipales de desarrollo, garantizando que los

recursos provenientes del impuesto de alumbrado público sean administrados bajo criterios de eficiencia, sostenibilidad financiera y cumplimiento normativo, contribuyendo al logro de las metas establecidas por la administración municipal para el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Asimismo, las necesidades de cobertura identificadas, los programas de expansión propuestos y los procesos de modernización tecnológica planteados en este estudio se armonizan con la visión de desarrollo territorial del municipio, promoviendo entornos más seguros, competitivos y sostenibles para sus habitantes.

En atención a lo dispuesto en el artículo 5 literal d del Decreto 943 de 2018, el **Municipio de MAJAGUAL – SUCRE** toma la decisión de actualizar su Estudio Técnico de Referencia, con el fin de dar cumplimiento al mandato normativo que establece la necesidad de revisar, ajustar o sustituir este estudio en un período no superior a cuatro (4) años, conforme a las condiciones particulares del territorio:

- El municipio cuenta con un inventario de la infraestructura exclusiva del sistema de alumbrado público, el cual se presenta en este informe. Dicho inventario constituye la base técnica para la actualización del sistema y evidencia la necesidad de una intervención integral orientada a la modernización.

- Actualmente, el sistema de alumbrado público evidencia un deterioro funcional considerable, dado que el parque de luminarias con tecnología LED se encuentra en mal estado físico y operativo. Estas unidades han superado su ciclo de vida útil y presentan una marcada depreciación de su flujo luminoso, lo que las hace activos susceptibles de reposición prioritaria. Su renovación es indispensable no solo para corregir las deficiencias actuales de iluminación, sino para garantizar la eficiencia, uniformidad y calidad del servicio exigidas por la normativa vigente.

- En cuanto al esquema tarifario vigente, los ingresos actuales NO son suficientes para cubrir los costos asociados a la prestación del servicio de alumbrado público como lo son el CAOM, CINV, la energía, etc. Adicional a esto, NO se generan recursos disponibles de alumbrado público para realizar obras que propendan por el desarrollo tecnológico y que apunten al embellecimiento del espacio público. Estas mejoras las condiciones de movilidad y operatividad del espacio público. Por esto, se recomienda la actualización de las tarifas con el fin de fortalecer la sostenibilidad del sistema a mediano y largo plazo, y permitir la financiación de los programas de expansión y modernización tecnológica requeridos por el municipio.

En conjunto, los resultados de este estudio permiten identificar la necesidad de avanzar hacia una intervención integral que promueva la modernización tecnológica, la eficiencia energética, la ampliación de cobertura y la autosostenibilidad del servicio de alumbrado público. De este modo, el municipio de **MAJAGUAL – SUCRE** podrá consolidar un sistema

moderno, eficiente y sostenible, acorde con las exigencias normativas nacionales y las expectativas de la comunidad.

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el Estudio Técnico de Referencia del servicio de alumbrado público del municipio de **MAJAGUAL, SUCRE**, estableciendo el estado actual del sistema, sus costos asociados, su nivel de eficiencia y los indicadores técnicos de desempeño.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Verificar y analizar la infraestructura existente del sistema de alumbrado público en el municipio de **MAJAGUAL**, con el fin de levantar un inventario actualizado que permita evaluar su estado técnico, cobertura y condiciones operativas.

b) Verificar y analizar el esquema de ingresos, costos y flujos financieros asociados a la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de **MAJAGUAL**, con el propósito de calcular los costos estimados por componente y determinar la sostenibilidad del sistema.

c) Verificar y analizar la estructura jurídica que soporta la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de **MAJAGUAL**, incluyendo la modalidad de prestación, contratos de suministro de energía, acuerdos tarifarios y procedimientos administrativos y de cobro, a fin de identificar brechas normativas y oportunidades de mejora en la gestión del sistema.

d) Formular recomendaciones técnicas, financieras y jurídicas orientadas a la mejora continua y actualización periódica del Estudio Técnico Regulatorio – ETR del municipio de **MAJAGUAL**.

CORPAT S.A.S

ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

El presente capítulo tiene como propósito realizar un diagnóstico integral del sistema de alumbrado público del municipio de **MAJAGUAL**, con el fin de evaluar las condiciones actuales de la infraestructura instalada, los niveles de cobertura, la calidad del servicio y la eficiencia energética del sistema.

Este diagnóstico constituye la base técnica para la formulación de estrategias orientadas al mejoramiento, modernización y expansión del alumbrado público, garantizando el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la normatividad vigente, en especial lo dispuesto por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, el **RETILAP** y demás reglamentos técnicos aplicables al sector eléctrico.

El análisis contempla la identificación de los componentes físicos del sistema (luminarias, redes, postes, equipos de control y protección), así como la revisión de los aspectos administrativos y operativos que inciden en la prestación del servicio. De igual manera, se consideran variables de desempeño relacionadas con la sostenibilidad, eficiencia energética y seguridad pública, con el objetivo de establecer un diagnóstico técnico que permita definir acciones de mejora y garantizar una iluminación adecuada, confiable y eficiente para la comunidad de **MAJAGUAL.**

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO

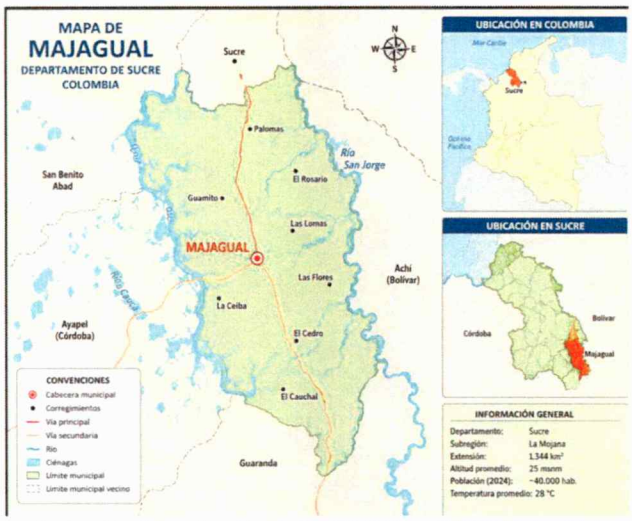


Ilustración 1 Localización de MAJAGUAL en SUCRE (Colombia)

3.1.1 HABITANTES:

De acuerdo con las proyecciones poblacionales basadas en el Censo Nacional de Población y Vivienda del DANE, el municipio de Majagual cuenta con una población estimada de aproximadamente **40.840 habitantes para el año 2026**. La población se

distribuye entre la cabecera municipal y numerosos corregimientos y veredas ubicados en la subregión de La Mojana.

3.1.2 UBICACIÓN:

Majagual se encuentra localizado en el suroriental del departamento de Sucre, dentro de la subregión de La Mojana, en la región Caribe colombiana. Su territorio hace parte de la Depresión Momposina, una extensa llanura aluvial influenciada por los ríos Cauca y San Jorge. Se ubica aproximadamente a 25 metros sobre el nivel del mar y presenta una temperatura promedio cercana a los 28 °C.

3.1.3 GEOGRAFÍA

El municipio posee una topografía predominantemente plana, conformada por extensas zonas bajas, pantanosas e inundables. Su sistema hidrográfico está integrado por numerosos caños, ciénagas y humedales, entre los que sobresalen el caño Mojana, el caño de Los Deseos y diversas ciénagas que hacen parte del complejo hídrico de La Mojana. Estas características convierten al territorio en una de las zonas agrícolas y ganaderas más importantes del departamento. Las precipitaciones anuales superan los 3.000 mm, favoreciendo actividades agropecuarias y pesqueras.

3.1.4 LÍMITES MUNICIPALES

El municipio de Majagual limita:

- Norte: con el municipio de Sucre.
- Sur: con el municipio de Guaranda.
- Oriente: con el municipio de Achí.
- Occidente: con el municipio de San Benito Abad.
- Suroccidente: con el municipio de Ayapel.

3.1.5 ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL

La economía de Majagual se fundamenta principalmente en:

- Agricultura, destacándose el cultivo de arroz como principal renglón productivo, además de maíz, yuca y otros cultivos de pancoger.
- Ganadería bovina, especialmente para producción de carne y leche, aprovechando las extensas planicies de inundación.
- Pesca artesanal, desarrollada en ciénagas, caños y cuerpos de agua asociados a los ríos Cauca y San Jorge.
- Comercio local y actividades de servicios, que complementan la economía rural del municipio.

En términos generales, Majagual es considerado uno de los principales municipios agropecuarios de la región de La Mojana, con una economía estrechamente ligada a la producción de arroz, la ganadería y los recursos hídricos de su territorio.

3.2 PARQUE LUMÍNICO

El presente levantamiento del parque lumínico del municipio de **MAJAGUAL** tiene como propósito caracterizar la infraestructura actual del sistema de alumbrado público, con el fin de establecer un diagnóstico técnico, energético y operativo que sirva de base para la planificación, optimización y modernización del servicio.

TECNOLOGÍA	POTENCIA (Watt)	PÉRDIDA EN LA REACTANCIA (W)	CANTIDAD DE LUMINARIAS	POTENCIA INSTALADA (W)	POTENCIA INSTALADA (INCLUYENDO REACTANCIA) (W)	DEMANDA PÉRDIDAS (KW-H-MES)	DEMANDA (SIN REACTANCIA) (KW-H-MES)	DEMANDA (CON REACTANCIA) (KW-H-MES)
BOMBILLO AHORRADOR	20	0	1	20	20	0	7	7
	30	0	3	90	90	0	32	32
	40	0	3	120	120	0	43	43
SODIO	70	11	72	5.040	5.832	285	1.814	2.100
	150	19	6	900	1.014	41	324	365
	250	29	1	250	279	10	90	100
LED	30	0	10	300	300	0	108	108
	60	0	1	60	60	0	22	22
	35	0	8	280	280	0	101	101
	40	0	435	17.400	17.400	0	6.264	6.264
	50	0	29	1.450	1.450	0	522	522
	74	0	12	888	888	0	320	320
	66	0	4	264	264	0	95	95
	80	0	76	6.080	6.080	0	2.189	2.189
	100	0	93	9.300	9.300	0	3.348	3.348
	150	0	4	600	600	0	216	216
	200	0	19	3.800	3.800	0	1.368	1.368
	400	0	4	1.600	1.600	0	576	576
SOLAR LEDs	0	0	3	0	0	0	0	0
TOTALES			**784**	**48.212**	**49.147**	**337**	**17.356**	**17.693**

Tabla 1. Detalle parque lumínico municipio MAJAGUAL

De acuerdo con el censo de carga actualizado del sistema de alumbrado público y la factura emitida por Afinia para el período comprendido entre el **16 de diciembre de 2025 y el 17 de enero de 2026**, se realizó la comparación entre la energía calculada a partir del inventario físico y la energía efectivamente facturada.

El inventario físico del sistema reporta un total de **784 luminarias**, con una demanda mensual calculada de **17.693 kWh/mes**, incluyendo las pérdidas asociadas a las reactancias de las luminarias de sodio.

Sin embargo, para efectos regulatorios y de facturación, a este valor debe adicionarse el **factor de pérdidas reconocido por el Operador de Red**, obteniéndose una demanda ajustada de:

Concepto	kWh/mes
Demanda calculada del censo	17.693
Factor de pérdidas reconocido	4.724
Demanda total ajustada del censo	**22.417**

La factura correspondiente al mes de enero de 2026 registra un consumo de **27.640 kWh**, con un valor total facturado de **$19.565.800**.

Concepto	kWh/mes
Consumo ajustado según censo	22.417
Consumo facturado por Afinia	27.640
Diferencia absoluta	**5.223**
Diferencia porcentual	**23,3 %**

Al incorporar el factor de pérdidas reconocido por el Operador de Red, la diferencia entre el consumo estimado mediante el censo y el consumo facturado se reduce significativamente.

El consumo estimado del sistema de alumbrado público asciende a **22.417 kWh/mes**, mientras que el consumo facturado por Afinia para el período analizado corresponde a **27.640 kWh/mes**, generándose una diferencia de **5.223 kWh/mes**. Al aplicar la tarifa facturada de **$707,88/kWh**, dicha diferencia representa un valor de **$3.697.257,24 mensuales**.

Desde el punto de vista financiero, este valor constituye un **saldo potencial a favor del Municipio de Majagual**, toda vez que la energía facturada supera la energía calculada a partir del censo de carga actualizado y ajustado con las pérdidas reconocidas. En consecuencia, se recomienda adelantar un proceso de conciliación técnica del censo de carga con el Operador de Red y el comercializador de energía, con el fin de verificar la metodología utilizada para la determinación del consumo facturado y establecer la procedencia de ajustes o compensaciones económicas que permitan reconocer al Municipio los valores cobrados en exceso.

De mantenerse esta diferencia durante una vigencia completa, el impacto económico anual ascendería aproximadamente a **$44.367.086,88**, recursos que podrían destinarse a actividades de expansión, modernización, reposición de infraestructura o fortalecimiento de la operación del sistema de alumbrado público municipal.

El diagnóstico técnico y financiero aquí presentado constituye un insumo fundamental para la formulación de un plan de mejora Integral del Sistema de Alumbrado Público, orientado a la reducción del consumo de energía, expansión del sistema, la optimización del gasto público y el cumplimiento de las normas regulatorias vigentes.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO SEGÚN EL TIPO DE VÍAS

Con el propósito de establecer los lineamientos técnicos para el diseño, modernización y operación del sistema de alumbrado público en el municipio de MAJAGUAL, se realiza la clasificación y caracterización de las vías de acuerdo con los estándares definidos en el

TÍTULO 3 – Instalaciones de Proyectos de Alumbrado Público del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP 2024).

La correcta tipificación de las vías permite definir la clase de iluminación que debe aplicarse, con base en variables como la funcionalidad de la vía, la velocidad de circulación permitida, y el nivel de tránsito vehicular (vehículos/hora/carril). Estos criterios son esenciales para determinar los niveles fotométricos mínimos de iluminación, garantizando la seguridad vial y peatonal, así como la eficiencia energética y el cumplimiento normativo.

Clasificación general de vías vehiculares según RETILAP

Las vías vehiculares se agrupan en clases de iluminación M1 a M6, conforme a la descripción funcional, la velocidad de circulación y la intensidad del tránsito vehicular, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.3.1.1. a. Clases de iluminación para vías vehiculares.

Clase de Iluminación	Descripción vía	Velocidad de circulación (km/h)		Tránsito de vehículos T (Veh/h/carril)	
M1	Autopistas y carreteras	Extra alta	V>=80	Muy importante	T>1000
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas.	Alta	45<=V<80	Importante	1000>T>700
M3	Vías principales y ejes viales.	Media	40<=V<45	Media	700>T>500
M4	Vías primarias o colectoras	Reducida	30<=V<40	Reducida	500>T>300
M5	Vías secundarias en barrios	Muy reducida	20<=V<30	Muy reducida	300>T>150
M6	Vías dentro de conjuntos residenciales cerrados y condominios.	Muy reducido	V<20	Muy reducido	T<150

Ilustración 2. Clases de iluminación para vías vehiculares RETILAP

M1: Autopistas y carreteras con velocidad extra alta (V > 80 km/h) y tránsito muy importante (T > 1000).

M2: Vías de acceso controlado o rápidas, con velocidades entre 45 y 80 km/h, tránsito importante (1000 > T > 700).

M3: Vías principales y ejes viales urbanos, de velocidad media (40–45 km/h).

M4: Vías colectoras o primarias, con velocidad reducida (30–40 km/h).

M5: Vías secundarias o de barrio, con velocidades muy reducidas (20–30 km/h).

M6: Vías internas dentro de conjuntos residenciales o condominios, con velocidades inferiores a 20 km/h.

Criterios de variación y complejidad de las vías

Dependiendo del grado de complejidad de la vía —como el tipo de tránsito, presencia de glorietas, intersecciones, o densidad vehicular—, el RETILAP establece ajustes o variaciones en la clase de iluminación aplicable, conforme a lo señalado en la tabla siguiente:

Tabla 3.3.1.1. b. Variación en las Clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico.

Descripción de la vía	Tipo de iluminación
Vías de extra alta velocidad, con calzadas separadas exentas de cruces a nivel y con accesos completamente controlados (Autopistas expresas). Con densidad de tráfico y complejidad de circulación (1):	
Alta T>1000 (Veh. /h/carril)	M1
Vías de alta y media velocidad, vías con doble sentido de circulación. Con confluencias de tráfico, glorietas cruces semaforizados, pasos a nivel y desnivel, diferentes usuarios de vía (3) y separación (2):	
Alta 1000>T>700(Veh. /h/carril)	M2
Vías intermedias y colectoras en entradas de barrios de tráfico urbano, vías distribuidoras. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía, vías de barrio en sectores comerciales:	
Medio 700>T>500(Veh. /h/carril)	M3
Bajo 500>T>300(Veh. /h/carril)	M4
Vías de bajo flujo vehicular, vías de barrio o residenciales. Vías de acceso a propiedades individuales y a otras vías privadas. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Bajo 305>T>150 (Veh. /h/carril)	M5
Bajo 150>T (Veh. /h/carril)	M6

Ilustración 3. Variación en las clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico RETILAP

Las vías con doble sentido, confluencia de tráfico o intersecciones semaforizadas pueden requerir una clase de iluminación superior a la inicialmente determinada, a fin de garantizar una visibilidad uniforme y confort visual para los usuarios.

Requisitos fotométricos mínimos.

El reglamento técnico también establece los requisitos fotométricos que deben mantenerse en las calzadas y espacios adyacentes, en función de la clase de iluminación. Estos parámetros incluyen luminancia media (cd/m^2), uniformidad global (Uo) y relación del entorno (SR), tanto para la superficie vehicular como para ciclorrutas y andenes.

Tabla. 3.3.1.2. a. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado con base en la luminancia de la calzada y sus espacios adyacentes. Adaptada de la norma CIE 115-2010.

Clase de iluminación	Superficie de la carretera					Ciclorrutas adyacentes				En andenes adyacentes			
	Estado seco												
	Luminancia promedio Lprom (cd/m^2)	Uo (min/med)	UL (min/max)	fTI	Relación de entorno mínimo EIR	Emed (lux)	Punto min. Emin (lux)	Ilumin. Vertical mínima (Evmin, lux)	Ilumin. Semi cilíndrica mínima (Esc,min, lux)	Emed (lux)	Punto min. Emin (lux)	Ilumin. Vertical mínima (Evmin, lux)	Ilumin. Semi cilíndrica mínima (Esc,min, lux)
M1	2.0	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M2	1,5	0,4	0.7	10	0,35	15 - 22,5	3	5	3	15 - 22,5	2	3	2
M3	1,0	0,4	0.6	15	0,30	10 - 15	2	3	2	10 - 15	2	3	2
M4	0,75	0,4	0.6	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M5	0,50	0,35	0.4	15	0,30	5 - 7,5	1	1,5	1	5 - 7,5	1	1,5	1
M6	0.30	0.35	0.4	20	0,30	3 - 4,5	1	1	0,6	3 - 4,5	1	1	0,6

Ilustración 4. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado

Los valores deben calcularse bajo condiciones de **piso seco**, y deben cumplir con los mínimos exigidos para asegurar la calidad lumínica, eficiencia energética y seguridad visual en el entorno urbano.

Clasificación de zonas peatonales y ciclorrutas

Para zonas de tránsito peatonal libre, parques, andenes y ciclorrutas, el RETILAP establece las clases **P1 a P6**, que definen los niveles de iluminación requeridos según la función del espacio público y la densidad de uso peatonal.

Tabla 3.3.1.5 b. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con Clases de iluminación P para otras zonas del espacio público.

Clase de iluminación	Tipos de aplicación
P1	Zonas peatonales adyacentes a vías principales con clase de iluminación M1 y M2
P2	Zonas peatonales adyacentes a vías con clase de iluminación M3, senderos peatonales no adyacentes a vías y con alto índice de circulación de personas, paseos peatonales comerciales abiertos, zonas peatonales alrededor de zonas de parqueo abiertos y zonas de parqueo en zonas de reserva forestal.
P3	Senderos peatonales con alta afluencia de personas adyacentes o dentro de parques recreativos, polideportivos o similares, senderos peatonales no adyacentes a vías vehiculares
P4	Zonas peatonales adyacentes a vías con clase de iluminación M4 y M5.
P5	Zonas peatonales adyacentes a vías con clase de iluminación M6.
P6	Zonas verdes dentro de parques urbanos o iluminación de Zonas peatonales dentro de reservas naturales, senderos rurales, complejos de protección ecológicos y de protección de fauna silvestre.[1], o zonas dentro de estos complejos, donde se autorice implementar iluminación de seguridad.

Ilustración 5. Criterios guía para la escogencia de zonas estipuladas con clases de iluminación P1 a P6

Entre ellas se destacan:

P1: Zonas peatonales adyacentes a vías principales con clases M1 o M2.

P2: Senderos o zonas peatonales con flujo medio de personas.

P3: Caminos peatonales dentro de parques o zonas recreativas.

P4–P6: Zonas de tránsito reducido o natural, tales como parques ecológicos o reservas.

Iluminación de parques y zonas recreativas

En los espacios públicos de recreación —como parques, plazas y senderos urbanos, el reglamento especifica los niveles mínimos de iluminancia promedio y uniformidad, garantizando condiciones seguras, confortables y eficientes para el uso nocturno de estos espacios.

Tabla 3.3.1.5.1. a. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales.

ZONA	Iluminancia promedio mínima Emed.(lux)	Uniformidad mínima (Emin/Emed)
Zonas de Juegos de Niños, ubicados en parques urbanos dentro de ciudades o municipios	50	0,40
Plazas, Plazoletas o malecones, dentro de parques urbanos de ciudades o municipios.	30	0,30
Senderos peatonales en parques urbanos dentro de ciudades o municipios.	10	0,20
Zona de bancas o sillas dentro de parques urbanos de ciudades o municipios	10	0,20
Zonas verdes en parques urbanos de ciudades o municipios (ver condiciones en el presente articulo), o donde el Municipio o Distrito determine casos particulares o excepcionales, en los cuales se otorgará autorización para instalar iluminación de seguridad.[2]	2	0,20
Senderos Peatonales o ciclorrutas dentro del casco urbano alejados de zonas de vías vehiculares o ubicados en humedales, en rondas de ríos, que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	10	0,20
Ciclorrutas ubicadas dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	10	0,20
Senderos peatonales ubicados dentro de parques recreativos que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	7,5	0,20
Ciclorrutas en parques forestales o de reserva natural que estén estipuladas como de uso nocturno[1]	3	0,20

Ilustración 6. Niveles de iluminación en parques urbanos y parques en reservas naturales

Los niveles de iluminancia promedio (E_med) y de uniformidad mínima (E_min/E_med) varían entre **3 y 50 lux**, dependiendo de la zona de aplicación, ya sea de juegos, tránsito peatonal, o áreas verdes urbanas.

En primera instancia, las vías del municipio de **MAJAGUAL** serán clasificadas según las **Tablas 3.3.1.1.a a 3.3.1.5.b** del **RETILAP 2024**, estableciendo los niveles técnicos de iluminación aplicables tanto a las vías vehiculares como a las peatonales. Esta caracterización servirá como base para la planificación, diseño y evaluación de proyectos de alumbrado público en el municipio, garantizando el cumplimiento de los estándares nacionales y promoviendo la seguridad y eficiencia energética del sistema.

3.4 TIPOLOGÍA DE REDES

El sistema de alumbrado público del municipio de **MAJAGUAL** se encuentra interconectado a las redes eléctricas del Operador de Red CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P, cumpliendo en términos generales con las disposiciones técnicas establecidas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), así como con las condiciones particulares de conexión definidas por la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Configuración y tipo de red

Las redes eléctricas que soportan el servicio de alumbrado público en el municipio corresponden, en su mayoría, a redes **de propiedad del operador de red**, desde las cuales se alimentan los circuitos secundarios que suministran energía a los puntos lumínicos.

En términos constructivos y de disposición, se identifican las siguientes tipologías:

- **Redes aéreas en trenza tríplex:** conformadas por tres conductores individuales cableados entre sí, con aislamiento en **polietileno reticulado (XLPE)** y disposición tipo **trenzado**, utilizadas principalmente en redes de baja tensión (BT).
- **Redes en conductor ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced):** conductores de aluminio con refuerzo central de acero galvanizado, empleados en circuitos de media tensión (MT) y en tramos de mayor extensión o exigencia mecánica.
- **Redes subterráneas puntuales:** se presentan en zonas específicas del casco urbano, principalmente en sectores céntricos y de alta densidad comercial, donde las condiciones urbanísticas exigen canalización subterránea.

La tensión nominal de alimentación para el sistema de alumbrado público es de 240 voltios, en configuración monofásica derivada de transformadores de distribución tipo poste, los cuales suministran energía tanto a usuarios residenciales y comerciales como a los circuitos de alumbrado público.

Conexión a la red de uso general

En su gran mayoría, los puntos de alumbrado público se encuentran conectados a la red de uso general, compartiendo transformadores con cargas residenciales, comerciales e institucionales. Esta situación, si bien es permitida por la normativa vigente, requiere que el municipio y el operador mantengan inventarios precisos de los puntos de conexión y registros de carga diferenciada, conforme a lo dispuesto en el Artículo 16 del RETILAP, que exige la trazabilidad y control de la energía consumida por el servicio de alumbrado público.

Mejoras e intervenciones recientes

Durante la ejecución de los planes de aseguramiento y mejora de redes adelantados por el Operador de Red CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P., se identificó la construcción de nueva infraestructura eléctrica en sectores anteriormente no electrificados, así como la modernización de redes existentes que se encontraban en condiciones técnicas deficientes o con tendidos no normalizados.

Estas acciones, alineadas con el Plan de Expansión de la Red Local, incrementan de forma directa las necesidades de cobertura lumínica, dado que las nuevas redes permiten la incorporación de luminarias adicionales para garantizar la continuidad y uniformidad del servicio de alumbrado público.

Cobertura rural y limitaciones

A pesar de las mejoras, aún se identifican sectores en la zona rural del municipio donde no existe infraestructura eléctrica de distribución, lo que limita la prestación del servicio de alumbrado público. En estos casos, se sugiere que, en el marco de la planeación futura del sistema, se consideren alternativas de alimentación autónoma mediante sistemas solares fotovoltaicos o microrredes rurales, en concordancia con las disposiciones de energías renovables no convencionales de la Ley 1715 de 2014 y su actualización en la Ley 2099 de 2021.

La tipología de redes del municipio de MAJAGUAL evidencia una estructura mixta de redes aéreas en trenza tríplex y ACSR, con predominio de conexiones a redes de uso general. La ampliación de la infraestructura eléctrica por parte del operador mejoraría la cobertura y confiabilidad del sistema, pero persisten zonas rurales sin red de distribución, lo cual representa una oportunidad para incorporar soluciones modernas basadas en energías limpias y redes inteligentes, en coherencia con la normativa nacional vigente y los principios de sostenibilidad energética.

3.5 SUMINISTRO DE ENERGÍA

Conforme a lo establecido en la regulación colombiana con respecto al suministro de energía eléctrica de alumbrado público, el municipio de **MAJAGUAL** NO tiene suscrito un contrato de

suministro de energía con la empresa comercializadora de energía Caribemar de la Costa S.A.S E.S.P.

Analizando información suministrada por el municipio de **MAJAGUAL**, se evidencia una tarifa diferencial pero aun en el mercado regulado.

La Resolución CREG 101 – 013 de 2022 establece para los contratos de suministro lo siguiente:

> ***Artículo 18. Contrato de Suministro de Energía Eléctrica.*** *El contrato para el suministro de energía eléctrica con destino al Servicio de Alumbrado Público suscrito por el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica se encuentra sujeto a las disposiciones de las leyes 142 y 143 de 1994, y deberá contener como mínimo los siguientes aspectos, sin limitarse a ellos:*
>
> 1. *Objeto.*
> 2. *Obligaciones y deberes de las partes contratantes (incluyendo condiciones especiales de calidad del suministro de energía eléctrica).*
> 3. *Estado actual del servicio (inventario de la infraestructura al momento de inicio del contrato, con actualización anual a partir de la fecha de inicio del contrato).*
> 4. *Forma de lectura y estimación del consumo (de acuerdo con lo establecido en la presente resolución).*
> 5. *Tarifas del suministro.*
> 6. *Periodos de facturación.*
> 7. *Forma de pago.*
> 8. *Intereses moratorios.*
> 9. *Causales de revisión del contrato.*
> 10. *Causales de terminación anticipada.*
> 11. *Duración del contrato.*
> 12. *Ajustes regulatorios.*
> 13. *Niveles mínimos garantizados de calidad conforme al numeral 5.2.4 del Anexo General de la Resolución CREG 015 de 2018 o valores máximos de duración o frecuencia de eventos pactados con el Operador de Red a través de contratos de calidad extra conforme con lo establecido en el numeral 5.2.9 del mismo anexo.*

El Municipio y la empresa operadora del servicio de alumbrado público deben tener claridad las condiciones u obligaciones establecidas en el contrato, para todo lo relacionado con el suministro del servicio de alumbrado público; y si se incumple el mismo contrato exigirá esas obligaciones para cada parte.

3.5.1 SUSCRIPTORES DEL SERVICIO DE ENERGÍA

En el municipio de **MAJAGUAL** se cuenta con suscriptores al servicio de energía eléctrica, los cuales representan la base de la cobertura del sistema y constituyen gran parte del sujeto pasivo al impuesto de alumbrado público. La estructura de usuarios según los estratos residenciales y los sectores no residenciales, así como su distribución entre zona urbana y

rural, permite dimensionar la magnitud del sistema y su interrelación con el servicio de alumbrado público.

De acuerdo con la información reportada al **Sistema Único de Información (SUI)** para el mes de **abril de 2026**, el municipio presenta un total de **10.312 suscriptores** al servicio de energía eléctrica, de los cuales **9907** corresponden al sector residencial y **405** al sector no residencial.

Dentro del mercado residencial, se evidencia una marcada concentración de usuarios en el **estrato 1**, que representa el **96%** del total residencial, reflejando una estructura socioeconómica predominantemente de bajos ingresos. El detalle por estrato es el siguiente:

TARIFA	CANTIDAD
Estrato 1	9469
Estrato 2	417
Estrato 3	21
Estrato 4	0
Estrato 5	0
Estrato 6	0
Total Residencial	**9907**

Tabla 2. Detalle suscriptores por estrato sector residencial

En cuanto al **sector no residencial**, se identifican **405 suscriptores**, distribuidos principalmente en los sectores **comercial y oficial**, que representan los principales centros de carga no residencial del municipio. El detalle es el siguiente:

TARIFA	CANTIDAD
Industrial	10
Comercial	371
Oficial	23
Otros	1
Total No Residencial	**405**

Tabla 3. Detalle suscriptores por estrato sector no residencial

Estos datos permiten establecer una radiografía clara de la cobertura eléctrica del municipio, la cual constituye la base para la adecuada prestación del servicio de alumbrado público. La cobertura del sistema eléctrico en **MAJAGUAL** garantiza la conexión del servicio de alumbrado público a las redes existentes y define, además, la estructura del sujeto pasivo del impuesto de alumbrado público, conformado principalmente por los usuarios residenciales de **estrato 1**.

Esta caracterización es fundamental, dado que el servicio de alumbrado público es connatural al sistema de distribución de energía y depende directamente de su infraestructura técnica, administrativa y financiera. Por lo tanto, contar con información

precisa sobre los usuarios y la cobertura eléctrica permite planificar de manera eficiente la modernización, expansión y sostenibilidad económica del sistema de alumbrado público del municipio de **MAJAGUAL.**

3.5.2 SUSCRIPTORES DEL RÉGIMEN ESPECIAL

Adicionalmente, dentro del mercado energético del municipio de MAJAGUAL, NO se identifican suscriptores pertenecientes al régimen especial, representados por otras empresas comercializadoras y/o autogeneradoras de energía; ni gestionados directamente por el municipio, quienes también forman parte del universo de sujetos pasivos del impuesto de alumbrado público al beneficiarse directa o indirectamente del sistema de iluminación urbana y rural.

La inclusión de estos suscriptores del régimen especial es relevante para el análisis financiero y operativo del sistema de alumbrado público, dado que representan cargas específicas y usuarios con características técnicas diferenciadas, tales como autogeneración, redes privadas o participación en comunidades energéticas, cuya actividad se encuentra igualmente amparada por el principio de beneficio efectivo o potencial del alumbrado público, conforme lo establece la Ley 1819 de 2016 y la jurisprudencia del Consejo de Estado (Sentencia CE-SUJ-4-009 de 2019).

Por tanto, los aportes de estos usuarios deben incorporarse dentro de la estructura tarifaria y de ingresos del municipio, en cumplimiento de los criterios de equidad, proporcionalidad y sostenibilidad, garantizando que el sistema disponga de los recursos suficientes para su operación, mantenimiento y modernización continua.

3.6 INGRESOS AL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Este capítulo evalúa la suficiencia financiera del impuesto de alumbrado público como fuente de financiación del sistema en el Municipio de **MAJAGUAL, SUCRE**. El análisis se fundamenta en el marco normativo vigente, constituido principalmente por las Leyes 97 de 1913 y 1819 de 2016, y a nivel local, por el **Acuerdo Municipal No. 008 de 2021.** ***"POR EL CUAL SE MODIFICA Y ACTUALIZA EL ESTATUTO DE RENTAS, EL PROCEDIMIENTO TRIBUTARIO Y REGIMEN SANCIONATORIO TRIBUTARIO (ACUERDO No. 015 DE 2016) PARA EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE"***

El objetivo es determinar si la estructura actual garantiza la sostenibilidad económica para cubrir los costos de operación, mantenimiento, expansión y modernización del sistema, asegurando la calidad y continuidad del servicio.

Elementos esenciales del impuesto

De conformidad con el ***Capítulo XI del Acuerdo Municipal "IMPUESTO SOBRE EL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO"***, los elementos estructurales del impuesto que dan soporte a los ingresos son:

- **Hecho Generador:** Constituye hecho generador del impuesto de alumbrado público el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público.
- **Sujeto Pasivo:** serán sujetos pasivos del impuesto de alumbrado público quienes realicen consumos de energía eléctrica, bien sea como usuarios del servicio público domiciliario o como auto generadores, En los casos en que no se realicen consumes de energía eléctrica, serán sujetos pasivos los propietarios y/o poseedores de los predios que se encuentren dentro de la jurisdicción del Municipio de Majagual.
- **Tarifas Vigentes:** Según el Artículo 232 del citado Acuerdo, Los valores de las tarifas del Impuesto sobre el Servicio de Alumbrado Público serán las siguientes, acorde con los regímenes establecidos en el presente acuerdo:

Categoría Residencial

ESTRATO	TARIFA MENSUAL DEL IMPUESTO
1	$ 4.000
2	$ 7.000
3	$ 9.000
4	$ 11.000
5	$ 13.000
6	$ 16.000
Residencial Rural	$ 2.000

Categoría no residencial

CONCEPTO	VALOR DEL IMPUESTO (% CONSUMO DE ENERGIA)
COMERCIAL	15%
INDUSTRIAL	15%

Categoría comercial, industrial, oficial no regulados

CONCEPTO	VALOR DEL IMPUESTO (SMLMV)
COMERCIAL	1 SMLMV
INDUSTRIAL	1 SMLMV

Categoría Especial

- En esta categoría especial, se clasifican las empresas o personas propietarias y/o usufructuarias de plantas o subestaciones de energía eléctrica, generadoras y/o generadoras con capacidad nominal mayor a un (1) MVA, las

cuales cancelaran una suma mensual equivalente en salarios mínimos legales mensuales vigentes liquidados según el siguiente rango:

CAPACIDAD INSTALADA EN MVA DE LOS TRANSFORMADORES	SALARIOS MÍNIMOS LEGALES VIGENTES
1 MVA - 10MVA	11
10 MVA - 2QMVA	15
20MVA - EN ADELANTE	20

- En esta categoría especial, se clasifican las empresas o personas propietarias y/o usufrutuarías de líneas de transmisión o distribución de energía eléctrica, las cuales cancelaran una suma mensual equivalente en salarios mínimos legales mensuales vigentes liquidados según el siguiente rango:

CAPACIDAD INSTALADA EN MVA DE LOS TRANSFORMADORES	SALARIOS MINIMOS LEGALES MENSUALES VIGENTES
SISTEMA DE 34.5 A 110KV (Kilovatios)	11
SISTEMA A 220KV (Kilovatios)	15
SISTEMA A 500KV (Kilovatios)	20

Tabla 4. Estructura tarifaria acuerdo

- Las empresas que comercialicen los servicios públicos de electricidad cancelaran once (11) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- Las empresas que comercialicen los servicios públicos de gas cancelaran dos (02) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- Las empresas que tengan concesión vial en la jurisdicción del municipio de Majagual – Sucre cancelaran el equivalente a diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- Las empresas dedicadas al transporte de grandes volúmenes de gas que utilicen cualquier tipo de infraestructura o de transporte de sus productos en la Jurisdicción del Municipio de Majagual, cancelaran el equivalente de diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- Las empresas que exploten GAS O PETROLEO en la Jurisdicción del Municipio de Majagual, cancelaran el equivalente de once (11) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- Las empresas de telefonía fija y móvil o empresas que presten el servicio de telefonía fija o móvil en la Jurisdicción del Municipio de Majagual cancelaran el equivalente a seis (06) salarios mínimos legales mensuales vigentes por cada antena instalada.
- Las empresas que en la Jurisdicción del Municipio de Majagual que exploten los recursos naturales no renovables de cualquier clase y tipo pagaran por

concepto del impuesto de alumbrado público el equivalente de seis (06) salarios mínimos legales mensuales vigentes.

- Las entidades bancarias, ubicadas en la Jurisdicción del Municipio de Majagual, cancelaran el equivalente de seis (6) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- Las personas naturales o jurídicas cuya actividad sea la producción y/o explotación de palma africana, pagaran por concepto del impuesto de alumbrado público, el equivalente a un (01) salarios mínimos legales mensuales vigentes, siempre y cuando sus predios cultivados o explotados superen las 50 hectáreas.
- El impuesto de alumbrado público para los lotes y predios no construidos se causará por periodos anuales, con un valor de cuatro mil pesos ($4.000), para cuyo efecto se liquidará, facturará y cobrará de manera conjunta con el impuesto predial.
- Las empresas que comercialicen los servicios públicos de agua potable, aseo, alcantarillado, cancelaran el valor de un (01) día de salario mínimo legal mensual vigente.

PARAGRAFO 1. Las anteriores tarifas serán indexadas anualmente de acuerdo con el incremento del IPC o del salario mínimo autorizado por el Gobierno Nacional o la entidad que haga sus veces.

PARAGRAFO 2. Cuando un contribuyente de la categoría especial se encuentre clasificado en más de dos tarifas del presente acuerdo, se le cobrara la de mayor valor.

PARAGRAFO 3. Los agentes recaudadores están obligados a informar mensualmente a la entidad territorial toda la información correspondiente al impuesto al servicio de alumbrado público dentro de los 60 días siguientes al corte de cada mes.

PARAGRAFO 4. El municipio de Majagual podrá por si mismo, facturar y cobrar directamente a los contribuyentes que considere necesario con el fin de evitar cualquier tipo de evasión o elusión y/o vencimiento de la cartera.

PARAGRAFO 5. De conformidad con la ley todas las disposiciones de las normas tributarias nacionales, en materia de procedimiento, cobro coactivo y mora, se aplicarán en la jurisdicción del municipio de Majagual por analogía.

Estos elementos deben estar expresamente contenidos en el acto administrativo que establece el tributo; de lo contrario, el mismo **carece de validez jurídica y tributaria**, conforme a la jurisprudencia del **Consejo de Estado** (Sentencia de Unificación CE–2019–UW–SUJ–4–009).

Clasificación de los contribuyentes

La clasificación de los sujetos pasivos del impuesto se realiza considerando los siguientes criterios:

1. **Tipo de usuario:** residencial, comercial, industrial, oficial o régimen especial.
2. **Estrato socioeconómico:** conforme a la estratificación urbana y rural vigente en el municipio.
3. **Ubicación geográfica:** zona urbana o rural.
4. **Tarifa del servicio de energía eléctrica:** aplicada a cada tipo de usuario, en concordancia con las categorías del SUI.
5. **Valor del impuesto predial:** en predios no conectados al sistema de energía, pero que se benefician potencialmente del servicio.

En atención a la equidad tributaria, **ningún miembro de la colectividad municipal debe quedar excluido**, siempre que cumpla los supuestos de beneficio real o potencial derivados del servicio.

3.6.1 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES GENERALES

El componente de contribuyentes generales constituye la base principal de financiación del Este componente constituye la columna vertebral de la financiación del sistema en MAJAGUAL. Agrupa a los usuarios regulados cuyo cobro se realiza a través de la facturación conjunta con el servicio de energía eléctrica (actualmente operado por *CaribeMar de la Costa S.A.S. E.S.P. / Afinia*).

Análisis de Facturación y Recaudo

La aplicación de las tarifas establecidas sobre la base de consumo de energía genera la facturación mensual del impuesto. Tomando como referencia el comportamiento financiero reciente, se evidencia la siguiente dinámica:

1. **Potencial de Facturación:** El sistema posee una capacidad de generación de ingresos robusta, alcanzando una facturación mensual aproximada de **$60.221.437.00**. Esto refleja la aplicación de las tarifas a la totalidad de la base de usuarios residenciales, comerciales e industriales conectados a la red.
2. **Comportamiento del Recaudo:** A pesar de la alta facturación, el recaudo efectivo presenta desafíos. Para el periodo analizado, el ingreso real (Total Recaudos) se situó en **$20.895.475.00**, lo que representa una efectividad de recaudo cercana al **35%**.

Destinación de los Recursos De los recursos efectivamente recaudados, se prioriza el pago del consumo de energía del alumbrado público. En el escenario actual, tras cubrir el costo de la energía (**$17.053.580**), dando un saldo a favor del municipio por **$3.841.895**.

Por tanto, la viabilidad técnica del sistema depende no solo de la estructura tarifaria (que ya está definida), sino de la gestión para cerrar la brecha entre los $60 millones facturados y los $20 millones recaudados.

3.6.2 INGRESOS POR CONTRIBUYENTES ESPECIALES

Los contribuyentes especiales representan un grupo diferenciado dentro del esquema tributario del servicio de alumbrado público, conformado por usuarios o entidades con condiciones particulares de consumo, localización o régimen jurídico, tales como grandes consumidores, entidades públicas con autonomía administrativa, instituciones educativas oficiales, establecimientos de salud, o usuarios que, sin ser suscriptores del servicio de energía eléctrica, se benefician directa o indirectamente de la iluminación pública.

En el municipio de MAJAGUAL, SUCRE, estos contribuyentes deben ser regulados conforme a los criterios de equidad, proporcionalidad y beneficio efectivo o potencial, establecidos por la jurisprudencia del Consejo de Estado y la Ley 1819 de 2016, en su artículo 349. Su contribución busca garantizar que ningún miembro de la colectividad quede excluido del deber de participar en la financiación del sistema, siempre que derive de él un beneficio, ya sea directo o indirecto.

Los contribuyentes especiales representan un segmento crítico para la equidad tributaria y la sostenibilidad fiscal. Este grupo incluye usuarios con condiciones particulares, tales como grandes consumidores, autogeneradores, o aquellos que, beneficiándose del alumbrado, no se encuentran vinculados comercialmente al operador de red principal y, por ende, no son facturados a través del recibo de energía convencional.

Diagnóstico Actual Actualmente, no se evidencia un registro sistemático de ingresos provenientes de liquidaciones directas emitidas por la Administración Municipal de MAJAGUAL hacia estos contribuyentes. Esta situación genera tres impactos negativos directos:

1. **Erosión de la Base Gravable:** Al no captar recursos de usuarios con infraestructura propia o comercializadores independientes, el municipio deja de percibir ingresos necesarios para la expansión del servicio.
2. **Inequidad Tributaria:** Se genera una carga desigual, donde los usuarios regulados (residenciales y comerciales pequeños) sostienen el sistema, mientras grandes actores o usuarios desconectados (que también se benefician de la seguridad y visibilidad del alumbrado) no aportan.
3. **Desactualización Censal:** La falta de gestión de cobro directo implica la ausencia de un censo actualizado de estos sujetos pasivos en el territorio.

Acción Requerida Es imperativo que la Administración Municipal implemente mecanismos de fiscalización y cobro directo. Capturar estos recursos no solo aliviaría la carga sobre el recaudo general, sino que aportaría los fondos necesarios para cubrir el déficit operativo y acelerar la modernización del parque lumínico.

ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, MODERNIZACIÓN, REPOSICIÓN Y EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

4. DEFINICIONES DE EXPANSIÓN, REPOSICIÓN Y MODERNIZACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, ARMONIZADAS CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL Y PLANES DE EXPANSIÓN.

El presente Estudio Técnico se desarrolla en cumplimiento de lo dispuesto por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, la cual establece los lineamientos técnicos, financieros y operativos para la prestación eficiente, segura y sostenible del Servicio de Alumbrado Público (SALP) en los municipios y distritos del país.

De acuerdo con esta resolución, se entiende por:

- **Expansión:** Corresponde a la instalación de nuevos activos del Sistema de Alumbrado Público (SALP), derivada del crecimiento urbano, el desarrollo vial o el redimensionamiento del sistema existente, con el fin de garantizar la cobertura total del servicio en el territorio municipal.
- **Modernización o Repotenciación:** Hace referencia al reemplazo o actualización de activos del SALP, en virtud de la incorporación de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia energética, la telegestión, la calidad de la iluminación y la sostenibilidad del sistema.
- **Reposición de activos:** consiste en la actividad de remplazar los activos del SALP por activos iguales o de similares características.

En el caso específico del **Municipio de MAJAGUAL**, se determina la necesidad de implementar un proceso integral de **expansión, reposición y modernización** del sistema, orientado a alcanzar una **cobertura del 100% del servicio**, bajo criterios de sostenibilidad económica y sin generar impactos negativos sobre la tarifa aplicada a los usuarios de los estratos 1 y 2.

El diagnóstico técnico realizado evidencia que:

El 11% de las luminarias operan actualmente con **tecnología de sodio y bombillo ahorrador**, la cual se encuentra en proceso de descontinuación y presenta altos niveles de ineficiencia energética. Por tanto, se recomienda priorizar la modernización del parque lumínico, conforme al siguiente plan de acción:

- Sustitución de **las luminarias de sodio y bombillo ahorrador** por **luminarias LED de 40W, 80W, 120W** o equivalentes, para vías con características **M3, M4, M5 y M6**.
- Diseño y estructuración de un **plan de intervención en espacios públicos** de recreación y esparcimiento, con el fin de incorporar sistemas de iluminación eficientes y sostenibles, financiados mediante los ingresos provenientes del **Impuesto de Alumbrado Público** y otros recursos complementarios.

De igual manera, el diagnóstico técnico evidencia que un porcentaje **opera con tecnología LED de generaciones anteriores**, la cual ha cumplido su ciclo de vida útil y presenta una notable depreciación del flujo luminoso debido al desgaste operativo. Por consiguiente, se hace indispensable la reposición de algunos segmentos del parque, sustituyendo los equipos deteriorados por luminarias de última generación que permitan recuperar los niveles de uniformidad y garantizar la calidad visual exigida por la normativa.

La ejecución de este plan permitiría al Municipio de MAJAGUAL avanzar hacia un **sistema de alumbrado público moderno, eficiente y sostenible**, con infraestructura preparada para la incorporación de **tecnologías inteligentes (Smart City)**, mejorando la seguridad, la estética urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.
Asimismo, garantizaría la sostenibilidad del modelo financiero del servicio mediante una planeación integral y la verificación continua del comportamiento de los ingresos y costos asociados.

4.1 NECESIDADES DE COBERTURA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO

En el marco del levantamiento georreferenciado realizado en el municipio de **MAJAGUAL**, se identificó la infraestructura actual del sistema de alumbrado público, evidenciándose presencia de tecnología de SODIO y puntos susceptibles de instalación.

Los resultados muestran que **el 11% del parque lumínico** corresponde a esta tecnología, la cual presenta un **bajo nivel de eficiencia energética** y **altos costos operativos y de mantenimiento** en comparación con las tecnologías LED actualmente recomendadas por la **Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG**.

Adicionalmente, durante el levantamiento georreferenciado se identificaron puntos **susceptibles de instalación de nuevas luminarias,** los cuales evidencian la necesidad de expansión y fortalecimiento del sistema de alumbrado público en diversas zonas del municipio. En total, se registraron **1175 apoyos existentes de diferentes materiales** y longitudes, los cuales no cuentan actualmente con luminarias instaladas. Esta disponibilidad de infraestructura física representa una oportunidad para ampliar la cobertura del servicio, mejorar la seguridad vial y peatonal, y garantizar condiciones de iluminación adecuadas en sectores que hoy presentan déficit, contribuyendo a un sistema más eficiente, seguro y alineado con las exigencias técnicas y regulatorias vigentes.

A partir de este diagnóstico, se evidencian las siguientes **necesidades prioritarias de intervención**:

- **Modernización tecnológica del parque lumínico**, reemplazando las luminarias de sodio por luminarias con tecnología **LED** de alta eficiencia, que garanticen mejor rendimiento lumínico, reducción de consumo y menores costos de operación.
- **Optimización de los niveles de iluminación y uniformidad**, en cumplimiento de los criterios técnicos establecidos en la **Resolución CREG 123 de 2011** y demás normas aplicables a sistemas de alumbrado público.
- **Revisión y adecuación de la infraestructura de soporte**, incluyendo postes, brazos, conductores y redes secundarias, con el fin de garantizar condiciones seguras, estéticas y acordes con los estándares técnicos vigentes.
- **Aprovechamiento de apoyos existentes para expansión del servicio**, el levantamiento georreferenciado evidenció un total de **1175 apoyos existentes**, de los cuales un número considerable no cuenta con luminarias. La disponibilidad de postes de concreto, metálicos, fibra y madera brinda la oportunidad de ampliar la cobertura mediante la instalación de puntos nuevos en zonas críticas, corregimientos y tramos viales donde actualmente no existe iluminación adecuada.

En síntesis, el porcentaje de luminarias con tecnología de sodio en operación pone de manifiesto la urgencia de un plan de modernización integral del sistema de alumbrado público de **MAJAGUAL**, orientado a la sostenibilidad técnica, ambiental y financiera del servicio.

4.2 ARTICULACIÓN CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

Las inversiones propuestas dentro del presente Estudio Técnico de Referencia se encuentran alineadas con los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Municipal, especialmente aquellos orientados al fortalecimiento de la infraestructura pública, el mejoramiento de la seguridad ciudadana, la ampliación de la cobertura de los servicios públicos, el desarrollo sostenible y el cierre de brechas entre los sectores urbano y rural. En este contexto, las acciones de expansión, modernización y reposición del Sistema de Alumbrado Público permiten materializar los propósitos de la administración municipal relacionados con la recuperación y adecuación de espacios públicos, el fortalecimiento de la movilidad segura en vías urbanas y rurales, la promoción de entornos más seguros para la comunidad y el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad del territorio. De igual manera, la incorporación de tecnologías LED de alta eficiencia energética contribuye al cumplimiento de las metas de sostenibilidad ambiental, reducción del consumo energético y optimización del gasto público, permitiendo que los recursos del impuesto de alumbrado público se conviertan en una herramienta efectiva para impulsar proyectos de desarrollo territorial. Así mismo, la expansión de cobertura hacia sectores que actualmente

presentan deficiencias de iluminación favorece la integración social, el acceso equitativo a los servicios públicos y la consolidación de condiciones adecuadas para el desarrollo económico, comercial y turístico del municipio, en concordancia con la visión de desarrollo planteada por el Plan de Desarrollo Municipal y los principios de eficiencia, sostenibilidad y bienestar colectivo promovidos por la normativa nacional vigente

5. ESQUEMA TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO – SALP

Después de considerar los costos asociados a la prestación del servicio y las particularidades del Municipio de **MAJAGUAL** —tales como sus necesidades de modernización, expansión, tipología de redes e infraestructura eléctrica existente—, se cuenta con los elementos necesarios para estructurar un modelo de prestación del servicio de alumbrado público técnicamente funcional, basado en criterios de eficiencia energética, calidad lumínica, cumplimiento normativo (RETIE y RETILAP) y autosostenibilidad económica, conforme a los lineamientos establecidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022.

5.1 UNIDAD CONSTRUCTIVA DE ALUMBRADO PÚBLICO (UCAP)

Para determinar los elementos que conforman el Sistema de Alumbrado Público (SALP), es indispensable definir la **Unidad Constructiva de Alumbrado Público (UCAP)**, entendida como la estructura que agrupa los componentes físicos, tecnológicos y operativos sobre los cuales se realizan las actividades del servicio.

Según lo dispuesto en la normativa vigente, el servicio de alumbrado público comprende las siguientes actividades:

> "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."

Estas actividades se desarrollan directamente sobre los **activos del sistema**, los cuales incluyen luminarias, redes eléctricas, transformadores y postes de uso exclusivo, así como los desarrollos tecnológicos asociados y demás equipos necesarios para la prestación del servicio que **no hacen parte del sistema de distribución de energía eléctrica**.

De esta manera, se establecen claramente los **componentes físicos** del sistema y las **actividades operativas** que se ejecutan sobre ellos.

El **Decreto 943 de 2018**, en su artículo 2.2.3.6.1.8, establece la **metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio**, con base en la estimación de costos de inversión, operación, mantenimiento, modernización, expansión, reposición, suministro de energía y gestión ambiental de residuos.

En tanto el Ministerio de Minas y Energía o la entidad delegada no adopten una metodología diferente, continúa aplicándose la definida por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, la cual actualiza y sustituye las disposiciones contenidas en la Resolución CREG 123 de 2011, estructurando de manera explícita los componentes de la UCAP y su valoración.

5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS A INSTALAR

Una **luminaria** se define como el aparato de iluminación diseñado para distribuir, filtrar o transformar la luz emitida por una o más fuentes luminosas, incluyendo los elementos de soporte, fijación, protección y los circuitos auxiliares necesarios para su conexión a la fuente de alimentación.

Teniendo en cuenta los objetivos del proyecto —eficiencia energética, rendimiento lumínico y adecuación a la tipología vial existente—, se recomienda la implementación de **tecnología LED**, por su desempeño, durabilidad y menor consumo de energía.

Existen diversas configuraciones tecnológicas de diodos LED:

1. **Mid-Power (media potencia):** consumo entre 0,25 y 0,50 W por diodo, con baja emisión térmica y posibilidad de alta densidad en placa.
2. **High-Power (alta potencia):** consumo entre 1,0 y 2,5 W por diodo, tradicionalmente utilizados en luminarias exteriores por su alta capacidad lumínica.

Ambas son aptas para el proceso de modernización, siempre que la eficacia lumínica certificada (LM-79) sea igual o superior a 135 lm/W. No se recomiendan tecnologías COB o Low Power, por su menor rendimiento y disipación térmica.
Las potencias nominales recomendadas para el municipio son: 40 W, 80 W, 120 W y 200 W, según el tipo de vía y los requerimientos fotométricos, garantizando un mínimo de 135 lúmenes/Watt.

5.3 CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES DE LAS VÍAS

El Municipio de **MAJAGUAL** presenta un trazado vial heterogéneo, con vías pavimentadas y no pavimentadas, propias de una estructura urbana tradicional. Estas se destinan principalmente a tráfico liviano, bicicletas y peatones, con velocidades reducidas. En muchos sectores se evidencian deficiencias en andenes o espacios peatonales, y ausencia de ciclorrutas.

El **alumbrado existente** se encuentra mayoritariamente instalado sobre redes del **operador de red**, con antigüedades superiores a 15 años y tramos modificados según proyectos parciales. Las interdistancias entre postes oscilan entre **20 y 40 metros**, con alturas variables según el tipo de poste (8 a 12 metros), lo cual influye directamente en el diseño fotométrico y el nivel de iluminación efectivo.
Para efectos de diseño, se adoptan los siguientes criterios:

- **Altura de montaje:** mínimo 9 m para vías tipo M3 y 7 m para vías tipo M4 y M5.
- **Interdistancia máxima:** 36 m entre luminarias.
- **Ancho de vía promedio:** 7 m con andén de 1 m.

Según la tipificación del **RETILAP**, las vías del municipio corresponden mayoritariamente a categorías **M3, M4 y M5**, lo que permite diseñar un sistema lumínico unificado y técnicamente eficiente.

5.4 SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS PROPUESTAS

El principal objetivo de la modernización es reducir el consumo energético mediante la sustitución de luminarias de sodio de 70 W y 150 W, las cuales además presentan pérdidas adicionales de 11 W y 19 W en reactancias, respectivamente.

El reemplazo se plantea con base en los siguientes rangos de potencia:

- **40W - 50W LED:** vías tipo M4, M5 y M6.
- **60W - 80W LED:** vías tipo M2 y M3.
- **100W - 120 W LED:** vías tipo M2 con alta transitabilidad y M1.
- **200 W LED:** vías M1 y zonas de alta afluencia peatonal o vehicular.

Estas luminarias cumplen con los requisitos técnicos, lumínicos y energéticos establecidos por la administración municipal y garantizan la reducción sustancial del consumo energético, optimizando los costos operativos y contribuyendo a la sostenibilidad financiera del sistema.

No obstante, la selección final de las luminarias no se limitará únicamente al criterio de potencia nominal, sino que se priorizará la eficiencia lumínica y el desempeño fotométrico del conjunto óptico, conforme a lo establecido en el RETILAP vigente. En este sentido, se dará preferencia a aquellas luminarias que, aun teniendo una potencia inferior dentro del mismo rango de aplicación, presenten una mayor eficacia luminosa (lm/W), mejor uniformidad y adecuado control del deslumbramiento (UGR), garantizando así un consumo energético optimizado y un mayor aprovechamiento del flujo luminoso en el plano útil.

En conclusión, la evaluación técnica y económica evidencia que la adopción de luminarias LED bajo los parámetros señalados permitirá a MAJAGUAL contar con un Sistema de Alumbrado Público eficiente, moderno y sostenible, en concordancia con los principios de planeación, eficiencia y autosostenibilidad establecidos en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

6 ESTRATEGIA PARA LA MODERNIZACIÓN, REPOSICIÓN, EXPANSIÓN Y SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE MAJAGUAL

El diagnóstico técnico y financiero realizado al Sistema de Alumbrado Público (SALP) del Municipio de **MAJAGUAL** evidencia la necesidad de adoptar medidas estructurales que garanticen la modernización, eficiencia energética y sostenibilidad económica del servicio, en cumplimiento de los lineamientos establecidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022 y el RETILAP – Resolución 40150 de 2024.

6.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA

Actualmente, el Municipio de **MAJAGUAL** cuenta con un parque lumínico compuesto por **784 luminarias**, de las cuales las **79** luminarias corresponden a tecnología de vapor de sodio, y el restante a luminarias LED de generaciones anteriores, instaladas hace más de cuatro (4) años. Esta condición refleja:

- La malla vial del municipio presenta predominantemente características M4, M5 y M6, con condiciones geométricas que requieren uniformidad lumínica y control de deslumbramiento.
- El esquema tarifario vigente, limita la capacidad de inversión del municipio, dificultando la modernización, expansión y reposición del sistema y la incorporación de tecnologías emergentes.
- La supervisión de la prestación del servicio se encuentra a cargo de la Secretaría de Planeación y de Infraestructura Municipal; sin embargo, no se cuenta con una interventoría idónea, tal como lo exige el Título 6 – Interventoría de los Contratos del Servicio de Alumbrado Público del RETILAP (Resolución 40150 de 2024, Libro 4), lo que afecta los niveles de control técnico y normativo sobre la operación del sistema.

6.2 MEDIDAS ESTRATÉGICAS

Con base en el análisis técnico y financiero del sistema, se recomienda implementar las siguientes acciones prioritarias para garantizar un modelo integral, eficiente y autosostenible del servicio de alumbrado público:

1. **Modificar el esquema tarifario**
   Construir un esquema de tarifas, que permita priorizar la modernización total del sistema y, a futuro, asegurar la eficiencia y suficiencia económica, posibilitando la generación de recursos destinados a expansiones, mantenimiento y desarrollo tecnológico.

2. **Implementar una interventoría técnica especializada**

Contratar una interventoría idónea y certificada, que garantice el cumplimiento de los requisitos establecidos por el RETILAP 2024 y demás normativas vigentes, asegurando el control técnico, financiero y administrativo sobre la prestación del servicio.

3. **Construir un modelo financiero integral del SALP**
   Estructurar un modelo financiero de gestión y control, fundamentado en la metodología de costos de la CREG 101 013 de 2022, que permita proyectar, monitorear y optimizar los ingresos y egresos del sistema, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

4. **Articular una hoja de ruta interinstitucional**
   Elaborar, de manera conjunta entre la Secretaría de Planeación y de Infraestructura Municipal, el operador de red y el operador del sistema de alumbrado público, una hoja de ruta estratégica orientada a la expansión de la cobertura, el embellecimiento urbano, y la intervención de espacios públicos y recreativos, con el fin de integrar el alumbrado público a proyectos de desarrollo territorial y Smart City.

6.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS PARA LA INCLUSIÓN DE NUEVAS LUMINARIAS EN EL SISTEMA

En caso de que el Municipio decida utilizar los recursos disponibles provenientes del impuesto de alumbrado público para **ampliar la cobertura del sistema** mediante la instalación de nuevas luminarias, estas deberán cumplir con las siguientes características técnicas y de certificación, garantizando la conformidad con lo establecido en el **RETIE**, el **RETILAP** y la **Resolución CREG 101 013 de 2022**.

Requisitos Generales para Luminarias LED Convencionales (Alimentadas por Red Eléctrica)

- Las luminarias deberán ser tipo LED para iluminación vial y exterior, con diseño moderno, robusto y fabricadas en cuerpo único de aluminio inyectado de alta resistencia mecánica y térmica, aptas para operación en ambientes exteriores y condiciones climáticas adversas.
- Todos los elementos de conexión, fijación, sujeción, postes, brazos, herrajes, redes eléctricas y accesorios asociados a la instalación deberán contar con certificación de conformidad emitida por organismos acreditados, en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RETIE vigente.
- Las luminarias deberán permitir montaje sobre brazo horizontal o tubo vertical, garantizando compatibilidad con la infraestructura existente del sistema de alumbrado público.
- El sistema óptico deberá estar conformado por fuente LED tipo SMD de alta eficiencia y lentes en policarbonato de alta transmitancia, resistentes a radiación UV, asegurando una distribución uniforme del flujo luminoso y optimización de los niveles de iluminación requeridos.

- El conjunto óptico deberá incorporar vidrio de protección plano de alta transmitancia y alta resistencia mecánica, que garantice protección contra agentes externos y estabilidad del desempeño fotométrico.
- Para luminarias con potencia superior a 50 W será obligatorio presentar ensayo fotométrico LM-79 emitido por laboratorio acreditado, conforme a las exigencias técnicas y normativas aplicables.
- La eficacia lumínica mínima exigida para todas las luminarias será de 135 lm/W, permitiéndose tecnologías con eficacias superiores hasta 160 lm/W, con el fin de garantizar eficiencia energética, reducción de costos operativos y disminución de actividades de mantenimiento.
- Las luminarias deberán contar con driver electrónico de alta eficiencia, con rango de potencia ajustable mediante potenciómetro integrado, acorde con las potencias disponibles y necesidades operativas del sistema.
- Las luminarias entre 35 W y 60 W deberán contar con base integrada para fotocelda tipo NEMA de 3 pines, mientras que las luminarias entre 80 W y 200 W deberán incorporar base para fotocelda tipo NEMA de 7 pines, permitiendo integración con sistemas de control y telegestión.
- El diseño general de la luminaria deberá garantizar larga vida útil, alta disipación térmica, reducción del consumo energético y disminución de costos de operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público.

Requisitos Generales para Reflectores / Proyectores LED

- Los reflectores o proyectores LED deberán ser diseñados para aplicaciones de iluminación exterior, arquitectónica, deportiva, industrial o de espacios públicos, fabricados en cuerpo robusto de aluminio inyectado o fundido a presión, garantizando adecuada disipación térmica, resistencia mecánica y larga vida útil.
- Todos los elementos de conexión, fijación, soporte, herrajes y accesorios eléctricos deberán contar con certificación de conformidad emitida por organismos acreditados, cumpliendo las exigencias establecidas en el RETIE vigente.
- El sistema óptico deberá emplear lentes tipo PMMA o material de alta transmitancia óptica, resistentes a radiación UV y envejecimiento prematuro, garantizando uniformidad lumínica y adecuada distribución fotométrica.
- La distribución fotométrica deberá ser tipo directa asimétrica o la requerida según el diseño de iluminación, permitiendo optimizar la proyección de la luz y minimizar pérdidas lumínicas.
- Los equipos deberán operar con tensión de alimentación entre 120 y 277 VAC, frecuencia de 50/60 Hz y driver electrónico de corriente constante de alta eficiencia.
- El factor de potencia mínimo exigido será de 0.90 y la distorsión armónica total (THD) deberá ser inferior al 20%, garantizando calidad de energía y compatibilidad con la red eléctrica.

- Los reflectores deberán contar con sistema de atenuación o dimerización tipo 0-10V, permitiendo integración con sistemas de control, automatización y eficiencia energética.
- El sistema eléctrico deberá contar con aislamiento Clase I y protección integrada contra sobretensiones mínimas de:
  - 3 kV entre línea-línea (L-L)
  - 6 kV entre línea-tierra (L-T)
- La temperatura de operación deberá estar comprendida como mínimo entre -25 °C y +45 °C, garantizando funcionamiento continuo bajo condiciones ambientales adversas.
- La temperatura de color de las luminarias deberá ser de 5000 K o la requerida en el diseño luminotécnico aprobado para el proyecto.
- El índice de reproducción cromática (IRC) deberá ser superior a 70, garantizando adecuada percepción visual y reproducción de colores.
- La vida útil mínima requerida será L70 ≥ 100.000 horas, sustentada mediante documentación técnica y ensayos del fabricante.
- El Flujo Hemisférico Superior (FHS) deberá ser igual o inferior a los límites establecidos en RETILAP vigente, con el fin de controlar contaminación lumínica y pérdidas de flujo hacia el hemisferio superior.
- Los reflectores deberán incorporar vidrio de protección templado o de alta resistencia mecánica y alta transmitancia, asegurando protección contra impactos, polvo, humedad y agentes externos.
- El diseño del equipo deberá garantizar alta eficiencia energética, reducción de costos operativos y mínimos requerimientos de mantenimiento durante su vida útil.

Requisitos Específicos para Luminarias Fotovoltaicas o Híbridas:
En concordancia con los avances tecnológicos y las políticas de transición energética, se recomienda que, en los proyectos de expansión o modernización donde sea viable, se incorporen luminarias alimentadas con energía solar.

Las especificaciones mínimas que deben cumplir son las siguientes:

- **Cuerpo de luminaria:** Fabricado en aluminio fundido, resistente a impactos y a la corrosión, con recubrimiento en pintura poliéster color estándar **RAL 7022**.
- **Spigot o sistema de sujeción:** En aluminio resistente, con **entrada universal de 48 mm** de diámetro.
- **Fuente luminosa:** PCB en aluminio, **LED**, con lente óptico o marca **LEDIL**, vida útil mínima de **100.000 horas**.
- **Batería:** De litio de alta eficiencia, capacidad mínima de **400 Ah**, con sistema de protección BMS.
- **Panel solar:** Tipo **monocristalino**, de alta eficiencia, resistente a la corrosión, con una **vida útil mínima de 20 años**.

- **Controlador o regulador de carga:** Inteligente y autónomo, con entradas para panel solar y driver AC/DC, y salidas para batería de hasta **30 Vdc – 100 Amp**, con capacidad para integrar sensores de control y telegestión.
- **Sistema de control:** Encendido y apagado automático mediante detección de luz solar (sensor crepuscular integrado).
- **Flujo luminoso mínimo: 4.000 lúmenes.**
- **Autonomía energética:** Mínimo **18 horas sin radiación solar.**
- **Potencia nominal de entrada: 50 W.**

El cumplimiento de estas especificaciones técnicas garantiza que las luminarias que se incorporen al sistema cumplan con los estándares nacionales de seguridad, eficiencia y sostenibilidad, optimizando la relación costo–beneficio del alumbrado público y aportando al objetivo municipal de contar con un servicio moderno, eficiente y ambientalmente responsable.

7 PARÁMETROS DE ENTRADA O DATOS INICIALES

7.1 FUNDAMENTO TÉCNICO PARA LA ELECCIÓN DE UN MODELO FINANCIERO AUTOSOSTENIBLE A 30 AÑOS.

El esquema propuesto se encuentra alineado con la metodología CREG 101 013 de 2022, la cual establece los componentes de costo del sistema de alumbrado público (inversión, operación, mantenimiento, reposición, modernización, expansión, administración, etc.), y con el modelo financiero proyectado para un horizonte de 30 años.
Desde la teoría económica del "beneficio público localizado", el alumbrado público es un bien colectivo que genera externalidades positivas en seguridad, valorización inmobiliaria, dinamización económica y cohesión social, por lo que su financiación debe distribuirse entre todos los beneficiarios del territorio y capacidad contributiva.

Este Estudio Técnico de Referencia plantea que el esquema que representa mejores beneficios para el municipio de Majagual dada sus características socioeconómicas y las condiciones técnicas actuales de las fuentes lumínicas que se presentan en el mercado es un modelo a 30 años. Se llega a esta conclusión en primera instancia teniendo en cuenta que, el 74% de la inversión corresponde a activos representados por luminarias y estas a su vez en condiciones de laboratorio presentan una vida útil de aproximadamente 16 años; ahora bien, en condiciones ambientales estas luminarias presentarán un deterioro en sus características constructivas y eficiencia luminosa a partir de los 14 años. Esto implica que, se debe realizar la reposición de estas entre el año 14 y 16 con el fin de garantizar la continuidad y la funcionalidad en la prestación del servicio sin afectar financieramente la gestión.

Es importante resaltar que, lo planteado en este documento es una proyección con base en un comportamiento histórico y a un ejercicio matemático; así las cosas llegado el momento de tomar estas decisiones previamente se deberán realizar los análisis correspondientes según las condiciones dadas en ese periodo (como necesidades, ingresos, desarrollos tecnológicos, crecimiento poblacional, cambios regulatorios, entre otros).

Teniendo los ingresos y los egresos inherentes a la operación; se construye y un modelo financiero con la siguiente estructura:

INGRESOS IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO	
Recaudo Impuesto de AP (Operador de Red / Comercializador Incumbente)	Valor transferido al municipio por el operador de red o comercializador de energía que factura y recauda el impuesto de alumbrado público a los usuarios del servicio de energía.
Recaudo Impuesto de AP otros Comercializadores – Gestión Municipal	Recursos provenientes del recaudo realizado por comercializadores diferentes al incumbente, gestionados directamente por la administración municipal.

TOTAL INGRESOS

EGRESOS	
Costos Energía Eléctrica – Interventoría	Costos asociados al consumo de energía y demás obligaciones verificadas por la interventoría del contrato.
Costo Suministro de Energía Eléctrica (CSEE)	Pago mensual efectuado a la comercializadora de energía por la electricidad consumida por el sistema de alumbrado público.
Contrato de Interventoría – más IVA	Valor pagado a la firma interventora encargada de realizar el seguimiento técnico, administrativo, financiero, jurídico y ambiental a la prestación del servicio de alumbrado público.
Remuneración Resolución CREG 101 013 de 2022	Componentes económicos reconocidos al operador del servicio de alumbrado público conforme a la metodología tarifaria vigente.
Remuneración por Inversión Realizada (CINV)	Reconocimiento económico de las inversiones efectuadas en infraestructura de alumbrado público, calculado conforme a la vida útil y metodología regulatoria vigente.
Remuneración por Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM)	Valor destinado a cubrir las actividades de administración, operación, mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de alumbrado público.
Remuneración Amortización Vida Útil Remanente	Reconocimiento económico correspondiente a la recuperación de activos existentes que aún conservan vida útil remanente dentro del sistema.
Gestión Ambiental de los Residuos del Alumbrado Público	Costos asociados al manejo, transporte, aprovechamiento y disposición final de residuos generados por las actividades de mantenimiento y reposición de luminarias y equipos.
Desarrollo Tecnológico Asociado al Servicio de AP	Recursos destinados a la implementación de sistemas de telegestión, software especializado, automatización, monitoreo y modernización tecnológica del servicio.
Gestión de Activos	Actividades relacionadas con inventarios, georreferenciación, actualización de bases de datos, valoración y control de los activos del sistema de alumbrado público.
Trámites e Impuestos	Gastos derivados de licencias, permisos, certificaciones, pólizas, tasas, contribuciones e impuestos asociados a la operación del sistema.
Inversiones Por Realizar por el Municipio con los Excedentes del Impuesto de AP	Recursos destinados a proyectos de expansión, modernización y mejoramiento del sistema financiados con excedentes del recaudo.
Expansión Vegetativa – Inversión Municipio	Construcción de nueva infraestructura de alumbrado público para atender el crecimiento urbano y rural del municipio.
Alumbrado Navideño y Ornamental	Inversiones destinadas a iluminación decorativa temporal o permanente en espacios públicos, parques, vías y escenarios turísticos.
TOTAL EGRESOS OPERACIÓN AP	

OTROS EGRESOS	
Gastos Financieros	Costos por administración fiduciaria, comisiones bancarias, gravámenes financieros, intereses y demás gastos relacionados con el manejo de los recursos.

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

TOTAL OTROS EGRESOS

FLUJO DE CAJA LIBRE	Resultado de restar los egresos totales a los ingresos totales del sistema de alumbrado público.
RENDIMIENTOS FINANCIEROS	Ingresos generados por la inversión temporal de los recursos del impuesto de alumbrado público en cuentas o patrimonios autónomos.
SALDO FINAL DE CAJA	Disponibilidad final de recursos del sistema al cierre del período analizado, incluyendo rendimientos financieros.

Tabla 5. Parámetros de Entrada o Datos Iniciales

CORPAT S.A.S

VALORACIÓN DE INVERSIÓN, COSTOS OPERATIVOS Y PROYECCIONES FINANCIERAS

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

8 VALORACIÓN DEL SISTEMA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

El proceso se fundamenta en la caracterización técnica de los activos del sistema, la evaluación del parque lumínico y la revisión de los elementos de red, centros de control y demás componentes asociados al alumbrado público. Con base en esta información, se establecen los parámetros técnicos y económicos que permitirán aplicar la metodología de la CREG de manera precisa y conforme al marco regulatorio vigente.

8.1 CÁLCULO DE LA REMUNERACIÓN DE LA INVERSIÓN Y LA OPERACIÓN SEGÚN EL SISTEMA POR OPERAR

El propósito final de este ejercicio es determinar una remuneración equitativa, suficiente y eficiente, que permita recuperar las inversiones realizadas y cubrir los costos de operación del sistema, garantizando la sostenibilidad financiera del servicio y el cumplimiento de los estándares de calidad y eficiencia energética exigidos por la normativa nacional.

CINV		
TOTAL INVERSION	$	3.479.219.577
CINV (año)	$	593.599.111
CINV (mes)	$	49.466.593
CAAn	$	593.599.111
ID		1
CAAEn	$	570.220.088
CATn		0
CAANEn		23379023,59
Cri	$	891.277.456
Cri,L	$	3.185.159.534
r		0,1209
k		1,230769231
CRL	$	2.587.942.121
EF		160
Vi		17,5

Tabla 6. Cálculo Costo Inversión anual y mensual.

De acuerdo con la metodología, la **remuneración anual de la inversión ($CINV_a$)** se calcula considerando el valor actualizado de la inversión y los parámetros de tasa de descuento, vida útil y costos residuales, obteniendo un **CINV anual de $593.599.11.**

Al distribuir el valor anual en los doce meses del año, se obtiene un **CINV mensual equivalente a $49.466.593**, valor que representa la porción mensual reconocida por concepto de remuneración del capital invertido en la infraestructura del sistema de alumbrado público.

En conclusión, el CINV calculado garantiza la recuperación progresiva de las inversiones efectuadas en el sistema de alumbrado público, permitiendo su sostenibilidad y continuidad bajo un esquema tarifario técnica y económicamente viable. Este valor servirá de base para la estructuración del modelo financiero y la definición de las tarifas reguladas conforme a la CREG 101 013 de 2022.

CAOM		
TOTAL INFRAESTRUCTURA VALORADA POST INVERSION	$	4.769.530.403
CTRAn	$	4.769.530.403
CRAn	$	891.277.456
CRAL	$	3.878.252.947
FAOMn		0,04
FAOML		0,074
FAOMS		0
ID		1
n		1
VCEEIn		0
CAOM (AÑO)	**$**	**322.641.816**
CAOM (MES)	**$**	**26.886.818**

Tabla 7. Cálculo Costo administración, operación y mantenimiento; anual y mensual.

El **Costo de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM)** constituye uno de los componentes esenciales dentro del esquema de remuneración del Sistema de Alumbrado Público (SALP). Este refleja los gastos recurrentes necesarios para garantizar la correcta gestión, funcionamiento, sostenibilidad técnica y conservación de la infraestructura instalada, de acuerdo con la metodología establecida por la **CREG 101 013 de 2022**.
Con base en la valoración efectuada posterior a la inversión proyectada, se determinó un **valor total de infraestructura del sistema**, sobre el cual se aplican los factores de ponderación definidos para los diferentes rubros de costo.

De acuerdo con los cálculos aplicados a estos factores y los valores de referencia establecidos en la metodología CREG, se obtiene un **CAOM total anual** de **$322.461.816**, lo cual equivale a un **CAOM mensual** de **$26.886.818**.

El **CAOM determinado** refleja un costo técnico-financiero ajustado a la magnitud del sistema de alumbrado público del Municipio de MAJAGUAL. Su adecuada gestión y seguimiento garantizarán la continuidad, eficiencia y sostenibilidad del servicio, en cumplimiento de la normativa vigente y de los principios de autosuficiencia económica que orientan la **Resolución CREG 101 013 de 2022**.

8.2 EGRESOS DEL SISTEMA

Una vez definidos los ingresos del Sistema de Alumbrado Público (SALP), se procede a determinar los **egresos operativos y financieros** que hacen parte del esquema económico regulado. Estos egresos representan los costos y compromisos asociados a la adecuada prestación, administración y sostenibilidad del servicio.

Dentro del modelo financiero, los principales componentes de egreso corresponden a los costos, gastos e inversiones requeridos para garantizar la adecuada prestación del servicio de alumbrado público en el municipio, entre los cuales se destacan:

- Costo de Suministro de Energía Eléctrica (CSEE), correspondiente al pago efectuado a la comercializadora de energía por el consumo del sistema de alumbrado público.
- Contrato de Interventoría, que comprende las actividades de seguimiento técnico, administrativo, financiero, jurídico y ambiental a la prestación del servicio.
- Remuneración por Inversión Realizada (CINV), destinada a reconocer las inversiones ejecutadas en infraestructura de alumbrado público.
- Remuneración por Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM), asociada a las actividades permanentes necesarias para garantizar la continuidad, calidad y confiabilidad del servicio.
- Remuneración por amortización de la vida útil remanente de los activos existentes que continúan prestando servicio dentro del sistema.
- Gestión ambiental de los residuos del alumbrado público, incluyendo la recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de luminarias, equipos y demás elementos retirados del sistema.
- Desarrollo tecnológico asociado al servicio de alumbrado público, que contempla la implementación de sistemas de información, telegestión, monitoreo remoto, automatización y demás herramientas tecnológicas orientadas a mejorar la eficiencia operativa.
- Gestión de activos, relacionada con la actualización de inventarios, georreferenciación, valoración, trazabilidad y administración integral de la infraestructura del sistema.
- Trámites e impuestos requeridos para la operación del servicio, incluyendo certificaciones, permisos, licencias, pólizas, tasas y demás obligaciones legales aplicables.
- Inversiones financiadas con los excedentes del Impuesto de Alumbrado Público, destinadas a proyectos de expansión, modernización, reposición y mejoramiento de la infraestructura.
- Expansión vegetativa del sistema, para atender nuevas urbanizaciones, barrios, corregimientos, vías y espacios públicos que requieran cobertura del servicio.

- Alumbrado navideño y ornamental, correspondiente a proyectos de iluminación decorativa temporal o permanente en parques, monumentos, espacios públicos y zonas de interés turístico o cultural.
- Gastos financieros asociados a la administración de los recursos, incluyendo comisiones bancarias, costos fiduciarios, gravámenes e intereses que se generen durante la ejecución del esquema financiero.

Es importante señalar que, **a la fecha**, el Municipio de **MAJAGUAL no cuenta con una interventoría contratada** para la supervisión técnica, financiera y jurídica del servicio de alumbrado público. Por tanto, dicho componente no se incluye dentro de los costos actuales, aunque **deberá incorporarse en el esquema financiero futuro**, en cumplimiento de lo dispuesto en el **Título 6 del RETILAP (Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024)**, que exige la existencia de una interventoría idónea para garantizar el cumplimiento normativo del servicio.

Cabe resaltar que la finalidad del presente ejercicio financiero es garantizar la autosostenibilidad económica del SALP, permitiendo que los ingresos cubran en su totalidad los costos de operación, inversión, expansión y modernización. Para ello, se recomienda un **seguimiento mensual** al balance entre ingresos y egresos, a fin de mantener el equilibrio financiero y asegurar la prestación continua y eficiente del servicio.

En el caso particular del Municipio de **MAJAGUAL**, los parámetros de referencia que se adoptan a continuación servirán como **datos de entrada** para la proyección y cálculo de los egresos asociados al modelo de prestación del servicio.

8.3 ESQUEMA FINANCIERO

A continuación, se presenta el **modelo financiero propuesto** para la prestación del servicio de alumbrado público en el Municipio de MAJAGUAL, estructurado bajo criterios de **eficiencia energética, sostenibilidad económica y equidad tarifaria**, conforme a la metodología establecida en la **Resolución CREG 101 013 de 2022**:

INVERSIÓN					
UCAPS	COSTO UCAP	MODERNIZACIÓN	EXPANSIÓN	TOTAL	TOTAL INVERSIÓN
ACTIVOS LUMINARIAS					
UCAP LEDs 30W	$ 1.534.702	0	20	20	$ 30.694.046
UCAP LEDs 40W	$ 1.772.720	100	506	606	$ 1.074.268.341
UCAP LEDs 60W	$ 1.842.550	10	655	665	$ 1.225.296.049
UCAP LEDs 30W DECORATIVA	$ 2.061.469	125		125	$ 257.683.684
TOTAL LUMINARIAS				1416	$ 2.587.942.121
ACTIVOS NO LUMINARIAS					
UCAP POSTE METALICO 6 METROS CON PEDESTAL	$ 3.432.050	125		125	$ 429.006.258
UCAP POSTE DE CONCRETO DE 9 METROS X 750 Kgf	$ 3.472.881		10	10	$ 34.728.813
UCAP RED. SUBTERRANEA CABLE AL SERIE 8000; 2 X Nº 4	$ 71.114	1300		1300	$ 92.447.635
RED AEREA CABLE TRIPLEXX Nº 2	$ 66.467		350	350	$ 23.263.523
CAJA DE REGISTRO BT NORMA AFINIA	$ 1.225.571	85		85	$ 104.173.539
TUBERIA PVC 2" PARA RED SUBTRERRANEA EN ZONA DURA	$ 154.059	1300		1300	$ 200.276.870
GABINETE DE CONTROL Y/O MEDICION TIPO 1 CONEXIÓN RED BT USO GENERAL	$ 1.476.164	5		5	$ 7.380.818
TOTAL INFRAESTRUCTURA					$ 891.277.456
TOTAL					$ 3.479.219.577

Tabla 8. Valor inversión modernización/expansión/reposición sistema alumbrado público.

Determinación del Valor de la UCAP

El valor de la UCAP se establece según los lineamientos del ANEXO B de la resolución 101 013 de 2022 de la CREG en donde se estipula la conformación del valor de la UCAP; para ello se consideran los siguientes componentes:

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

1. Costo del suministro en sitio de instalación.
2. Costo de la Obra civil.

3. Costo del Montaje.
4. Costos de Ingeniería.
5. Costo de la administración de la obra.
6. Costo de los inspectores de obra.
7. Costo de la interventoría de obra
8. Costo de las certificaciones Retie y RETILAP de las instalaciones.
9. Costos Financieros.
10. Costos ambientales de la disposición de residuos.

De esta manera se establece un valor de la inversión con el cual se calcula el CINV

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

9 ESTRUCTURA TARIFARIA SUGERIDA

El **Impuesto de Alumbrado Público** en MAJAGUAL se estructura, en su versión moderna, a partir del **Acuerdo Municipal No. 008 del 20 de noviembre de 2021**, ***"POR EL CUAL SE MODIFICA Y ACTUALIZA EL ESTATUTO DE RENTAS, EL PROCEDIMIENTO TRIBUTARIO Y REGIMEN SANCIONATORIO TRIBUTARIO (ACUERDO No. 015 DE 2016) PARA EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE"***

9.1 NATURALEZA JURÍDICA Y CONSTITUCIONAL DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Impuesto de Alumbrado Público (IAP) constituye un tributo de carácter territorial, autónomo y de destinación específica, que encuentra su fundamento en los artículos 287, 313 numeral 4, 338 y 363 de la Constitución Política de Colombia, los cuales reconocen a las entidades territoriales la potestad para establecer los tributos necesarios para el cumplimiento de sus fines, siempre bajo los principios de equidad, progresividad, eficiencia y capacidad contributiva.

Así mismo, la Ley 97 de 1913 y la Ley 84 de 1915 otorgan a los municipios la competencia directa para imponer este tributo, mientras que la Ley 1819 de 2016 –artículo 349– establece expresamente que cuando los predios no sean usuarios del servicio de energía eléctrica, el cobro del impuesto podrá efectuarse a través de una sobretasa al impuesto predial, con lo cual se garantiza la universalidad del tributo frente a todos los beneficiarios del sistema de alumbrado público.

La jurisprudencia reiterada del Consejo de Estado ha precisado que el IAP no es una tasa ni un precio público, sino un impuesto de destinación específica, cuyo recaudo debe orientarse exclusivamente a la financiación de la inversión, operación, mantenimiento, modernización y expansión del sistema de alumbrado público, como servicio público esencial asociado a la seguridad, movilidad, convivencia ciudadana y ordenamiento territorial.

9.2 PRINCIPIOS TRIBUTARIOS QUE ORIENTAN EL ESQUEMA TARIFARIO

El esquema tarifario propuesto se estructura sobre una concepción moderna del derecho tributario territorial, soportada en cuatro principios esenciales:

a. Equidad: entendida como la obligación de distribuir la carga fiscal de manera justa entre quienes se benefician del servicio, evitando subsidios cruzados inequitativos y privilegios injustificados.

b. Progresividad: que implica que los contribuyentes con mayor capacidad económica, mayor impacto urbano y mayor intensidad de uso del espacio público aporten proporcionalmente más al sistema.

c. Capacidad contributiva: conforme al cual el tributo se gradúa según la realidad económica de cada sujeto pasivo.

d. Suficiencia financiera: que garantiza que el sistema cuente con ingresos estables y suficientes para sostener su operación y expansión a largo plazo.

9.3 JUSTIFICACIÓN DEL RÉGIMEN GENERAL – RESIDENCIAL Y NO RESIDENCIAL.

Este régimen agrupa a los usuarios regulados del servicio de energía eléctrica (residenciales, comerciales, industriales, oficiales y de servicios), quienes constituyen el núcleo básico de beneficiarios directos del sistema.

Desde la teoría del beneficio, estos usuarios son los principales destinatarios de la iluminación de vías, parques, zonas comerciales y espacios comunitarios, por lo que su contribución se justifica como una contraprestación tributaria generalizada por el uso permanente del servicio.

La aplicación del Factor K y del valor mínimo Vmin permite:

- Establecer una base mínima de financiación del sistema.
- Introducir progresividad según el consumo energético y el nivel de actividad económica.
- Garantizar estabilidad financiera sin afectar de manera desproporcionada al usuario residencial.

Este mecanismo responde a la lógica de "equidad horizontal", en la cual contribuyentes con iguales condiciones económicas aportan en igual proporción.

9.4 JUSTIFICACIÓN DEL RÉGIMEN ESPECIAL

El Régimen Especial se estructura para aquellos contribuyentes que, por la naturaleza de sus actividades, su nivel de impacto urbano y, especialmente, por su mayor capacidad de pago, se clasifican como sujetos pasivos de categoría especial del Impuesto de Alumbrado Público. Estos contribuyentes desarrollan actividades económicas de carácter estratégico, intensivo o de alto impacto, que demandan condiciones permanentes de iluminación, seguridad perimetral, control operativo y conectividad territorial, obteniendo beneficios indirectos y continuos del sistema de alumbrado público, aun cuando no siempre sean usuarios directos del servicio de energía eléctrica o no puedan ser facturados a través de este medio.

En aplicación de los principios de progresividad, equidad y capacidad contributiva, estas actividades se gravan mediante tarifas fijas expresadas en Unidades de Valor Tributario – UVT, lo que permite una carga tributaria objetiva, uniforme y proporcional a su dimensión económica y a su impacto sobre la infraestructura pública. Dichos contribuyentes podrán ser liquidados conjuntamente a través de la facturación del servicio de energía eléctrica o mediante liquidación directa por parte del municipio, adoptándose en cada caso el mecanismo de recaudo que resulte más eficiente, oportuno y garantice mayor efectividad en la gestión fiscal, sin que ello afecte la legalidad, destinación ni naturaleza del tributo.

9.5 JUSTIFICACIÓN DE LAS TARIFAS POR ACTIVIDADES DIFERENCIADAS (UVT)

Las tarifas en UVT responden a un modelo de segmentación por impacto, sustentado en los siguientes criterios técnicos:

- Intensidad de uso del espacio público.
- Nivel de riesgo y operación nocturna.
- Capacidad contributiva de la actividad.

Las tarifas se agrupan en rangos de 30, 50, 150, 350 y 500 UVT, permitiendo una gradación progresiva que distribuye la carga fiscal de forma proporcional al impacto real de cada actividad.

Clasificación por rangos UVT:

UVT	Fundamentación
30 UVT	Actividades de impacto local medio
50 UVT	Operaciones con alta rotación comercial
150 UVT	Infraestructura crítica urbana
350 UVT	Explotación de recursos naturales y grandes operadores
500 - 800 UVT	Energía, gas, telecomunicaciones e infraestructura estratégica

9.6 ESTRUCTURA TARIFA PROYECTADA/SUGERIDA PARA EQUILIBRIO FINANCIERO

a. **Usuarios residenciales**

Para los usuarios residenciales se define un consumo base de referencia de **200 kWh/mes**, equivalente a una factura promedio de energía de aproximadamente **$77.850**. La metodología contempla un valor mínimo asociado a un porcentaje de la UVT 2026 ($52.374), estableciendo una contribución diferenciada por estrato socioeconómico.

Se observa que los estratos 1 y 2 presentan las tarifas más bajas, con cobros mínimos equivalentes al 10% y 12% de la UVT respectivamente, garantizando una carga tributaria reducida para los hogares de menores ingresos. A medida que aumenta el estrato socioeconómico, se incrementa la participación en la financiación del servicio, alcanzando porcentajes superiores para los estratos 5 y 6, especialmente cuando el consumo supera el consumo base establecido.

Esta estructura mantiene el principio de equidad tributaria, dado que los usuarios con mayor capacidad económica y mayores niveles de consumo realizan una contribución proporcionalmente superior al sostenimiento del sistema de alumbrado público.

b. **Usuarios no residenciales**

Para los usuarios comerciales, industriales y oficiales se establece un consumo base de **250 kWh/mes**, equivalente a un valor de referencia de **$90.000** en consumo de energía.
Las tarifas propuestas reflejan la capacidad contributiva y el nivel de utilización de la infraestructura pública:

- **Sector Comercial:** contribución moderada, con una tarifa mínima equivalente al 20% de la UVT y una tarifa variable del 15% para consumos superiores al umbral establecido.
- **Sector Industrial:** presenta la mayor contribución dentro de los usuarios regulados no residenciales, con un mínimo del 30% de la UVT y una tarifa variable del 25%, considerando que las actividades industriales generan una mayor demanda de servicios públicos e infraestructura urbana.
- **Sector Oficial:** mantiene una contribución similar a la industrial en el componente mínimo, pero con una tarifa variable inferior (20%), reconociendo la naturaleza pública de estas entidades.

En términos generales, la propuesta distribuye adecuadamente la carga tributaria entre las actividades económicas, permitiendo que los sectores con mayor capacidad operativa y financiera aporten en mayor medida a la sostenibilidad del sistema.

c. Usuarios no regulados

Para los usuarios no regulados se establece un consumo base de **20.000 kWh/mes**, correspondiente a grandes consumidores de energía eléctrica, tales como industrias de gran escala, plantas de producción, centros logísticos o grandes superficies comerciales.

La propuesta contempla una tarifa mínima equivalente a **50 UVT**, lo que representa aproximadamente **$2.618.700** para el año 2026, además de una tarifa variable del **30%** para consumos que superen el umbral establecido.

Esta estructura reconoce que los usuarios no regulados poseen una capacidad económica significativamente superior al resto de los usuarios del sistema eléctrico y, por tanto, pueden asumir una mayor participación en la financiación del alumbrado público. Asimismo, permite que la contribución guarde relación con la magnitud del consumo energético, garantizando criterios de progresividad y suficiencia financiera.

TARIFAS RESIDENCIAL GENERAL				
CONSUMO BASE	200	KW-H		
	si Ceu ≤ Cbs		UVT 2026	si Ceu > Cbs
	K	Vmin en UVT	$ 52.374,00	K
ESTRATO 1	0	10%	$ 5.237,40	7%
ESTRATO 2	0	12%	$ 6.284,88	8%
ESTRATO 3	0	15%	$ 7.856,10	10%
ESTRATO 4	0	17%	$ 8.903,58	20%
ESTRATO 5	0	20%	$ 10.474,80	33%
ESTRATO 6	0	20%	$ 10.474,80	41%

TARIFAS NO RESIDENCIAL GENERAL				
CONSUMO BASE	250	KW-H		
	si Ceu ≤ Cbs		UVT 2026	si Ceu > Cbs
	K	Vmin en UVT	$ 52.374,00	K
COMERCIAL	0	20%	$ 10.474,80	15%
INDUSTRIAL	0	30%	$ 15.712,20	25%
OFICIAL	0	30%	$ 15.712,20	20%
TARIFA NO REGULADA GENERAL PROPUESTA				
CONSUMO BASE	20000	KW-H		
	si Ceu ≤ Cbs		UVT 2026	si Ceu > Cbs
	K	Vmin en UVT	$ 52.374,00	K
NO REGULADO GENERAL	0	50 UVT		30%

Tabla 9 Proyección tarifas contribuyentes generales

c. Usuarios no regulados y contribuyentes especiales

El municipio cuenta además con **contribuyentes especiales**, definidos con base en su actividad económica y su impacto territorial. Estas tarifas se expresan en múltiplos de UVT, según el carácter diferenciador de cada actividad (telecomunicaciones, combustibles, servicios públicos, transporte, energía, entre otros).

TARIFAS CONTRIBUYENTES ESPECIALES		
ITEM	CARÁCTER DIFERENCIADOR	Tarifa (UVT)
1	Actividades de compraventas y/o ventas con pacto de retroventa.	30
2	Servicio de radio o televisión local de carácter comunitario	30
3	Centros de acopio y/o centros de despacho y/o nodos de atención del servicio de transporte de pasajeros y/o carga del nivel departamental y/o nacional, terrestre, aéreo o fluvial.	30
4	Actividades de giros y/o remesas de moneda – local o extranjera – envíos	80
5	Servicios de mensajería y/o carga liviana, del nivel local, departamental y nacional.	80
6	Centros de apuestas o juegos de azar, casinos o similares	80
7	Actividades de distribución y/o comercialización de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gas natural.	80
8	Televisión por suscripción del orden local.	100
9	Comercialización de semovientes - equinos y/o bovino y/o porcinos – por el sistema de subasta.	100
10	Servicios de recolección y/o transporte y/o disposición de residuos sólidos. Empresa de servicios públicos domiciliarios	200
11	Servicio de tratamiento y/o distribución y/o comercialización de agua potable- empresas sujetas al control de la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios.	200

12	Explotación agroindustrial y/o maderable con aprovechamiento mayor a 30 hectáreas	200
13	Corporaciones autónomas regionales	200
14	Recepción y/o Amplificación y/o comercialización Transmisión de señal de radio o de televisión abierta – de carácter regional y/o nacional – por señal satelital o por cable Se excluyen las actividades circunstanciales al municipio o al departamental exclusivamente – emisores del orden local –	200
15	Servicios de telecomunicaciones, por redes, o inalámbricas, satelitales, contenidos de voz, datos, videos o combinación de estos, y/o telefónica móvil retransmisión y/o enlace y/o telefonía fija, Servicio de telefonía fija local y/o larga distancia, por redes o inalámbrica, servicios de internet, televisión satelital o por cable, por cada antena instalada en el municipio, bajo cualquier denominación (dominio, usufructo, concesión, uso, comodato, arriendo etc.)	200
16	Explotación, uso, tenencia, construcción de torre y estructuras metálicas para la instalación de equipos de telecomunicaciones, bajo cualquier denominación por cada antena en el municipio (dominio, usufructo, concesión, uso, comodato, arriendo etc.)	200
17	Actividades financieras sujetas a control de la Superintendencia financiera de Colombia o quien haga sus veces, que operen en el municipio, como entidad bancaria, cajeros automáticos, corresponsales bancarios, bajo cualquier dominio	200
18	Actividades financieras sujetas a control de la Superintendencia financiera de Colombia y/o economía solidaria que operen en el municipio, cajeros automáticos, corresponsales bancarios, bajo cualquier dominio	200
19	Organizaciones públicas, privadas o mixtas, dedicadas a procesos de bioinvestigación y/o educación superior	200
20	Organización o instituciones públicas o privadas dedicadas a conservación, protección o manejo del medio ambiente.	200
21	Actividades de transporte y/o distribución y/o comercialización de gas natural por redes - empresas de servicios públicos y/o subestaciones de gas	200
22	Operación de Infraestructura vial y/o administración de peajes y/o control de peso vehicular asociados a corredores viales del orden nacional o regional	250
23	Actividad de distribución y/o comercialización de gas natural por redes domiciliarias, incluyendo operación de redes locales, suministro, facturación, atención de usuarios y prestación del servicio público domiciliario de gas natural.	250
24	Empresas que realicen extracción y/o captación y/o explotación de las fuentes de aguas subterráneas, acuífero, reservorio de aguas y demás fuentes hídricas ubicadas en jurisdicción del municipio	350

25	Empresas de carácter industrial dedicada a la explotación y/o exploración y/o comercialización/o distribución, de minerales o yacimientos de minerales en la industria del cemento y sus familias, carbón entre otros, minerales preciosos como oro, plata, platino, yacimientos petroleros, yacimientos de gas que ejerzan actividades de comercialización, distribución o explotación en jurisdicción del municipio	350
26	Empresas que transporten, almacenen y/o distribuyan productos naturales no renovables y/o sus derivados, o los productos obtenidos, fabricados y/o manufacturados dentro de la jurisdicción del municipio.	350
27	Servicios portuarios, logísticos y de transporte y almacenamiento a la industria de petróleo y gas y toda clase de hidrocarburos	350
28	Transporte y/o comercialización y/o distribución y/o, y/o Producción y/o refinación de petróleo y gas, actividades prequimicas, de toda clase de hidrocarburos	350
29	Construcción y/o operación, gasoductos, productos refinados y toda clase de hidrocarburos	350
30	Actividad de distribución y/o comercialización de energía eléctrica como servicio público domiciliario, incluyendo operación de redes locales, suministro, facturación, recaudo y atención de usuarios residenciales, comerciales, industriales y oficiales.	500
31	Actividad de transmisión y/o transformación de energía eléctrica, incluyendo subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, equipos de transformación, conexión, maniobra y demás infraestructura asociada al Sistema Interconectado Nacional.	600
32	Actividad de generación de energía eléctrica mediante fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), incluyendo granjas solares, parques fotovoltaicos, plantas de generación, sistemas solares y demás infraestructura asociada a la producción de energía eléctrica.	600
33	Actividades de transporte de gas natural por gasoductos y/o infraestructura troncal de transporte de hidrocarburos gaseosos, incluyendo estaciones reguladoras, city gate, subestaciones, redes matrices y demás infraestructura asociada.	600
34	Generación de energía eléctrica (hidroeléctrica) para comercialización, autoconsumo o cogeneración	600
35	Generación de energía eléctrica para comercialización, autoconsumo o cogeneración, con capacidad instalada mayor a Diez (10) MW.	600
36	Empresas que presten servicios aeronáuticos para actividad comercial, industrial o de servicios.	600

Tabla 10 Proyección tarifas contribuyentes especiales

d. Predios urbanizables y predios rurales

Con fundamento en la Ley 1819 de 2016, se adopta el mecanismo del **1 por mil sobre el avalúo catastral**, lo cual:

- Garantiza una base objetiva y verificable.
- Aplica progresividad según el valor del predio.
- Permite recaudo conjunto con el impuesto predial.
- Asegura equidad frente a los usuarios ya conectados al sistema.

Tipo De Predio	Sobre avaluó Catastral
Predios urbanizables no urbanizados y urbanizados no edificados en el perímetro urbano	1 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.
Beneficiarios del alumbrado público de predios del sector rural	1 por mil sobre el avalúo de los bienes que sirven de base para liquidar el impuesto predial.

- El proceso de cobro del impuesto de alumbrado público se efectuará dentro del cobro del impuesto predial, de manera integrada y conjunta en el mismo texto de la factura respectiva.

9.7 SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA

El modelo financiero demuestra que los ingresos proyectados bajo este esquema permiten cubrir de manera integral los costos de:

- Inversión inicial.
- Operación y mantenimiento.
- Modernización tecnológica.
- Expansión urbana y rural.
- Alumbrado ornamental, navideño.

Con ello se garantiza la viabilidad fiscal del sistema, la continuidad del servicio y la protección del patrimonio público municipal.

9.8 INGRESOS PROYECTADOS DEL SISTEMA

En concordancia con la estructura de costos, inversiones y el modelo tarifario definido conforme a la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, se presenta una proyección aproximada de ingresos del **Sistema de Alumbrado Público (SAP)** del Municipio de MAJAGUAL. Dichos ingresos provienen principalmente del **Impuesto de Alumbrado Público (IAP)**, así como de las contribuciones especiales sugeridas para determinados usuarios no residenciales y entidades con alto impacto económico en la jurisdicción municipal.

El propósito del modelo es garantizar la **autosostenibilidad financiera** del servicio, permitiendo cubrir los costos de **inversión, administración, operación, mantenimiento e interventoría**, además de generar excedentes que puedan destinarse a **proyectos de modernización, expansión y desarrollo tecnológico** del sistema.

RECAUDO APROXIMADO		
CONTRIBUYENTES GENERALES	$	56.429.417
CONTRIBUYENTES ESPECIALES	$	113.541.720
TOTAL	**$**	**169.971.137**

Tabla 11 Proyección ingresos totales del impuesto de alumbrado público según estructura tarifaria sugerida.

En conclusión, el modelo financiero de ingresos sugeridos/proyectados en este Estudio Técnico, para el Municipio de MAJAGUAL establece una base sólida para la gestión técnica, operativa y económica del servicio de alumbrado público, conforme a las disposiciones de la **CREG 101 013 de 2022** y el marco normativo nacional aplicable.

El esquema tarifario y de recaudo garantiza:

- **Autosuficiencia económica del SAP**, sin requerir aportes adicionales del presupuesto municipal.
- **Equidad y progresividad**, mediante la diferenciación de aportes por nivel socioeconómico y actividad económica.
- **Sostenibilidad a largo plazo**, asegurando la financiación continua de la operación y el mantenimiento del sistema.
- **Transparencia y control financiero**, al facilitar el seguimiento mensual del flujo de ingresos frente a los egresos del sistema.

9.9 PROYECCIÓN BALANCE FINANCIERO

Es claro que este modelo financiero es una proyección que tiene un componente dinámico, su constante evaluación es la que permite hacer eficiente y funcional su desarrollo; la prioridad de este esquema es garantizar la operación, cubriendo rubros como: el suministro de la energía, la Interventoría del contrato, la remuneración por operación y mantenimiento, la remuneración por inversión y los costos administrativos y financieros, quedando en este orden para distribuir los recursos que queden disponibles en las posibles inversiones; las cuales serán inicialmente para cubrir las necesidades que se presenten por crecimientos del municipio en materia de alumbrado público y por último en alumbrado Ornamental y navideño

Con base en la estructura tarifaria sugerida y los supuestos de ingreso establecidos para el Sistema de Alumbrado Público del municipio de **MAJAGUAL**, se presenta el balance financiero proyectado del sistema, el cual refleja la capacidad de autosostenibilidad económica en el horizonte de corto y mediano plazo.

Así las cosas; el sistema debe presentar este comportamiento financiero típico una vez termine la etapa de inversión:

BALANCE FINANCIERO PROYECTADO MENSUAL

INGRESOS		
C. GENERALES	$	95.196.154
C. ESPECIALES	$	47.346.096
TOTAL INGRESOS	**$**	**142.542.250**
EGRESOS		
CSEE	$	42.883.718
INTERVENTORÍA	$	11.873.769
CAOM	$	26.886.818
COSTOS AMBIENTALES	$	1.344.341
CINV	$	49.466.593
TRÁMITES, PÓLIZAS E IMPUESTOS	$	7.635.341
COSTOS FINANCIEROS	$	388.827
TOTAL EGRESOS	**$**	**140.479.408**
SALDO A FAVOR DEL MUNICIPIO	**$**	**2.062.842**

Tabla 12. Proyección balance financiero

El total de ingresos proyectados asciende a **$142.542.250** mensuales, provenientes de dos fuentes principales:

- **Contribuyentes generales:** $95.196.154 (equivalente al **67%** del total de ingresos).
- **Contribuyentes especiales:** $47.346.096 (equivalente al **33%** del total de ingresos).

El peso significativo de los contribuyentes especiales refleja además la existencia de un tejido económico local con actividades de impacto relevante en el consumo energético municipal.

El total de egresos proyectados asciende a **$140.479.408**, distribuidos en los siguientes componentes:

- **CAOM + Costos Ambientales:** $28.231.159
- **Costo de Inversión (CINV):** $49.466.593
- **Interventoría:** $11.873.769
- **Costo de Suministro de Energía (CSEE):** $42.883.718
- **Costos Financieros:** $388.827
- **Trámites, pólizas e impuestos:** $7.635.341

El mayor peso de los **costos de administración, operación y mantenimiento (CAOM)** dentro de la estructura de egresos es coherente con la naturaleza del servicio de alumbrado público,

donde la operación permanente, la atención de daños, el mantenimiento preventivo y correctivo, y la gestión energética constituyen los rubros de mayor impacto presupuestal.

Si bien el balance actual proyecta un remanente mensual conservador de **$2.062.842** —lo cual certifica la autosuficiencia inmediata del modelo para cubrir los costos operativos—, el escenario financiero se tornará mucho más favorable una vez se logre extinguir la deuda histórica contraída con el operador de red Afinia. La finalización de este pasivo liberará la presión sobre el flujo de caja, permitiendo que el sistema genere excedentes significativamente más altos a corto y mediano plazo. Estos recursos adicionales, al no estar comprometidos con el servicio de la deuda, se destinarán íntegramente a la reinversión en capital, acelerando así los planes de modernización tecnológica, expansión de cobertura e implementación de soluciones sostenibles como la energía fotovoltaica.

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

10 ACCIONES POR TOMAR PARA GARANTIZAR LA COBERTURA TOTAL DEL SALP Y LA SOSTENIBILIDAD DEL MODELO FINANCIERO

A continuación, se presentan las acciones estratégicas y técnicas recomendadas que el municipio de MAJAGUAL, SUCRE, debe adoptar con el fin de garantizar la cobertura total del Servicio de Alumbrado Público (SALP), incrementar los niveles de eficiencia operativa y energética, y consolidar un modelo financiero sostenible que asegure la adecuada prestación del servicio a corto, mediano y largo plazo.

10.1 ACCIONES TÉCNICAS

Teniendo en cuenta la caracterización de las vías, la tipología de las redes eléctricas y el diagnóstico del parque lumínico, se identifican las siguientes necesidades técnicas prioritarias y líneas de acción:

- **Modernización tecnológica del sistema de iluminación:** El municipio requiere de manera prioritaria la **modernización de las luminarias** que actualmente operan con tecnología **de sodio**, con el fin de migrar hacia **tecnología LED** de alta eficiencia energética, conforme a los lineamientos de la **CREG** y las políticas nacionales de **eficiencia energética**.
- **Adecuación y actualización de infraestructura eléctrica:** Se deben ejecutar obras de **renovación y adecuación de redes eléctricas en espacios públicos**, incorporando **postes, brazos, luminarias y redes subterráneas** en las zonas donde sea técnica y urbanísticamente viable. Tales como **Parque El Progreso, Parque Dimas del Corral, Parque Panamá, Parque Plaza del Muelle, Parque Zapata**
- **Construcción de tramos de red en zonas deficitarias:** Se requiere la **construcción de tramos de redes secundarias de baja tensión** en aquellos sectores del municipio que actualmente **no cuentan con iluminación pública** o presentan cobertura parcial, priorizando zonas rurales y de expansión urbana.
- **Instalación de luminarias en puntos vacíos: Aprovechar los 1175 apoyos levantados** durante el proceso georreferenciado, priorizando aquellos que actualmente no cuentan con luminarias. Esta acción permitirá ampliar la cobertura del servicio y mejorar las condiciones de seguridad, especialmente en zonas con déficit de iluminación.

10.2 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Este estudio recomienda que el municipio de MAJAGUAL **integre dentro de su Plan de Ordenamiento Territorial (POT)** una línea de acción específica orientada al fortalecimiento del sistema de alumbrado público, la cual deberá ser formulada y ejecutada juntamente con el operador del servicio de alumbrado público y el operador de red eléctrica que atiende el municipio.

El propósito de esta articulación es definir una hoja de ruta técnica y financiera, que permita establecer planes de expansión, normalización y modernización del sistema de alumbrado público, en coherencia con:

- El **crecimiento urbano y poblacional** del municipio,
- Los **planes de desarrollo municipal**,
- Y los **proyectos de mejora de redes eléctricas** adelantados por el operador de red.

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S

MODELO DE GESTIÓN, ESQUEMA INSTITUCIONAL Y CONTRATACIÓN DEL SERVICIO

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

11 ESQUEMAS EMPRESARIALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

La Constitución de 1991 en su artículo 311 establece que "Al Municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio...". Y el artículo 313 consagra que corresponde a los Concejos: "1). Reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio. 2). Adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas. 3). Autorizar a los alcaldes para celebrar contratos".

De igual forma, en su artículo 365 contempla que "Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social de Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la Ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas ó por particulares. En todo caso el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios." se fijaron reglas constitucionales que se irrigan en todo el ordenamiento jurídico colombiano para la prestación de los servicios públicos como fundamentales para la garantía del Estado Social de Derecho.

La Ley 136 de 1994 en su artículo 3 consagró como obligación de los Municipios "administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley".

El Decreto 943 del 30 de mayo de 2018 en su artículo 1 define el servicio de alumbrado público como un servicio público no domiciliario de iluminación inherente al servicio de energía eléctrica y su modelo de prestación en los siguientes términos:

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. 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.

A su turno el artículo 4 del citado Decreto indicó: "Prestación del Servicio: Los municipios o distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, el cual podrán prestar de manera directa, o a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público que demuestren idoneidad en la prestación de este, con el fin de lograr un gasto financiero y energético responsable." De conformidad con lo anterior, los municipios o distritos deberán garantizar la continuidad y

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

Mediante Ley 1150 del 16 de julio de 2007 en su artículo 29 estableció como elementos que deben cumplir los contratos estatales de alumbrado público, los siguientes: "Todos los contratos en que los municipios o distritos entreguen en concesión la prestación del servicio de alumbrado público a terceros, deberán sujetarse en todo a la Ley 80 de 1993, contener las garantías exigidas en la misma, incluir la cláusula de reversión de toda la infraestructura administrada, construida o modernizada, hacer obligatoria la modernización del Sistema, incorporar en el modelo financiero y contener el plazo correspondiente en armonía con ese modelo financiero. Así mismo, tendrán una interventoría idónea. Se diferenciará claramente el contrato de operación, administración, modernización, y mantenimiento de aquel a través del cual se adquiera la energía eléctrica con destino al alumbrado público, pues este se regirá por las Leyes 142 y 143 de 1994. La CREG regulará el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía de la contribución creada por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación de este servicio especial inherente a la energía. Los contratos vigentes a la fecha de la presente ley deberán ajustarse a lo aquí previsto".

En virtud de las facultades conferidas en dicho artículo, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) expidió las siguientes resoluciones:

Resolución 122 de 2011 y 005 de 2012. Por las cuales se reguló el contrato y el costo de facturación y recaudo conjunto con el servicio de energía del impuesto creado por la Ley 97 de 1913 y 84 de 1915 con destino a la financiación del servicio de alumbrado público. Estas Resoluciones en virtud de la Ley 1819 de 2016 perdieron fuerza ejecutoria debido a que la actividad de facturación y recaudo no puede ser retribuida a quien la preste.

Resolución 101 013 DE 2022 Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.

Esta consultoría realizará una breve descripción del abanico de opciones dispuestas para realizar la administración eficiente del sistema de Alumbrado Público, así como las alternativas con que cuenta el municipio de **MAJAGUAL – SUCRE**, para poder contar en el presente cuatrenio con el Sistema de Alumbrado Público modernizado y a la vanguardia de las nuevas tecnologías disponibles en el mercado.

De acuerdo con el marco normativo vigente, la prestación del servicio de alumbrado público puede adoptarse bajo diferentes esquemas empresariales, siempre que se garantice la eficiencia, sostenibilidad económica y calidad del servicio, conforme a los lineamientos establecidos en la **Resolución CREG 101 013 de 2022**. Esta resolución define la metodología para la determinación de los costos máximos que deben aplicarse a la remuneración del servicio, diferenciando los componentes de inversión (CINV), administración, operación y mantenimiento (CAOM) y el costo del suministro de energía (CAOR).

En este contexto, los municipios tienen la facultad de seleccionar el esquema que mejor se ajuste a sus condiciones institucionales, técnicas y financieras, asegurando la aplicación de los principios de eficiencia, suficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos asociados al servicio. A continuación, se presentan las modalidades más comunes para la prestación del servicio de alumbrado público:

Prestación directa:

El municipio puede asumir la gestión integral del servicio de alumbrado público, siendo responsable de la planeación, operación, mantenimiento, administración y expansión del sistema. Esta modalidad otorga autonomía total a la administración municipal; sin embargo, en la actualidad el municipio de MAJAGUAL no cuenta con la capacidad técnica, administrativa ni financiera necesaria para llevar a cabo de manera eficiente las actividades asociadas a la administración, operación, mantenimiento, modernización y expansión del sistema de alumbrado público.

Por tanto, mientras no se fortalezcan estas capacidades institucionales y operativas, la prestación directa no resulta una alternativa viable, ya que podría comprometer la continuidad, calidad y sostenibilidad económica del servicio, así como el cumplimiento de los estándares de eficiencia energética y los requisitos técnicos definidos por la Resolución CREG 101 013 de 2022, el RETILAP y demás normativa aplicable.

Descentralización por servicios:

Consiste en la creación de una entidad descentralizada del orden municipal o distrital, con autonomía administrativa y financiera, encargada de operar y mantener el sistema de alumbrado público. Este esquema permite profesionalizar la gestión del servicio, concentrando la experiencia técnica y mejorando los procesos de planeación y control financiero, bajo los parámetros establecidos en la Resolución CREG 101 013 de 2022.

Sociedades de economía mixta:
En este modelo, el municipio participa junto con inversionistas privados en la conformación de una sociedad, combinando la participación pública con la eficiencia del sector privado. La empresa mixta se encarga de operar, mantener y modernizar el sistema, remunerándose conforme a los costos eficientes definidos por la metodología CREG, lo que permite acceder a recursos de inversión y tecnología sin comprometer la sostenibilidad fiscal del municipio.

Contrato de concesión:
En esta modalidad, el municipio delega a un tercero especializado la gestión integral del servicio de alumbrado público, comprendiendo las actividades de operación, mantenimiento, modernización, administración y expansión del sistema. El concesionario asume la responsabilidad técnica, financiera y operativa bajo los términos establecidos en el contrato de concesión, y su remuneración proviene de los ingresos generados por el recaudo del impuesto de alumbrado público.

Este esquema exige la aplicación estricta de la metodología de costos definida en la Resolución CREG 101 013 de 2022, la cual garantiza la transparencia, trazabilidad y suficiencia económica de los recursos destinados a la prestación del servicio, asegurando la sostenibilidad financiera y la correcta distribución de los componentes tarifarios.

Dadas las condiciones actuales del municipio de MAJAGUAL, esta alternativa resulta la más conveniente y viable, en razón a que el ente territorial no cuenta con la capacidad técnica, administrativa ni financiera para asumir directamente la operación, mantenimiento o modernización del sistema de alumbrado público. Por el contrario, un tercero especializado podría garantizar una gestión eficiente y oportuna, especialmente considerando la urgente necesidad de modernizar y expandir el sistema, dado que aproximadamente un % de las luminarias existentes corresponden a tecnología de sodio, cuya comercialización fue prohibida a partir de mayo de 2025 según las disposiciones de la Resolución 40150 de 2024 (Libro 2 del RETILAP).

Esta condición normativa obliga a una transición inmediata hacia tecnologías más eficientes como el LED, lo que hace indispensable contar con un operador con experiencia, músculo financiero y capacidad técnica suficiente para acometer las labores de reposición, expansión y modernización del sistema en el corto plazo, garantizando la continuidad y calidad del servicio.

Alianzas Público-Privadas (APP) o mecanismos de financiación pública:
Este tipo de esquema se utiliza cuando el municipio busca financiar proyectos de modernización, expansión o implementación de nuevas tecnologías mediante

recursos privados o créditos públicos. Los riesgos y beneficios se distribuyen entre las partes, y la remuneración del inversionista se calcula conforme a los costos eficientes definidos por la CREG, asegurando que el proyecto mantenga su equilibrio financiero a lo largo de su vida útil.

En todos los casos, el municipio debe garantizar que la remuneración al prestador se determine con base en los principios de eficiencia, transparencia y sostenibilidad, conforme a los lineamientos establecidos por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, lo cual permite asegurar la autosuficiencia económica del sistema y la adecuada calidad del servicio para la comunidad.

Modalidad de prestación	Base legal principal	Características	Ventajas / Riesgos	Relación con CREG 101 013 de 2022
Prestación directa	Constitución Art. 315, Ley 489/98	Administración desde la Alcaldía	Autonomía total / No se cuenta con la capacidad técnica ni financiera actualmente	El municipio asume CAOM, CINV y CAOR directamente
Descentralización por servicios	Ley 489/98, Decreto 943/18	Creación de entidad especializada	Enfoque técnico, control local	La entidad aplica metodología CREG para remunerarse
Sociedad de economía mixta	Ley 142/94, Ley 489/98	Capital público y privado	Eficiencia privada / Riesgo de control	La remuneración se ajusta según los costos eficientes
Contrato de concesión	Ley 1150/07, Ley 80/93	Delegación integral a un operador	Eficiencia técnica y financiera / Dependencia de tercero	Debe usar metodología CREG 101 013 para costos
APP o crédito público	Ley 1508/12	Financiación de inversión	Transferencia de riesgo / Plazos largos	Los costos y remuneración deben calcularse bajo CREG

Tabla 13. Diferentes esquemas empresariales para la prestación del servicio

12 CONTRATOS DE CONCESIÓN Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Los contratos de concesión constituyen instrumentos mediante los cuales el Estado fomenta la participación del sector privado para la ejecución de obras o la prestación de servicios públicos, contribuyendo al cumplimiento de los fines estatales. Su importancia radica en que, ante limitaciones presupuestales, permiten desarrollar infraestructura relevante —vial, energética, de transporte, de telecomunicaciones, entre otras— con apoyo financiero y técnico de particulares.

De acuerdo con la **Sentencia C-300 de 2012** de la Corte Constitucional, una de las principales motivaciones para vincular capital privado a este tipo de proyectos es lograr un **mayor valor por el dinero**, es decir, obtener más y mejores servicios con los mismos recursos. Este principio promueve la eficiencia, la sostenibilidad y la optimización del gasto público.

En los términos del **artículo 32, numeral 4, de la Ley 80 de 1993**, el objeto del contrato de concesión puede abarcar:

- La prestación, operación, explotación, organización o gestión de un servicio público.
- La construcción, explotación o conservación de una obra o bien de uso público.
- Todas las actividades necesarias para su adecuada prestación o funcionamiento.

La remuneración al concesionario puede establecerse mediante tarifas, tasas, valorizaciones, derechos de explotación o sumas periódicas, según lo pactado en el modelo financiero del contrato. Por su parte, el plazo contractual debe equilibrar la necesidad del concesionario de amortizar la inversión y obtener una rentabilidad razonable, con la obligación estatal de mantener condiciones de competencia y evitar monopolios innecesarios.

El concesionario ejecuta el contrato **por su cuenta y riesgo**, asumiendo las inversiones y la gestión operativa, bajo la **vigilancia de la entidad contratante**, la cual conserva la facultad de control sobre la calidad del servicio y el cumplimiento normativo. Esta vigilancia no interfiere en los aspectos puramente contractuales, pero garantiza la correcta prestación del servicio público y la protección de los usuarios.

Asimismo, la jurisprudencia ha establecido que los contratos de concesión incluyen de manera implícita la **cláusula de reversión** (artículos 14.2 y 19 de la Ley 80 de 1993), según la cual, al finalizar el contrato, la infraestructura y los bienes asociados retornan a la propiedad de la entidad contratante sin pago adicional.

12.1 MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICABLE AL ALUMBRADO PÚBLICO

El Artículo 29 de la Ley 1150 de 2007 establece que los contratos de concesión para la prestación del servicio de alumbrado público deben sujetarse plenamente a la Ley 80 de

1993, incluir la cláusula de reversión, garantizar la modernización del sistema, definir un modelo financiero claro y diferenciar las actividades de administración, operación, modernización y mantenimiento (AOM) de la adquisición de energía eléctrica, la cual se rige por las Leyes 142 y 143 de 1994.

Por su parte, la Resolución CREG 101 013 de 2022 establece la metodología de cálculo de los costos máximos eficientes de administración, operación y mantenimiento (CAOM), y define la tasa máxima de retorno de la inversión para los concesionarios, calculada con base en el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC). Esta tasa, inicialmente fijada en 13,9%, fue ajustada por la Resolución CREG 007 de 2020 en 11,64% (2020), 11,5% (2021) y 11,36% (2022 y siguientes).

Si bien este límite busca controlar la rentabilidad del concesionario, representa un desafío presupuestal para los municipios, especialmente al implementar tecnología LED, cuyo costo inicial es superior al de las luminarias de sodio. En consecuencia, la remuneración derivada de las UCAP (Unidades Constructivas de Alumbrado Público) puede incrementar las tarifas si no se gestionan eficientemente los excedentes o los recursos del impuesto de alumbrado público.

12.2 CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS SEGÚN EL RETILAP 2024

El RETILAP (Resolución 40150 de 3 de mayo de 2024, Libro 3), en su Título 3, define los criterios técnicos para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de proyectos de alumbrado público en Colombia.

El Artículo 3.3.1 establece los criterios generales de diseño, que deben cumplirse en toda intervención de modernización o expansión.

El Artículo 3.3.3 regula las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM), las cuales incluyen:

- Cumplimiento del Decreto 943 de 2018, que modifica el Decreto 1073 de 2015 y compila las disposiciones del Decreto 2424 de 2006.
- Elaboración de un plan anual de alumbrado público, articulado con el POT y los planes de expansión de otros servicios públicos.
- Implementación de diseños eléctricos adecuados cuando se modernicen redes de uso general.
- Gestión de bases de datos, información georreferenciada y reportes PQRS, actualizados y disponibles para la interventoría.
- Definición de procedimientos de atención de fallas, con niveles de criticidad y tiempos de respuesta establecidos.
- Reporte de información al Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), conforme a lo dispuesto en la CREG 101 013 de 2022.

El sistema de información debe incluir, como mínimo:

- Inventario completo de la infraestructura del sistema.
- Consumos, facturación y pagos de energía.
- Recaudos y recursos destinados a expansión o modernización.
- Información georreferenciada: altura, interdistancia, tipo de luminaria, potencia, temperatura de color, entre otros.
- Indicadores de desempeño, como el porcentaje de ahorro energético anual.

12.3 OBSERVACIÓN

Se recomienda que la **prestación del servicio de alumbrado público** se mantenga bajo la **modalidad de concesión**, a través de un **operador idóneo** con capacidad técnica, jurídica y financiera para ejecutar la modernización total del sistema en un periodo no mayor a dos años.

Este operador debe garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos del RETILAP 2024, la normativa CREG 101 013 de 2022 y los lineamientos de eficiencia energética establecidos por el Ministerio de Minas y Energía, asegurando la sostenibilidad operativa, la adecuada atención a los usuarios y la optimización de los recursos públicos asociados al servicio.

13 CONTRATOS DE INTERVENTORÍA Y SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El contrato de interventoría constituye un instrumento esencial dentro del marco de la gestión del servicio de alumbrado público, orientado a garantizar la correcta ejecución técnica, administrativa, financiera y jurídica de los contratos de concesión u operación. Su finalidad es asegurar que la prestación del servicio se realice conforme a las normas legales y técnicas vigentes, en condiciones de eficiencia, calidad, sostenibilidad y seguridad, protegiendo los intereses del municipio y de los usuarios.

En el contexto colombiano, la interventoría en el servicio de alumbrado público se rige por las disposiciones de la **Ley 80 de 1993**, la **Ley 1150 de 2007**, el **Decreto 1082 de 2015**, el **Decreto 943 de 2018**, la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, el **RETILAP – Resolución 40150 de 2024, Libro 3**, así como las **Leyes 142 y 143 de 1994**, que establecen los principios de eficiencia y calidad en la prestación de los servicios públicos.

En cumplimiento del marco regulatorio vigente, específicamente el Artículo 10 de la Resolución 943 de 2018 (que modificó el Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015) y en concordancia con el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, se incorpora dentro de la metodología de costos del servicio el componente de Interventoría. Este rubro garantiza los recursos necesarios para ejercer las actividades de seguimiento, vigilancia y control sobre la adquisición, instalación, puesta en funcionamiento y operación del sistema de alumbrado público modernizado.

Para efectos de la estructuración financiera, **este costo se proyecta en un 7% del valor del recaudo mensual (MÁS IVA).** De acuerdo con las estimaciones de ingresos presentadas en este documento, dicho porcentaje representa una asignación promedio mensual de **$11.873.769**, y anual **$142.485.233.**

13.1 OBJETO DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

El objeto de la interventoría es ejercer la **supervisión integral del contrato de concesión o de operación del servicio de alumbrado público**, con el fin de verificar su cumplimiento en los aspectos técnicos, jurídicos, financieros y administrativos.

La interventoría debe garantizar que la infraestructura, operación y mantenimiento del sistema cumplan con los requisitos establecidos por el **RETILAP** y las normas complementarias, y que la gestión del operador se ajuste al modelo financiero y a los costos máximos regulados por la **CREG 101 013 de 2022**.

13.2 MARCO NORMATIVO APLICABLE

Las obligaciones de la interventoría se enmarcan en las siguientes normas:

- **Ley 80 de 1993:** Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.
- **Ley 1150 de 2007:** Medidas para la eficiencia y transparencia en la contratación estatal.
- **Leyes 142 y 143 de 1994:** Régimen de los servicios públicos domiciliarios y del sector eléctrico.
- **Decreto 943 de 2018:** Modifica el Decreto 1073 de 2015 y reglamenta aspectos del servicio de alumbrado público.
- **Resolución CREG 101 013 de 2022:** Define la metodología para calcular los costos máximos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM).
- **Resolución 40150 de 2024 – RETILAP (Libro 3, Título 3):** Establece los criterios técnicos para diseño, instalación, mantenimiento y operación de los sistemas de alumbrado público.
- **Resolución CREG 102 de 2011:** Complementa las disposiciones regulatorias del servicio.

13.3 ALCANCE DE LA INTERVENTORÍA

La interventoría del servicio de alumbrado público comprende la supervisión y control integral de las siguientes actividades:

- **Administración, Operación y Mantenimiento (AOM)** del sistema.
- **Modernización y expansión** de la infraestructura existente.
- **Supervisión técnica** de diseños, materiales y ejecución de obras.
- **Control financiero** del uso de los recursos provenientes del impuesto de alumbrado público.
- **Verificación de indicadores** de calidad, cobertura, eficiencia energética y sostenibilidad.
- **Cumplimiento normativo** del operador frente al RETILAP, RETIE y demás reglamentos técnicos.

13.4 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DE LA INTERVENTORÍA

13.4.1. Técnicas

- Verificar que los diseños, equipos y materiales cumplan con los requisitos del RETILAP (Libro 3, Título 3) y demás normas técnicas aplicables.
- Avalar los planos eléctricos, luminotécnicos y topográficos presentados por el operador antes de su ejecución.
- Supervisar la correcta instalación y operación de luminarias, redes, postes, tableros de control y sistemas de telegestión.
- Certificar el cumplimiento de los niveles de iluminancia, uniformidad y seguridad eléctrica exigidos por la normativa.
- Controlar la ejecución de los planes de mantenimiento preventivo y correctivo.

13.4.2. Administrativas

- Verificar que el operador mantenga actualizada toda la documentación técnica y administrativa.
- Supervisar la implementación del Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público, armonizado con el POT y con los planes de expansión de otros servicios públicos.
- Velar por la correcta administración y actualización del Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), verificando su coherencia con la infraestructura física y los datos financieros.

13.4.3. Financieras

- Revisar y validar los informes de costos de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) según la metodología CREG 101 013 de 2022.
- Verificar la correcta destinación de los recursos del impuesto de alumbrado público, asegurando su aplicación exclusiva al sistema.
- Emitir conceptos técnicos y financieros para la autorización de pagos al concesionario u operador.
- Vigilar la aplicación de la tasa de retorno y remuneración de inversión conforme al modelo financiero aprobado.

13.5.4. Jurídicas

- Garantizar el cumplimiento del contrato y de las disposiciones legales.
- Vigilar la correcta aplicación de la cláusula de reversión, asegurando que los bienes e infraestructura pasen al municipio al finalizar el contrato.
- Recomendar acciones correctivas frente a incumplimientos o deficiencias en la prestación del servicio.
- Emitir los informes y certificaciones requeridos por la entidad contratante.

13.5 INFORMES DE LA INTERVENTORÍA

El interventor deberá presentar ante la entidad contratante los siguientes productos:

- **Informes mensuales** de avance técnico, administrativo, financiero y jurídico.
- **Actas de visita de campo**, verificación de mantenimiento y cumplimiento de metas.
- **Informes trimestrales de desempeño**, con indicadores de eficiencia y calidad.
- **Informe anual integral del sistema**, con diagnóstico general del servicio.
- **Informe final de interventoría**, que sirva como base para la liquidación del contrato y la aplicación de la cláusula de reversión.

13.6 RESPONSABILIDAD DEL INTERVENTOR

El interventor responderá ante la entidad contratante por los perjuicios derivados de **omisiones, negligencias o incumplimientos de sus deberes**, conforme a lo dispuesto en el artículo 83 de la **Ley 1474 de 2011** y demás normas aplicables.

Su responsabilidad incluye la obligación de alertar oportunamente sobre irregularidades y proponer medidas correctivas que garanticen la adecuada prestación del servicio.

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 CONCLUSIONES

a. El municipio NO cuenta con un contrato de suministro de energía con destino al servicio de alumbrado público, suscrito con el comercializador **CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.**, bajo tarifa diferencial, pero del mercado regulado. Se concluye que las condiciones tarifarias actuales pueden ser objeto de revisión, por lo cual el municipio deberá explorar alternativas que permitan mejorar el costo de suministro, o en su defecto, mantener la relación contractual vigente bajo los términos más favorables posibles para la administración municipal.
b. Una discrepancia técnica sustancial entre la carga real instalada en el municipio y la carga facturada por el operador de red. Mientras que el censo georreferenciado arroja un consumo estimado de **22.571 kWh/mes**, la factura de energía registra un cobro por **27.640 kWh/mes** bajo modalidad "Aforada". Esto indica que el Municipio está pagando mensualmente un excedente de energía aproximado de **5.069 kWh** que no es consumida por el sistema de alumbrado público, lo cual constituye un detrimento patrimonial continuo para la entidad territorial.
c. El sistema de alumbrado público del municipio de **MAJAGUAL** está conformado por **784 puntos lumínicos**, de los cuales aproximadamente **el 11% corresponde a luminarias de tecnología de sodio y bombillo ahorrador**, con altos niveles de obsolescencia y baja eficiencia energética. Se concluye que el sistema requiere una **modernización integral** que permita reducir el consumo energético, los costos de mantenimiento y las emisiones contaminantes, garantizando una iluminación eficiente y uniforme.
d. El diagnóstico evidencia la urgencia de expansión del sistema por la alta disponibilidad de apoyos sin uso. Adicionalmente, se identifica una oportunidad crítica derivada de las labores de Afinia - Caribemar de la Costa S.A.S. E.S.P., cuya normalización de infraestructura está incorporando nueva postería en zonas antes desprovistas de ella. La integración de estos nuevos apoyos vacíos, aptos para la instalación de luminarias, junto con la infraestructura preexistente, permitirá optimizar la inversión, maximizar la cobertura y garantizar un servicio eficiente.
e. Se considera pertinente la **revisión, reestructuración y actualización del Acuerdo Municipal** que regula el cobro del impuesto de alumbrado público, adoptando el modelo propuesto en el presente estudio. Dicho modelo busca fortalecer la equidad, progresividad y solidaridad del tributo, protegiendo a los usuarios de estratos 1 y 2, así como a los pequeños comercios, sin afectar la sostenibilidad financiera del sistema. Igualmente, se recomienda que la **Secretaría de Hacienda Municipal** o la dependencia que haga sus veces, asuma la **fiscalización, liquidación y recaudo mensual** del impuesto, conforme a la causación definida en la normativa vigente.
f. La modalidad de concesión se presenta como la opción más adecuada para el municipio de **MAJAGUAL**, al permitir que un operador especializado asuma integralmente la gestión del sistema de alumbrado público bajo un marco contractual

y regulatorio claro. Este modelo asegura el cumplimiento de las exigencias técnicas del RETILAP, el marco tarifario de la CREG y los principios de sostenibilidad financiera, garantizando la modernización progresiva del sistema y la optimización del uso de los recursos provenientes del impuesto de alumbrado público.

g. Toda intervención sobre el sistema de alumbrado público deberá estar **debidamente incorporada en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT)** y ser coherente con los **Planes Anuales de Alumbrado Público (PAAP)**. De esta forma, se garantiza la articulación del componente técnico con la planeación territorial y el marco financiero definido en el presente estudio, evitando duplicidad de inversiones o actuaciones no contempladas en el modelo económico proyectado.
h. Se concluye que el municipio deberá realizar **evaluaciones tarifarias periódicas**, al menos una vez al año, con el fin de analizar las condiciones del mercado eléctrico y suscribir contratos de suministro que resulten más favorables en términos económicos y de estabilidad de precios. Esta gestión permitirá mantener la sostenibilidad financiera del sistema y la competitividad del servicio a mediano y largo plazo.
i. El modelo proyectado constituye una **herramienta sólida de planeación fiscal y operativa**, que permite asegurar la sostenibilidad técnica, económica y ambiental del servicio de alumbrado público de MAJAGUAL en el mediano y largo plazo.
j. La **estructura de costos proyectada es sostenible** y se encuentra en línea con los parámetros definidos por la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, garantizando eficiencia y racionalidad en la aplicación de los recursos.

14.2 RECOMENDACIONES

a. **Plan de contratación:** Se recomienda al Municipio de MAJAGUAL estructurar y adjudicar el nuevo Contrato de Concesión del servicio de alumbrado público por un término de **30 años.**

   Esta extensión temporal es necesaria y estratégica por las siguientes razones fundamentales derivadas del estudio:

   - La modernización integral del parque lumínico (migración de sodio a LED), la reposición y la expansión requerida en "puntos vacíos" demandan una inversión inicial de capital elevada. Al extender el contrato a **30 años**, se permite diferir la amortización de estas inversiones en el tiempo, aliviando la presión sobre el flujo de caja del Impuesto de Alumbrado Público y evitando impactos abruptos en las tarifas al usuario final.
   - Un plazo de **30 años** otorga la estabilidad jurídica y económica necesaria para que el municipio asuma no solo la inversión inicial, sino también los costos de Administración, Operación y Mantenimiento (AOM), interventoría, energía, etc. de manera eficiente y los costos de una reinversión tal como se establece en el numeral 7. Esto asegura que los ingresos del sistema sean suficientes para cubrir el servicio de la deuda y la operatividad.

b. **Modernización y reposición:** implementar gradualmente la sustitución de luminarias de sodio y tecnología led obsoletas por tecnología LED nueva, priorizando los corredores viales principales, parques y sectores con mayor densidad poblacional.

c. **Expansión:** Aprovechar para la instalación de luminarias LED tanto los apoyos vacíos diagnosticados como los nuevos activos generados por la normalización de infraestructura de Afinia - Caribemar de la Costa S.A.S. E.S.P. Esta acción expande la cobertura a zonas que antes carecían de postería y mejora la seguridad en sectores críticos, todo ello bajo un modelo de optimización de costos al usar infraestructura compartida.

d. **Actualización de las tarifas:** se recomienda la actualización de las tarifas con el fin de fortalecer la sostenibilidad del sistema a mediano y largo plazo, y que permitan la financiación de los programas de expansión, reposición y modernización tecnológica requeridos por el municipio.

e. **Transparencia y trazabilidad:** adoptar herramientas digitales para la gestión de activos, atención de PQRS y seguimiento en tiempo real de la operación, garantizando transparencia en la administración del servicio.

f. **Cumplimiento normativo:** asegurar que todas las actuaciones del municipio y del futuro operador se ajusten a las disposiciones de la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, el **RETILAP (Resolución 40150 de 2024)**, el **RETIE** y demás reglamentaciones aplicables al sistema de alumbrado público.

g. Se recomienda al municipio implementar un **sistema de control y seguimiento financiero** trimestral que permita verificar la estabilidad del flujo de ingresos y la correcta ejecución de los egresos proyectados.

h. Se recomienda al municipio de MAJAGUAL **adelantar el proceso de estructuración y contratación de una concesión del servicio de alumbrado público**, priorizando la selección de un operador con solvencia técnica, administrativa y financiera comprobada.

i. El contrato deberá establecer mecanismos de control y seguimiento que permitan asegurar el cumplimiento de los estándares del **RETILAP**, la correcta aplicación de la **Resolución CREG 101 013 de 2022**, y la implementación de un **plan de modernización tecnológica inmediata** que garantice la sustitución de las luminarias de sodio por tecnología LED en todo el territorio municipal.

j. Se recomienda radicar ante **Caribemar de la Costa S.A.S. E.S.P. (Afinia)** el censo de luminarias actualizado y georreferenciado, solicitando la modificación de la carga

aforada en el sistema comercial. Esto permitirá que la facturación futura (a partir del próximo ciclo) se ajuste al consumo real de **22.571 kWh** (o el valor exacto resultante de la inspección), deteniendo el sobrecosto mensual.

Atentamente,

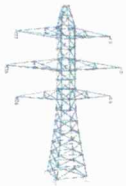
DANIEL JOSE CORRALES PATERNINA
REP. LEGAL
CONSTRUCTORA CORPAT S.A.S.

Anexo (s): Detalle Georreferenciación Luminarias
Costos desagregados
Evidencias Fotográficas
Diseño perfiles tipo vía

15 ANEXOS

15.1 DETALLE GEORREFERENCIACIÓN

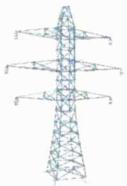
ÍTEM	SERIE	DIRECCION	TECNOLOGIA	POTENCIA	LONGITUD	LATITUD
1	MG0357	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.506.118.774	85.265.607.834
2	MG0356	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.504.135.132	85.266.742.706
3	MG0355	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.501.388.550	85.268.402.100
4	MG0354	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.497.650.146	85.270.643.234
5	MG0353	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.495.819.092	85.271.959.305
6	MG0352	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.492.996.216	85.273.647.308
7	MG0351	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.490.478.516	85.275.545.120
8	MG0350	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.488.037.109	85.277.175.903
9	MG0349	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.461.791.992	85.294.208.527
10	MG0348	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.479.644.775	85.282.840.729
11	MG0359	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.510.162.354	85.264.406.204
12	MG0323	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.539.230.347	85.262.203.217
13	MG0358	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.511.917.114	85.264.396.667
14	MG0322	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.523.818.970	85.264.406.204
15	MG0321	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.529.159.546	85.264.091.492
16	MG0320	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.531.143.188	85.263.957.977
17	MG0319	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.535.797.119	85.263.137.817
18	MG0360	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.535.263.062	85.264.081.955
19	MG0361	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.540.985.107	85.262.365.341
20	MG0362	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.542.358.398	85.261.716.843
21	MG0365	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.544.876.099	85.260.400.772
22	MG0363	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.552.658.081	85.258.960.724
23	MG0317	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.520.996.094	85.264.320.374
24	MG0318	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.520.004.272	85.264.062.881
25	MG0364	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.553.955.078	85.256.404.877
26	MG0334	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.445.693.970	85.303.468.704
27	MG0335	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.448.211.670	85.301.933.289
28	MG0336	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.450.271.606	85.301.065.445
29	MG0337	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.453.323.364	85.298.995.972
30	MG0338	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.455.841.064	85.297.594.070
31	MG0339	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.458.816.528	85.296.030.045
32	MG0343	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.469.345.093	85.289.583.206
33	MG0341	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.464.080.811	85.293.140.411
34	MG0344	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.471.557.617	85.288.085.938
35	MG0345	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.475.219.727	85.285.654.068
36	MG0346	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.477.508.545	85.284.128.189
37	MG0347	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.482.772.827	85.280.590.057
38	MG0333	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.442.489.624	85.305.519.104
39	MG0332	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.439.743.042	85.306.825.638
40	MG0331	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.437.377.930	85.308.504.105
41	MG0330	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.433.715.820	85.310.277.939
42	MG0329	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.431.655.884	85.311.536.789
43	MG0328	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.428.833.008	85.313.053.131
44	MG0327	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.426.315.308	85.314.760.208
45	MG0326	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.423.263.550	85.316.076.279
46	MG0325	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.420.822.144	85.317.707.062
47	MG0324	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.420.211.792	85.318.193.436
48	MG0313	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.408.386.230	85.325.937.271
49	MG0314	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.410.598.755	85.323.953.629
50	MG0315	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.413.116.455	85.322.618.484
51	MG0310	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.400.299.072	85.332.527.161
52	MG0311	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.403.503.418	85.330.200.195
53	MG0312	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.407.775.879	85.326.519.012
54	MJ3189SN1	CL CALLE 3	LED	35.00	-746.943.435.669	85.996.484.756



CORPAT S.A.S

55	MG0307	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.394.653.320	85.337.972.641
56	MG0308	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.398.849.487	85.334.653.854
57	MG0309	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.400.680.542	85.332.336.426
58	MG0304	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.387.481.689	85.342.836.380
59	MG0305	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.389.694.214	85.341.243.744
60	MG0306	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.394.348.145	85.338.115.692
61	MG0301	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.380.386.353	85.347.499.847
62	MG0302	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.381.225.586	85.346.975.327
63	MG0303	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.384.048.462	85.345.315.933
64	MG0366	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.381.225.586	85.348.844.528
65	MJ3393SN1	CL 19	LED	40.00	-747.066.497.803	86.690.769.196
66	MJ3393SN2	CL 19	SO	150.00	-747.065.505.981	86.684.837.341
67	MJ3393SN3	CL 19	LED	40.00	-747.064.971.924	86.680.126.190
68	MJ3393SN4	CL 19	LED	40.00	-747.064.437.866	86.676.073.074
69	MJ3393SN5	CL 19	SO	150.00	-747.063.674.927	86.672.630.310
70	MJ3393SN6	CL 19	SO	150.00	-747.061.691.284	86.669.607.162
71	MJ3393SN7	CL 19	LED	400.00	-747.060.470.581	86.665.983.200
72	MJ3393SN8	CL 19	LED	100.00	-747.059.555.054	86.669.836.044
73	MJ3393SN9	PAR PARQUE DE PIZAA	LED	40.00	-747.061.538.696	86.670.236.588
74	MJ3393SN10	PAR CENTRAL	LED	40.00	-747.060.165.405	86.670.780.182
75	MJ3393SN11	PAR	LED	40.00	-747.060.928.345	86.671.791.077
76	MJ3393SN12	PAR	LED	40.00	-747.061.614.990	86.672.668.457
77	MJ3393SN13	PAR	LED	40.00	-747.062.835.693	86.672.468.185
78	MJ3393SN14	PAR CENTRAL	LED	40.00	-747.062.072.754	86.671.514.511
79	MJ3393SN15	PAR	LED	40.00	-747.061.004.639	86.670.932.770
80	MJ3393SN16	CL	AH	30.00	-746.932.449.341	86.444.683.075
81	MJ3393SN17	CL	LED	40.00	-746.931.457.520	86.448.383.331
82	MJ3393SN18	CL	LED	40.00	-746.922.454.834	86.469.650.269
83	MJ3393SN19	CL	LED	40.00	-746.934.585.571	86.439.561.844
84	MJ3393SN20	CL	LED	40.00	-746.933.364.868	86.438.608.170
85	MJ3393SN21	CL	AH	30.00	-746.930.770.874	86.452.856.064
86	MJ3189SN1	CL CALLE 19	LED	66.00	-747.067.565.918	86.708.049.774
87	MJ0170	CL CALLE 16	LED	40.00	-746.260.528.564	85.454.931.259
88	MJ0164	CL CALLE 16 CRA9	LED	40.00	-746.259.384.155	85.457.010.269
89	MJ0163	CL CALLE 16 CRA9	LED	40.00	-746.257.781.982	85.459.184.647
90	MJ0162	CL CALLE 16 CRA10	LED	40.00	-746.255.722.046	85.462.884.903
91	MJ3189SN2	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.068.862.915	86.705.198.288
92	MJ3189SN3	CL CALLE 19	LED	66.00	-747.067.489.624	86.705.856.323
93	MJ3189SN4	CL CALLE 19	LED	66.00	-747.067.260.742	86.699.514.389
94	MG0367	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.381.225.586	85.348.005.295
95	MG0368	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.381.225.586	85.348.005.295
96	MG0369	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.544.876.099	85.260.400.772
97	MJ0186	CL 8 C CR 20	LED	40.00	-746.281.127.930	85.453.157.425
98	MJ0185	CR 20	LED	40.00	-746.283.569.336	85.449.657.440
99	MJ0188	CL 8 C CR 20	LED	40.00	-746.275.863.647	85.458.412.170
100	MJ0189	CL 9 CR 20	LED	40.00	-746.273.803.711	85.461.511.612
101	MJ0193	CL CALLE 10 CRA20	LED	40.00	-746.255.493.164	85.472.421.646
102	MJ0194	CL CALLE 10 CRA20	LED	40.00	-746.252.288.818	85.473.203.659
103	MJ0195	CL CALLE 10 CRA20	LED	40.00	-746.252.212.524	85.473.518.372
104	MJ3189SN1	CL CALLE 10 CRA 20	LED	40.00	-746.253.967.285	85.473.079.681
105	MJ0192	CL CALLE 20 CRA10	LED	40.00	-746.257.247.925	85.471.582.413
106	MJ0296	CL CALLE 10 CRA 20	LED	40.00	-746.261.825.562	85.476.217.270
107	MJ0297	CL CALLE 9E CRA20	LED	40.00	-746.262.283.325	85.477.924.347
108	MJ0298	CL CALLE 9E CRA20	LED	40.00	-746.262.130.737	85.479.383.469
109	MJ0295	CL CALLE 9E CRA 20	LED	40.00	-746.262.283.325	85.473.480.225
110	MJ0191	CL CALLE 10 CRA20	LED	40.00	-746.261.749.268	85.469.903.946
111	MJ3189SN2	CL CALLE 9B CRA20	LED	100.00	-746.270.599.365	85.466.871.262
112	MJ3189SN3	CL CALLE 9B CRA20	LED	100.00	-746.270.599.365	85.466.871.262

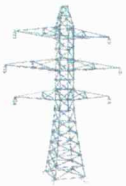
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

113	MJ3189SN1	CL CRA15B	LED	40.00	-746.246.032.715	85.460.367.203
114	MJ3189SN2	CL CRA15B	LED	40.00	-746.243.896.484	85.461.444.855
115	MJ3189SN3	CL CRA16A	LED	40.00	-746.248.168.945	85.458.984.375
116	MJ0159	CL CALLE 10	LED	40.00	-746.249.923.706	85.457.859.039
117	MJ3189SN4	CL CRA16	LED	40.00	-746.243.972.778	85.458.202.362
118	MJ3189SN5	CL CRA16	LED	40.00	-746.242.141.724	85.459.337.234
119	MJ3189SN6	CL CRA15B	LED	40.00	-746.244.964.600	85.457.420.349
120	MJ3189SN7	CL CRA15B	LED	40.00	-746.247.482.300	85.456.333.160
121	MJ3189SN8	CL CRA 15B CALLE 9	LED	40.00	-746.253.738.403	85.448.865.891
122	MJ0169	CL CRA15B CALLE 9	LED	40.00	-746.253.433.228	85.449.266.434
123	MJ0167	CL CRA15B CALLE 9	LED	40.00	-746.251.373.291	85.450.658.798
124	MJ0166	CL CRA15A CRA9	LED	40.00	-746.250.915.527	85.445.585.251
125	MJ0157	CL CRA15A CALLE 10	LED	40.00	-746.247.177.124	85.448.465.347
126	MJ3189SN9	CL CALLE 10 CRA15	LED	40.00	-746.247.940.063	85.443.611.145
127	MJ0156	CL CALLE 10 CRA15	LED	40.00	-746.247.863.770	85.444.183.350
128	MJ0165	CL CRA15 CALLE 10	LED	40.00	-746.246.337.891	85.446.596.146
129	MJ3189SN10	CL CRA15 CALLE 10	LED	40.00	-746.248.321.533	85.443.048.477
130	MJ3189SN5	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.053.604.126	86.654.434.204
131	MJ3189SN6	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.056.198.120	86.660.757.065
132	MJ3189SN7	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.056.427.002	86.662.111.282
133	MJ3189SN8	CL CARRERA 24	LED	40.00	-747.048.873.901	86.639.747.620
134	MJ3189SN9	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.048.721.313	86.638.774.872
135	MJ3189SN10	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.046.585.083	86.634.063.721
136	MJ3189SN11	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.044.830.322	86.630.325.317
137	MJ3189SN12	CL CARRERA 24	SO	70.00	-747.044.296.265	86.628.742.218
138	MJ3189SN13	CL CALLE 3	SO	70.00	-747.042.465.210	86.625.661.850
139	MJ3189SN14	CL CALLE 3	SO	70.00	-747.041.397.095	86.622.533.798
140	MJ3189SN15	CL CALLE 3	LED	40.00	-747.038.574.219	86.617.851.257
141	MJ3189SN16	CL CALLE 3	LED	40.00	-747.050.628.662	86.642.770.767
142	MJ3189SN17	CL CALLE 3	SO	70.00	-747.051.162.720	86.646.327.972
143	MJ3189SN1	CL CALLE 3	LED	100.00	-748.604.049.683	84.340.267.181
144	MJ3189SN2	CL CALLE 3	LED	50.00	-748.599.624.634	84.339.885.712
145	MJ3393SN1	VRD LA SIERPE	LED	100.00	-748.650.970.459	84.710.664.749
146	MJ3393SN2	CL 3	LED	100.00	-748.654.098.511	84.712.352.753
147	MJ3393SN3	CL 3	LED	100.00	-748.656.311.035	84.713.172.913
148	MJ3393SN4	CL 3	LED	100.00	-748.659.667.969	84.713.706.970
149	MJ3393SN5	CL 3	LED	100.00	-748.663.406.372	84.715.270.996
150	MJ3393SN6	CL 3	LED	100.00	-748.665.390.015	84.716.186.523
151	MJ3393SN7	CL	LED	100.00	-748.676.605.225	84.720.430.374
152	MJ3393SN8	CL 3	LED	100.00	-748.678.970.337	84.721.393.585
153	MJ3393SN9	CL	LED	100.00	-748.677.444.458	84.722.633.362
154	MJ3393SN10	CL	LED	100.00	-748.679.885.864	84.725.885.391
155	MJ3393SN11	CL	LED	100.00	-748.683.700.562	84.727.010.727
156	MJ3393SN12	CL	LED	200.00	-748.683.700.562	84.727.010.727
157	MG0370	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.552.658.081	85.258.960.724
158	MG0342	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.466.827.393	85.291.223.526
159	MG0316	VIA PRINCIPAL MAJAGUAL	LED	80.00	-746.415.405.273	85.321.102.142
160	MG0340	VIA PRINCIPAL	LED	80.00	-746.461.791.992	85.294.208.527
161	MJ0152	CL CRA15 CALLE 8	LED	40.00	-746.256.256.104	85.443.458.557
162	MJ0151	CL CALLE 8 CRA14	LED	40.00	-746.256.942.749	85.443.859.100
163	MJ0153	CL CRA14 CALLE 9	LED	40.00	-746.253.814.697	85.441.703.796
164	MJ0173	CL CRA16	LED	40.00	-746.266.479.492	85.443.439.484
165	MJ3189SN11	CL CRA16 CALLE 8	LED	40.00	-746.268.157.959	85.441.551.208
166	MJ0172	CL CRA16	LED	40.00	-746.266.021.729	85.443.458.557
167	MJ3189SN12	CL CRA16	LED	40.00	-746.262.817.383	85.446.414.948
168	MJ0171	CL CRA16	LED	40.00	-746.261.520.386	85.447.149.277
169	MJ3189SN4	CL CALLE 9 CRA 21	LED	40.00	-746.275.711.060	85.475.568.771
170	MJ0143	CL CRA16	LED	40.00	-746.275.405.884	85.430.536.270

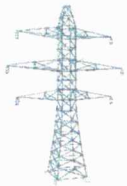
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

171	MJ3189SN13	CL CRA16 CALLE 8A	LED	100.00	-746.273.269.653	85.433.835.983
172	MJ0142	CL CRA16 CALLE 8	LED	40.00	-746.275.558.472	85.429.973.602
173	MJ0178	CL CRA16A	LED	40.00	-746.282.196.045	85.419.750.214
174	MJ0177	CL CRA16	LED	40.00	-746.282.730.103	85.418.214.798
175	MJ0110	CL CRA16 CALLE 7	LED	40.00	-746.285.934.448	85.412.921.906
176	MJ0235	CL CRA16A	LED	40.00	-746.288.757.324	85.422.477.722
177	MJ0234	CL CRA16	LED	40.00	-746.288.070.679	85.421.686.172
178	MJ0233	CL CRA16A	LED	40.00	-746.288.146.973	85.418.605.804
179	MJ0111	CL CRA16A	LED	40.00	-746.287.460.327	85.415.401.459
180	MJ0236	CL CRA16A	LED	40.00	-746.288.299.561	85.423.326.492
181	MJ0237	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.288.299.561	85.426.940.918
182	MJ0238	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.287.689.209	85.426.893.234
183	MJ0239	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.286.087.036	85.425.891.876
184	MJ0290	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.286.239.624	85.418.958.664
185	MJ0289	CL CALLE 7 CRA16	LED	40.00	-746.285.858.154	85.419.807.434
186	MJ0196	CL 9 CR 16 B - B BUENOS AIRES	LED	40.00	-746.267.089.844	85.450.782.776
187	MJ0197	CL 9 CR 16 C	LED	40.00	-746.269.149.780	85.453.977.585
188	MJ0198	CL 9 CR 17	LED	40.00	-746.270.980.835	85.456.390.381
189	MJ000033	CL 9 CR 17	LED	80.00	-746.275.863.647	85.452.613.831
190	MJ0148	CL 8 D CR 14	LED	40.00	-746.252.899.170	85.435.676.575
191	MJ0147	CL 8 C CR 14	LED	40.00	-746.256.103.516	85.432.472.229
192	MJ0146	CL 8 B CR 14	LED	40.00	-746.257.324.219	85.429.763.794
193	MJ0150	CL 8 D CR 14 - B SAN VICENTE	LED	40.00	-746.258.392.334	85.439.767.838
194	MJ0149	CL 8 D CR 14	LED	40.00	-746.256.484.985	85.438.060.760
195	MJ0175	CL 8 B CR 16	LED	40.00	-746.270.980.835	85.437.440.872
196	MJ0140	CL 7 CR 16 - B EL CARMEN	LED	40.00	-746.280.136.108	85.417.633.057
197	MJ0141	CL 7 CR 16	LED	40.00	-746.278.381.348	85.420.703.888
198	MJ0139	CL 7 CR 16	LED	40.00	-746.282.806.396	85.413.675.308
199	MJDESCO	CL 7 CR 15 A - EL CARMEN	SO	70.00	-746.278.305.054	85.414.485.931
200	MJ3189SN5	CL CALLE 9 CRA21	LED	30.00	-746.276.168.823	85.478.324.890
201	MJ3189SN6	CL CALLE 9 CRA21	LED	35.00	-746.275.787.354	85.479.564.667
202	MJ3189SN1	CL CALLE 1	SO	70.00	-746.499.481.201	87.335.834.503
203	MJ3189SN2	CL CALLE 1	SO	70.00	-746.499.481.201	87.335.834.503
204	MJ3189SN3	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.706.008.911	87.541.275.024
205	MJ3189SN4	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.506.195.068	87.338.886.261
206	MJ3189SN5	CL CALLE 2	LED	200.00	-746.484.527.588	87.372.808.456
207	MJ3189SN6	CL CALLE 2	LED	50.00	-746.406.173.706	87.255.363.464
208	MJ3189SN7	CL CALLE 2	LED	50.00	-746.417.236.328	87.311.897.278
209	MJ3189SN8	CL CALLE 2	LED	200.00	-746.484.527.588	87.372.808.456
210	MJ3189SN9	CL CALLE 2	LED	200.00	-746.487.655.640	87.372.531.891
211	MJ3189SN10	CL CALLE 1	LED	50.00	-746.566.925.049	87.261.085.510
212	MJ3189SN11	CL CALLE 1	LED	50.00	-746.562.728.882	87.292.413.712
213	MJ3189SN12	CL CALLE 1	LED	30.00	-746.561.126.709	87.270.278.931
214	MJ3189SN13	CL CALLE 1	LED	50.00	-746.561.126.709	87.270.278.931
215	MJ3393SN1	CL	LED	200.00	-746.634.902.954	87.262.067.795
216	MJ3393SN2	CL	LED	200.00	-746.632.080.078	87.267.494.202
217	MJ3393SN3	CL	LED	100.00	-746.628.265.381	87.266.883.850
218	MJ3393SN4	CL	LED	30.00	-746.621.017.456	87.266.387.939
219	MJ3393SN5	CL	LED	30.00	-746.621.017.456	87.266.387.939
220	MJ3393SN6	CL	LED	100.00	-746.613.464.355	87.265.119.553
221	MJ3393SN7	CL	LED	100.00	-746.613.464.355	87.265.119.553
222	MJ3189SN7	CL CALLE 9 CRA21	AH	30.00	-746.276.245.117	85.480.871.201
223	MJ3189SN8	CL CALLE 9 CRA21	LED	35.00	-746.275.253.296	85.470.352.173
224	MJ3189SN9	CL CALLE 9 CRA20	LED	35.00	-746.275.558.472	85.468.750.000
225	MJ3189SN10	CL CALLE 9 CRA20	LED	35.00	-746.275.253.296	85.466.136.932
226	MJ3189SN11	CL CALLE 8D CRA21	LED	35.00	-746.279.067.993	85.470.886.230

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

227	MJ0294	CL CALLE 8D CRA21	LED	40.00	-746.278.991.699	85.467.805.862
228	MJ0293	CL CALLE 8D CRA21	LED	40.00	-746.278.762.817	85.465.135.574
229	MJ3189SN12	CL CALLE 8C CRA21	LED	35.00	-746.283.035.278	85.476.436.615
230	MJ3189SN13	CL CALLE 8 CRA21	LED	35.00	-746.275.711.060	85.463.190.079
231	MJ0292	PAR LA ESMERALDA	LED	40.00	-746.277.770.996	85.463.304.520
232	MJ3189SN14	PAR LA ESMERALDA	LED	50.00	-746.277.770.996	85.463.304.520
233	MJ0291	PAR CALLE 8 CRA21	LED	40.00	-746.278.762.817	85.463.352.203
234	MJ0182	CL CALLE 8 CRA20	LED	40.00	-746.291.503.906	85.436.887.741
235	MJ0181	CL CALLE 8B CRA20	LED	40.00	-746.293.258.667	85.433.235.168
236	MJ0183	CL CALLE 8B CRA20	LED	40.00	-746.291.122.437	85.439.481.735
237	MJ0184	CL CALLE 8 CRA10	LED	40.00	-746.288.833.618	85.444.478.989
238	MJ0054	CL CALLE 8 CRA20	LED	74.00	-746.299.743.652	85.443.620.682
239	MJ000037	CL CALLE 8 CRA20	LED	74.00	-746.302.337.646	85.443.143.845
240	MJ3189SN1	CL CALLE 8 CRA21	LED	40.00	-746.298.904.419	85.438.594.818
241	MJ3189SN2	CL CALLE 8 CRA22	LED	40.00	-746.300.430.298	85.435.113.907
242	MJ3189SN3	CL CALLE 8 CRA21	LED	40.00	-746.303.405.762	85.435.972.214
243	MJ0133	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.319.274.902	85.421.915.054
244	MJ0132	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.319.274.902	85.422.382.355
245	MJ0022	CL CRA22 CALLE 6	LED	40.00	-746.317.596.436	85.411.281.586
246	MJ3189SN4	CL CRA22 CALLE 6	LED	40.00	-746.317.596.436	85.411.281.586
247	MJ0021	CL CRA22 CALLE 5	LED	40.00	-746.322.479.248	85.413.208.008
248	MJ3189SN5	CL CALLE 6 CRA22	LED	100.00	-746.318.435.669	85.410.547.256
249	MJ3189SN6	CL CALLE 6 CRA22	SO	70.00	-746.318.435.669	85.410.547.256
250	MJ0017	CL CALLE 5 CRA21	LED	40.00	-746.307.067.871	85.407.552.719
251	MJ0018	CL CRA21 CALLE 5	LED	40.00	-746.311.645.508	85.409.679.413
252	MJ0019	CL CALLE 5 CRA22	LED	40.00	-746.315.231.323	85.410.737.991
253	MJ0006	CL CALLE 5 CRA20	LED	40.00	-746.303.710.938	85.407.514.572
254	MJ0016	CL CALLE 5 CRA18	LED	40.00	-746.296.997.070	85.403.976.440
255	MJ0015	CL CALLE 5 CRA17	LED	40.00	-746.293.945.313	85.403.289.795
256	MJ0014	CL CALLE 5 CRA17	LED	40.00	-746.291.427.612	85.402.364.731
257	MJ0013	CL CALLE 5 CRA16	LED	40.00	-746.288.299.561	85.401.220.322
258	MJ3189SN7	CL CALLE 5 CRA16	SO	70.00	-746.287.994.385	85.402.727.127
259	MJ0240	CL CALLE 5 CRA15	LED	40.00	-746.280.441.284	85.396.766.663
260	MJ0244	CL CALLE 5 CRA14	LED	40.00	-746.272.048.950	85.392.484.665
261	MJ0251	CL CALLE 5 CRA14	LED	40.00	-746.269.531.250	85.391.788.483
262	MJ0245	CL CALLE 5 CRA14	LED	40.00	-746.266.784.668	85.390.043.259
263	MJ0243	CL CALLE 5 CRA,14	LED	40.00	-746.272.964.478	85.393.371.582
264	MJ0242	CL CALLE 5 CRA,14	LED	40.00	-746.276.397.705	85.395.107.269
265	MJ0241	CL CALLE 5 CRA14	LED	40.00	-746.278.152.466	85.396.022.797
266	MJ0063	CL CALLE 6 CRA15	LED	40.00	-746.280.822.754	85.405.578.613
267	MJ0064	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.283.798.218	85.406.045.914
268	MJ0062	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.279.525.757	85.404.558.182
269	MJ0061	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.276.626.587	85.402.889.252
270	MJ0058	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.268.844.604	85.398.063.660
271	MJ0059	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.268.844.604	85.397.996.902
272	MJ0060	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.274.337.769	85.400.886.536
273	MJ0253	CL CALLE 6 CRA14	LED	40.00	-746.274.185.181	85.400.686.264
274	MJ0252	CL CALLE 5 CRA14	LED	40.00	-746.275.177.002	85.398.626.328
275	MJ0248	CL CALLE 6 CRA13	LED	40.00	-746.267.318.726	85.396.080.017
276	MJ0246	CL CALLE 5 CRA13	LED	40.00	-746.267.166.138	85.395.412.445
277	MJ0056	CL CALLE 6 CRA13	LED	40.00	-746.265.106.201	85.396.585.464
278	MJ0053	CL CALLE 6 CRA13	LED	40.00	-746.256.256.104	85.391.988.754
279	MJ0054	CL CALLE 6 CRA11	LED	40.00	-746.259.689.331	85.393.066.406
280	MJ0052	CL CALLE 6 CRA11	LED	40.00	-746.254.577.637	85.392.541.885
281	MJ0050	CL CALLE 6 CRA10	LED	40.00	-746.250.381.470	85.390.663.147
282	MJ0049	CL CALLE 6 CRA10	LED	40.00	-746.246.871.948	85.389.366.150
283	MJ000035	CL 8 BIS 2 CR 19	LED	80.00	-746.287.765.503	85.434.684.753
284	MJ000032	CL 8 BIS 2 CR 19	LED	80.00	-746.288.299.561	85.433.702.469

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

285	MJ0180	CL 8 CR 20 B EL PROGRESO	LED	40.00	-746.299.819.946	85.432.224.274
286	MJ0199	CL 8 CR 20	LED	40.00	-746.303.558.350	85.433.092.117
287	MJDESCO	CL 8 CR 20	LED_SOLAR	50.00	-746.306.686.401	85.433.845.520
288	MJ0131	CL 6 CR 22	LED	40.00	-746.315.383.911	85.421.037.674
289	MJ0130	CL 6 CR 23	LED	40.00	-746.317.062.378	85.421.800.613
290	MJ0127	CL 6 CR 20 - B SAN JOSE	LED	40.00	-746.306.152.344	85.417.222.977
291	MJ0126	CL 6 CR 20	LED	40.00	-746.302.947.998	85.415.935.516
292	MJ0128	CL 6 CR 21	LED	40.00	-746.308.746.338	85.418.376.923
293	MJDESCO	CL 6 CR 21	SO	70.00	-746.310.272.217	85.414.752.960
294	MJ0129	CL 6 CR 21	LED	40.00	-746.310.882.568	85.419.321.060
295	MJDESCO	CL 8 CR 20	LED_SOLAR	50.00	-746.296.005.249	85.427.074.432
296	MJ3393SN1	CL 8 CR 20	LED	100.00	-746.294.174.194	85.430.402.756
297	MJ3393SN2	CL 8 CR 20	LED_SOLAR	50.00	-746.297.531.128	85.425.672.531
298	MJ0066	CL 6 CR 17 B SAN JOSE	LED	40.00	-746.290.817.261	85.410.728.455
299	MJ0065	CL 6 CR 16	LED	40.00	-746.287.002.563	85.408.496.857
300	MJ3393SN3	CL 6 CR 16	SO	70.00	-746.286.087.036	85.407.114.029
301	MJ0122	CL 6 CR 16	LED	40.00	-746.293.182.373	85.411.319.733
302	MJ0123	CL 6 CR 16	LED	40.00	-746.295.928.955	85.412.635.803
303	MJ0124	CL 6 CR 20	LED	40.00	-746.298.828.125	85.414.419.174
304	MJ0125	CL 6 CR 19	LED	40.00	-746.301.193.237	85.409.965.515
305	MJ0102	CL 7 CR 14 B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.270.523.071	85.404.195.786
306	MJ0100	CL 7 CR 14	LED	40.00	-746.266.937.256	85.402.402.878
307	MJ0099	CL 7 CR 13	LED	40.00	-746.263.275.146	85.400.648.117
308	MJ0101	CL 7 CR 14	LED	40.00	-746.268.463.135	85.403.928.757
309	MJ3189SN1	CL CALLE 1	LED	150.00	-746.322.021.484	86.248.884.201
310	MJ3189SN2	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.322.021.484	86.251.134.872
311	MJ3189SN3	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.323.776.245	86.249.971.390
312	MJ3189SN4	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.323.776.245	86.249.971.390
313	MJ3189SN5	CL CALLE 1	LED	50.00	-746.327.209.473	86.252.641.678
314	MJ3189SN6	CL CALLE 1	LED	150.00	-746.327.209.473	86.252.641.678
315	MJ3189SN7	CL CALLE 1	LED	50.00	-746.330.871.582	86.238.489.151
316	MJ3189SN8	CL CALLE 1	LED	50.00	-746.632.156.372	86.380.434.036
317	MJ3189SN9	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.051.467.896	86.744.918.823
318	MJ3189SN10	CL CALLE 19	LED	40.00	-747.051.315.308	86.744.956.970
319	MJ3189SN11	CL CALLE 19	LED	40.00	-747.048.568.726	86.747.627.258
320	MJ3189SN12	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.052.383.423	86.743.383.408
321	MJ3189SN13	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.054.824.829	86.740.903.854
322	MJ3189SN14	CL CALLE 19	LED	66.00	-747.059.783.936	86.733.789.444
323	MJ3189SN15	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.057.647.705	86.737.213.135
324	MJ3189SN16	CL CALLE 19	LED	40.00	-747.059.783.936	86.733.589.172
325	MJ3189SN17	CL CALLE 19	LED	40.00	-747.061.233.521	86.729.927.063
326	MJ3189SN18	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.062.377.930	86.727.466.583
327	MJ3189SN19	CL CALLE 19	SO	150.00	-747.063.903.809	86.723.070.145
328	MJ3189SN20	CL CALLE 19	SO	70.00	-747.066.268.921	86.714.572.906
329	MJ3189SN21	CL CALLE 19	LED	60.00	-747.067.413.330	86.710.376.740
330	MJ3393SN1	CL	LED	200.00	-746.309.051.514	86.253.271.103
331	MJ3393SN2	VRD	SO	70.00	-746.612.167.358	86.358.432.770
332	MJ3393SN3	VRD PIZA	LED	100.00	-747.067.260.742	86.696.319.580
333	MJ3393SN4	CL	LED	40.00	-747.069.320.679	86.695.728.302
334	MJ3393SN5	CL	LED	100.00	-747.063.903.809	86.696.071.625
335	MJ3393SN6	CL	SO	150.00	-747.064.056.396	86.699.991.226
336	MJ3393SN7	CL	SO	70.00	-747.064.132.690	86.703.681.946
337	MJ3393SN8	CL	SO	250.00	-747.064.056.396	86.703.739.166
338	MJ0068	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.240.463.257	85.386.266.708
339	MJ0067	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.242.218.018	85.386.457.443
340	MJ0048	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.244.277.954	85.387.058.258
341	MJ0069	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.238.403.320	85.385.961.533

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

342	MJ3189SN1	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.235.046.387	85.385.189.056
343	MJ0072	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.228.027.344	85.385.770.798
344	MJ3189SN2	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.231.002.808	85.384.311.676
345	MJ3189SN3	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.226.730.347	85.383.567.810
346	MJ0074	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.224.517.822	85.382.633.209
347	MJ0075	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.221.618.652	85.381.555.557
348	MJ3189SN4	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.213.684.082	85.376.367.569
349	MJ0077	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.214.599.609	85.376.787.186
350	MJ0076	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.217.880.249	85.378.618.240
351	MJ0079	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.213.302.612	85.376.415.253
352	MJ0081	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.204.757.690	85.372.524.261
353	MJ0080	CL CALLE 5 CRA7	LED	40.00	-746.207.733.154	85.373.058.319
354	MJ0082	CL CALLE 5 CRA7B	LED	40.00	-746.204.910.278	85.372.476.578
355	MJ0084	CL CALLE 5 CRA7B	LED	40.00	-746.197.357.178	85.370.149.612
356	MJ0083	CL CALLE 5 CRA7	LED	40.00	-746.198.501.587	85.370.531.082
357	MJ3189SN5	CL CALLE 5 CRA7	LED	40.00	-746.194.839.478	85.369.377.136
358	MJ3189SN6	CL CALLE 6 CRA7	LED	40.00	-746.195.755.005	85.372.114.182
359	MJ0095	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.191.711.426	85.364.484.787
360	MJ0096	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.192.092.896	85.364.370.346
361	MJ0094	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.191.864.014	85.368.900.299
362	MJ0089	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.181.411.743	85.369.853.973
363	MJ0088	AK CALLE 5	LED	40.00	-746.182.403.564	85.370.216.370
364	MJ0087	AC CALLE 5	LED	40.00	-746.185.302.734	85.370.693.207
365	MJ0086	AC CALLE 5	LED	40.00	-746.186.828.613	85.370.578.766
366	MJ0090	AC CALLE 5	LED	40.00	-746.179.275.513	85.369.634.628
367	MJ0091	AC CALLE 5	LED	40.00	-746.176.834.106	85.369.291.306
368	MJ0092	AC CALLE 5	LED	40.00	-746.175.003.052	85.369.033.813
369	MJ000006	TV VIA ACHI	LED	74.00	-746.144.561.768	85.359.430.313
370	MJ3393SN1	CL 5 B CR 9	LED	100.00	-746.558.380.127	85.234.155.655
371	MJ000004	TV VIA ACHI	LED	74.00	-746.140.823.364	85.359.869.003
372	MJ000002	TV VÍA ACHI	LED	74.00	-746.144.485.474	85.357.637.405
373	MJ000008	TV VÍA ACHI	LED	74.00	-746.144.561.768	85.358.486.176
374	MJ000009	TV VÍA ACHI	LED	74.00	-746.143.951.416	85.361.385.345
375	MJ000010	TV VÍA ACHI	LED	74.00	-746.145.782.471	85.360.851.288
376	MJ000011	AC CALLE 5	LED	74.00	-746.149.215.698	85.362.520.218
377	MJ000012	AC CALLE 5	LED	74.00	-746.153.259.277	85.363.693.237
378	MJ0038	AC CALLE 5	LED	40.00	-746.161.651.611	85.365.877.151
379	MJ0093	AC CALLE 5	LED	74.00	-746.166.000.366	85.366.802.216
380	MJ000018	AC CALLE 5	LED	74.00	-746.169.128.418	85.367.403.030
381	MJ0262	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.224.441.528	85.386.362.076
382	MJ0263	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.222.839.355	85.386.104.584
383	MJ0264	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.217.193.604	85.383.100.510
384	MJ0261	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.225.585.938	85.386.514.664
385	MJ0260	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.230.163.574	85.387.735.367
386	MJ0259	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.232.452.393	85.388.717.651
387	MJ0258	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.235.122.681	85.389.509.201
388	MJ0257	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.237.335.205	85.389.862.061
389	MJ0256	CL CALLE 6	LED	40.00	-746.241.912.842	85.389.881.134
390	MJ0249	CL CALLE 2	LED	40.00	-746.259.613.037	85.391.340.256
391	MJ0247	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.262.283.325	85.389.204.025
392	MJ0250	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.261.138.916	85.390.529.633
393	MJ0134	CL 7 CR 15	LED	40.00	-746.276.321.411	85.407.123.566
394	MJ0135	CL 7 CR 15	LED	40.00	-746.278.228.760	85.408.029.556
395	MJ0136	CL 7 CR 15	LED	40.00	-746.279.678.345	85.408.906.937
396	MJ0218	CL 7 CR 13	LED	40.00	-746.253.814.697	85.397.443.771
397	MJ0097	CL 7 CR 13	LED	40.00	-746.254.196.167	85.397.043.228
398	MJ0223	CL 6 C 7	LED	40.00	-746.254.959.106	85.394.296.646
399	MJ0299	CL 7 A	LED	40.00	-746.248.931.885	85.398.645.401

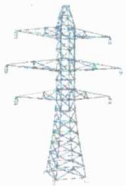
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

400	MJ0219	CL 7 A	LED	40.00	-746.252.899.170	85.399.951.935
401	MJ0221	CL 7 A	LED	40.00	-746.255.493.164	85.401.630.402
402	MJ0112	CL 7 B	LED	40.00	-746.256.103.516	85.409.221.649
403	MJ0222	CL 7 B	LED	40.00	-746.250.839.233	85.407.600.403
404	MJ0026	CL C 7 C B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.249.008.179	85.410.642.624
405	MJ0113	CL 7 C	LED	40.00	-746.250.534.058	85.411.558.151
406	MJ0121	CL 7 C	LED	40.00	-746.253.662.109	85.413.150.787
407	MJ0120	CL 7 B	LED	40.00	-746.256.332.397	85.413.885.117
408	MJ0119	CL 7 C	LED	40.00	-746.255.722.046	85.412.750.244
409	MJ0216	CL 7 CR 14 B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.251.144.409	85.394.992.828
410	MJ0215	CL 7 CR 14	LED	40.00	-746.249.542.236	85.394.163.132
411	MJ0212	CL 7 B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.242.141.724	85.394.153.595
412	MJ0213	CL 7 B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.244.049.072	85.394.086.838
413	MJ0214	CL 7 VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.243.820.190	85.393.028.259
414	MJ0211	CL 7 VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.239.471.436	85.394.201.279
415	MJ0210	CL 7 B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.236.495.972	85.394.601.822
416	MJ0209	CL 7 B VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.232.986.450	85.393.657.684
417	MJ0225	URB SANTA FE	LED	40.00	-746.266.784.668	85.408.840.179
418	MJ0224	CL	LED	40.00	-746.268.997.192	85.408.678.055
419	MJ0118	CL	LED	40.00	-746.267.471.313	85.409.564.972
420	MJ0117	CL	LED	40.00	-746.264.801.025	85.408.849.716
421	MJ0116	CL	LED	40.00	-746.265.335.083	85.408.916.473
422	MJ0115	CL	LED	40.00	-746.263.351.440	85.408.000.946
423	MJ0114	CL	LED	40.00	-746.260.147.095	85.406.894.684
424	MJ3393SN1	CL 7 VISTA HERMOSA	LED	40.00	-746.257.476.807	85.413.932.800
425	MJ3393SN2	CL	LED	40.00	-746.257.476.807	85.414.876.938
426	MJ000036	CL	LED	80.00	-746.257.019.043	85.417.213.440
427	MJ3393SN3	CL	LED	40.00	-746.256.637.573	85.420.351.028
428	MJ000053	CL	LED	80.00	-746.258.163.452	85.412.082.672
429	MJ0227	URB SANTA FE	LED	40.00	-746.267.395.020	85.413.799.286
430	MJ3393SN4	CL	SO	70.00	-746.267.318.726	85.413.799.286
431	MJ0226	CL	LED	40.00	-746.266.403.198	85.415.496.826
432	MJ0228	CL	LED	40.00	-746.265.945.435	85.413.284.302
433	MJ0229	CL	LED	40.00	-746.266.250.610	85.413.284.302
434	MJ0230	CL	LED	40.00	-746.264.114.380	85.412.549.973
435	MJ3393SN5	CL	SO	70.00	-746.261.672.974	85.411.634.445
436	MJ0232	CL	LED	40.00	-746.261.672.974	85.411.052.704
437	MJ0231	CL	LED	40.00	-746.259.994.507	85.410.833.359
438	MJ3393SN6	CL	SO	70.00	-746.260.986.328	85.412.731.171
439	MJ3393SN7	CL 5 CR 23	AH	40.00	-746.326.675.415	85.407.047.272
440	MJ3393SN8	CL 3 CR 21	SO	70.00	-746.312.484.741	85.400.991.440
441	MJ3393SN9	CL 3 CR 19	SO	70.00	-746.308.364.868	85.399.866.104
442	MJ3393SN10	CL 3 CR 21	SO	70.00	-746.315.002.441	85.404.081.345
443	MJ3393SN11	CL 3 CR 23	SO	70.00	-746.317.901.611	85.398.664.474
444	MJ3393SN12	CL 3 CR 21	SO	70.00	-746.316.452.026	85.402.355.194
445	MJ3393SN13	CL 3 CR 22	SO	70.00	-746.320.037.842	85.402.793.884
446	MJ3393SN14	CL 3 CR 21	SO	70.00	-746.322.326.660	85.403.394.699
447	MJ3393SN15	CL 3 CR 21	SO	70.00	-746.325.454.712	85.404.119.492
448	MJ0042	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.203.689.575	85.377.149.582
449	MJ0041	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.201.934.814	85.377.054.214
450	MJ0040	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.198.883.057	85.375.442.505
451	MJ3189SN1	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.205.444.336	85.378.942.490
452	MJ0045	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.211.318.970	85.382.680.893
453	MJ0044	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.211.090.088	85.382.719.040
454	MJ0046	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.211.624.146	85.382.671.356
455	MJ3189SN2	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.213.378.906	85.384.473.801
456	MJ0204	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.221.542.358	85.391.197.205

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

457	MJ0202	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.221.618.652	85.390.939.713
458	MJ0201	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.222.686.768	85.389.099.121
459	MJ0205	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.224.441.528	85.393.066.406
460	MJ0203	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.224.746.704	85.391.607.285
461	MJ0300	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.226.654.053	85.394.954.681
462	MJ0206	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.227.493.286	85.393.352.509
463	MJ3189SN3	CL CALLE 7	LED	40.00	-746.228.408.813	85.398.893.356
464	MJ0208	CL CALLE 7 CRA9	LED	40.00	-746.229.019.165	85.396.919.250
465	MJ0207	CL CALLE 7 CRA9	LED	40.00	-746.230.926.514	85.394.554.138
466	MJ0024	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.331.710.815	85.415.706.635
467	MJ0023	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.329.574.585	85.415.229.797
468	MJ0025	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.332.855.225	85.416.431.427
469	MJ0030	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.339.797.974	85.419.549.942
470	MJ0031	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.338.653.564	85.419.158.936
471	MJ0027	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.337.661.743	85.415.830.612
472	MJ0028	CL CALLE 5 CRA23	LED	40.00	-746.337.280.273	85.415.344.238
473	MJ0032	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.340.484.619	85.420.370.102
474	MJ0033	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.342.544.556	85.421.352.386
475	MJ0036	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.350.708.008	85.427.694.321
476	MJ0037	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.354.293.823	85.431.928.635
477	MJ0034	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.349.182.129	85.427.398.682
478	MJ0035	CL CALLE 5 CRA13	LED	40.00	-746.347.045.898	85.424.728.394
479	MJ3189SN4	CL CALLE 3 CRA25	SO	70.00	-746.352.310.181	85.424.642.563
480	MJ3189SN5	CL CALLE 3 CRA24	LED	30.00	-746.349.029.541	85.419.979.095
481	MJ0029	CL CALLE 3 CRA22	LED	40.00	-746.340.560.913	85.412.292.480
482	MJ0103	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.335.372.925	85.422.801.971
483	MJ0104	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.333.084.106	85.425.977.707
484	MJ0105	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.328.964.233	85.432.386.398
485	MJ0108	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.327.362.061	85.435.142.517
486	MJ0109	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.324.691.772	85.438.051.224
487	MJ0107	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.328.964.233	85.432.434.082
488	MJ0106	CL CALLE 5 CRA24	LED	40.00	-746.331.100.464	85.429.315.567
489	MJ3189SN6	CL CALLE 5 CRA25	SO	70.00	-746.340.866.089	85.428.991.318
490	MJ3189SN7	CL CALLE 6 CRA25	SO	70.00	-746.337.738.037	85.433.721.542
491	MJ3189SN8	CL CALLE 6 CRA24A	SO	70.00	-746.334.457.397	85.432.357.788
492	MJ3189SN1	CL CALLE 2B CRA23	SO	70.00	-746.322.402.954	85.399.332.047
493	MJ3189SN2	CL CALLE 2B CRA24	SO	70.00	-746.312.255.859	85.394.449.234
494	MJ3189SN3	CL CALLE 4 CRA19	SO	70.00	-746.312.866.211	85.405.874.252
495	MJ3189SN4	CL CALLE 4 CRA21	SO	70.00	-746.311.416.626	85.405.492.783
496	MJ3189SN5	CL CALLE 4 CRA19	SO	70.00	-746.307.754.517	85.404.529.572
497	MJ0003	CL CALLE 3 CRA18	LED	40.00	-746.305.847.168	85.398.149.490
498	MJ3189SN6	CL CALLE 3 CRA20	LED	40.00	-746.306.457.520	85.396.280.289
499	MJ0001	CL CALLE 2B CRA23	LED	40.00	-746.306.915.283	85.394.392.014
500	MJ3189SN7	CL CALLE 2B CRA23	LED	40.00	-746.306.915.283	85.394.392.014
501	MJ3189SN8	CL CALLE 1 CRA23	LED	40.00	-746.308.593.750	85.392.122.269
502	MJ0004	CL CALLE 3 CRA19	LED	40.00	-746.304.855.347	85.401.020.050
503	MJ0005	CL CALLE 4 CRA19	LED	40.00	-746.304.702.759	85.400.981.903
504	MJ3189SN9	CL CALLE 3 CRA19	SO	70.00	-746.308.441.162	85.401.344.299
505	MJ3189SN10	CL CALLE 3 CRA19	LED	100.00	-746.308.441.162	85.401.344.299
506	MJ0009	CL CALLE 2 CRA18	LED	40.00	-746.301.422.119	85.399.074.554
507	MJ0008	CL CALLE 2A CRA18	LED	40.00	-746.300.430.298	85.397.500.992
508	MJ3189SN11	CL CALLE 4 CRA15	SO	70.00	-746.285.552.979	85.393.753.052
509	MJ3189SN12	CL CALLE 4 CRA15	LED	40.00	-746.282.424.927	85.392.789.841
510	MJ3189SN13	CL CALLE 4 CRA14	LED	40.00	-746.278.457.642	85.391.292.572
511	MJ0271	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.305.770.874	85.381.937.027
512	MJ0272	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.308.135.986	85.383.481.979
513	MJ0273	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.310.348.511	85.384.159.088
514	MJ0274	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.311.187.744	85.384.855.270

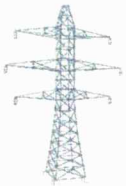
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

515	MJ3189SN14	CL CALLE 1	LED	30.00	-746.315.765.381	85.385.417.938
516	MJ0270	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.302.871.704	85.381.956.100
517	MJ0268	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.300.354.004	85.382.165.909
518	MJ0265	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.297.912.598	85.381.689.072
519	MJ0266	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.295.166.016	85.381.269.455
520	MJ0267	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.291.427.612	85.380.754.471
521	MJ0269	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.290.969.849	85.383.005.142
522	MJ0283	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.291.046.143	85.380.954.742
523	MJ0277	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.284.637.451	85.380.935.669
524	MJ0278	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.278.915.405	85.379.590.988
525	MJ0279	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.277.770.996	85.379.371.643
526	MJ0280	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.273.574.829	85.379.419.327
527	MJ0276	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.282.272.339	85.381.326.675
528	MJ0275	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.285.476.685	85.380.058.289
529	MJ0286	CL CALLE 15	LED	40.00	-746.297.836.304	85.376.615.524
530	MJ0285	CL CALLE 15	LED	40.00	-746.295.471.191	85.375.862.122
531	MJ0284	CL CALLE 15	LED	40.00	-746.291.885.376	85.375.432.968
532	MJ0288	CL CALLE 13	LED	40.00	-746.298.980.713	85.368.614.197
533	MJ0287	CL CALLE 13	LED	40.00	-746.294.097.900	85.367.174.149
534	MJ3393SN1	CL 1 B PUERTO DAGER	AH	40.00	-746.330.718.994	85.394.697.189
535	MJ3393SN2	CL 1	AH	20.00	-746.332.855.225	85.395.870.209
536	MJ3189SN1	CL CALLE 2 CRA19	LED	30.00	-746.307.754.517	85.358.257.294
537	MJ3189SN2	CL CALLE 1 CRA21	LED	100.00	-746.297.302.246	85.349.092.484
538	MJ3189SN3	CL CALLE 1 CRA22	LED	100.00	-746.294.479.370	85.340.242.386
539	MJ3393SN9	CL	SO	150.00	-747.064.285.278	86.707.201.004
540	MJ3393SN10	CL	SO	70.00	-747.064.056.396	86.710.252.762
541	MJ3393SN11	CL	LED	100.00	-747.063.064.575	86.716.270.447
542	MJ3393SN12	CL	SO	70.00	-747.063.598.633	86.690.168.381
543	MJ3393SN13	CL	LED	80.00	-747.062.530.518	86.688.928.604
544	MJ3393SN14	CL	SO	70.00	-747.062.911.987	86.685.314.178
545	MJ3393SN15	CL	SO	70.00	-747.061.538.696	86.681.699.753
546	MJ3393SN16	CL	LED	40.00	-747.060.928.345	86.678.619.385
547	MJ3393SN17	CL	LED	100.00	-747.060.165.405	86.675.281.525
548	MJ3393SN1	PAR PANAMA	LED	200.00	-746.334.533.691	85.421.962.738
549	MJ3393SN3	PAR	LED	100.00	-746.333.465.576	85.421.457.291
550	MJ3393SN4	PAR	LED	200.00	-746.333.084.106	85.421.295.166
551	MJ3393SN5	PAR	LED	100.00	-746.333.160.400	85.421.237.946
552	MJ3393SN6	PAR	LED	200.00	-746.333.465.576	85.420.942.307
553	MJ3393SN7	PAR	LED	200.00	-746.333.465.576	85.420.942.307
554	MJ3393SN8	PAR	LED	100.00	-746.334.075.928	85.421.733.856
555	MJ3393SN9	PAR	LED	200.00	-746.334.075.928	85.421.419.144
556	MJ3393SN10	PAR	LED	200.00	-746.334.075.928	85.421.419.144
557	MJ3393SN11	PAR	LED	100.00	-746.334.381.104	85.421.476.364
558	MJ3393SN12	PAR	LED	100.00	-746.334.762.573	85.421.485.901
559	MJ3393SN13	PAR	LED	100.00	-746.333.465.576	85.420.780.182
560	MJ3393SN14	PAR	LED	100.00	-746.334.075.928	85.419.416.428
561	MJ3393SN15	PAR PAR	LED	200.00	-746.334.609.985	85.418.806.076
562	MJ3393SN16	PAR PAR	LED	200.00	-746.334.609.985	85.418.806.076
563	MJ3393SN17	PAR	LED	200.00	-746.334.762.573	85.418.462.753
564	MJ3393SN18	PAR	LED	100.00	-746.334.915.161	85.418.987.274
565	MJ3393SN19	PAR	LED	100.00	-746.335.296.631	85.418.567.657
566	MJ3393SN20	PAR	LED	100.00	-746.335.296.631	85.419.330.597
567	MJ3393SN21	PAR	LED	200.00	-746.335.678.101	85.419.597.626
568	MJ3393SN22	PAR	LED	200.00	-746.335.678.101	85.419.597.626
569	MJ3393SN23	PAR	LED	200.00	-746.335.983.276	85.419.855.118
570	MJ3393SN24	PAR	LED	100.00	-746.335.906.982	85.419.845.581
571	MJ3393SN25	PAR	LED	100.00	-746.336.746.216	85.418.405.533
572	MJ3393SN1	PAR	LED	100.00	-746.297.607.422	85.433.254.242

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

573	MJ3393SN2	PAR	LED	100.00	-746.297.607.422	85.433.254.242
574	MJ3393SN3	PAR	LED	100.00	-746.297.149.658	85.432.615.280
575	MJ3393SN4	PAR	LED	100.00	-746.297.149.658	85.432.615.280
576	MJ3393SN5	PAR	LED	100.00	-746.297.149.658	85.432.195.663
577	MJ3393SN6	PAR	LED	100.00	-746.297.149.658	85.432.195.663
578	MJ3393SN7	PAR	LED	100.00	-746.296.463.013	85.433.101.654
579	MJ3393SN8	PAR	LED	100.00	-746.296.463.013	85.433.101.654
580	MJ3393SN9	PAR	LED	100.00	-746.295.318.604	85.432.710.648
581	MJ3393SN10	PAR	LED	100.00	-746.295.318.604	85.432.710.648
582	MJ3393SN11	PAR	LED	100.00	-746.296.157.837	85.431.766.510
583	MJ3393SN12	PAR	LED	100.00	-746.296.157.837	85.431.766.510
584	MJ3393SN13	PAR	LED	100.00	-746.294.097.900	85.431.680.679
585	MJ3393SN14	PAR	LED	100.00	-746.294.097.900	85.431.680.679
586	MJ3189SN1	CL CALLE 5 CRA16	LED	40.00	-746.286.392.212	85.399.627.686
587	MJ0011	CL CALLE 5 CRA15	LED	40.00	-746.284.942.627	85.399.284.363
588	MJ0255	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.283.035.278	85.398.616.791
589	MJ0254	CL CALLE 5	LED	40.00	-746.281.509.399	85.401.792.526
590	MJ3189SN2	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.310.348.511	85.384.159.088
591	MJ3189SN3	CL CALLE 1	LED	40.00	-746.310.348.511	85.384.159.088
592	MJ3189SN4	CL CALLE 1 CRA23	LED	40.00	-746.308.593.750	85.392.122.269
593	MJ3189SN5	CL CALLE 1 CRA23	LED	40.00	-746.308.593.750	85.392.122.269
594	MJ3189SN1	CL CALLE 3 CRA20	LED	40.00	-746.301.956.177	85.401.334.763
595	MJ3189SN2	CL CALLE 3 CRA20	LED	40.00	-746.301.956.177	85.401.334.763
596	MJ3189SN3	PAR CALLE 3 CRA20	LED	40.00	-746.302.337.646	85.401.859.283
597	MJ3189SN4	PAR CALLE 3 CRA20	LED	40.00	-746.302.337.646	85.401.859.283
598	MJ3189SN5	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.301.498.413	85.402.870.178
599	MJ3189SN6	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.301.498.413	85.402.870.178
600	MJ3189SN7	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.301.193.237	85.403.251.648
601	MJ3189SN8	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.301.193.237	85.403.251.648
602	MJ3189SN9	PAR CALLE 4	LED	40.00	-746.300.659.180	85.403.890.610
603	MJ3189SN10	PAR CALLE 4	LED	40.00	-746.300.659.180	85.403.890.610
604	MJ3189SN11	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.300.582.886	85.405.254.364
605	MJ3189SN12	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.300.582.886	85.405.254.364
606	MJ3189SN13	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.300.582.886	85.405.578.613
607	MJ3189SN14	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.300.582.886	85.405.578.613
608	MJ3189SN15	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.301.803.589	85.405.864.716
609	MJ3189SN16	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.301.803.589	85.405.864.716
610	MJ3189SN19	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.302.413.940	85.405.311.584
611	MJ3189SN20	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.302.413.940	85.405.311.584
612	MJ3189SN21	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.303.100.586	85.403.585.434
613	MJ3189SN22	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.303.100.586	85.403.585.434
614	MJ3189SN23	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.303.253.174	85.403.766.632
615	MJ3189SN24	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.303.253.174	85.403.766.632
616	MJ3189SN25	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.303.100.586	85.401.992.798
617	MJ3189SN26	PAR CALLE 5	LED	40.00	-746.303.100.586	85.401.992.798
618	MJ3189SN27	PAR CALLE 4	LED	40.00	-746.303.253.174	85.401.220.322
619	MJ3189SN28	PAR CALLE 4	LED	40.00	-746.303.253.174	85.401.220.322
620	MJ3189SN29	PAR CALLE 4	LED	40.00	-746.303.939.819	85.399.847.031
621	MJ3189SN30	PAR CALLE 4	LED	40.00	-746.303.939.819	85.399.847.031
622	MJ3189SN31	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.244.995	85.399.456.024
623	MJ3189SN32	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.244.995	85.399.456.024
624	MJ3189SN33	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.779.053	85.397.996.902
625	MJ3189SN34	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.779.053	85.397.996.902
626	MJ3189SN35	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.168.701	85.398.273.468
627	MJ3189SN36	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.168.701	85.398.273.468
628	MJ3189SN37	PAR CALLE 3	LED	100.00	-746.304.168.701	85.398.273.468
629	MJ3189SN38	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.304.397.583	85.397.233.963
630	MJ3189SN39	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.304.397.583	85.397.233.963

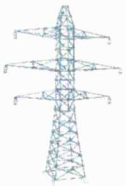
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

631	MJ3189SN40	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.303.024.292	85.398.206.711
632	MJ3189SN41	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.303.024.292	85.398.206.711
633	MJ3189SN42	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.302.566.528	85.398.607.254
634	MJ3189SN43	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.302.566.528	85.398.607.254
635	MJ3189SN44	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.302.337.646	85.399.379.730
636	MJ3189SN45	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.302.337.646	85.399.379.730
637	MJ3189SN46	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.618.286	85.393.629.074
638	MJ3189SN47	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.550.171	85.394.439.697
639	MJ3189SN48	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.618.286	85.393.838.882
640	MJ3189SN49	PAR CALLE 2B	LED	40.00	-746.305.999.756	85.394.105.911
641	MJ3189SN50	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.847.168	85.394.916.534
642	MJ3189SN51	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.541.992	85.395.851.135
643	MJ3189SN52	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.618.286	85.395.917.892
644	MJ3189SN53	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.084.229	85.396.718.979
645	MJ3189SN54	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.305.618.286	85.397.605.896
646	MJ3189SN55	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.855.347	85.397.081.375
647	MJ3189SN56	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.092.407	85.397.491.455
648	MJ3189SN57	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.303.329.468	85.397.262.573
649	MJ3189SN58	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.016.113	85.395.183.563
650	MJ3189SN59	PAR CALLE 3	LED	40.00	-746.304.473.877	85.394.954.681
651	MJ3189SN60	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.305.618.286	85.391.483.307
652	MJ3189SN61	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.305.618.286	85.391.483.307
653	MJ3189SN62	CL CALLE 2B	LED	50.00	-746.305.618.286	85.391.483.307
654	MJ3189SN63	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.304.855.347	85.391.435.623
655	MJ3189SN65	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.301.727.295	85.391.464.233
656	MJ3189SN66	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.301.727.295	85.391.464.233
657	MJ3189SN67	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.300.811.768	85.391.798.019
658	MJ3189SN72	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.297.378.540	85.392.045.975
659	MJ3189SN73	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.289.291.382	85.391.693.115
660	MJ3189SN74	CL CALLE 2B	SO	70.00	-746.289.291.382	85.391.693.115
661	MJ3393SN2	CL 5 B CR 9	LED	100.00	-746.558.380.127	85.234.155.655
662	MJ3393SN3	CL 3 CR 9	LED	100.00	-746.544.876.099	85.241.994.858
663	MJ3393SN4	CL 3 CR 10	LED	100.00	-746.546.325.684	85.244.607.925
664	MJ3393SN5	CL 3 CR 11	LED	50.00	-746.548.233.032	85.248.899.460
665	MJ3393SN6	CL 4 CR 10	LED	100.00	-746.553.344.727	85.240.879.059
666	MJ3393SN7	CL 4 CR 10	LED	100.00	-746.553.344.727	85.240.879.059
667	MJ3393SN8	CL 4 CR 8	LED	100.00	-746.550.292.969	85.234.899.521
668	MJ3393SN9	CL 4 CR 8	LED	100.00	-746.550.292.969	85.234.899.521
669	MJ3393SN10	CL 3 CR 8	LED	100.00	-746.545.867.920	85.237.503.052
670	MJ3393SN11	CL 5 B CR 10	LED	100.00	-746.559.753.418	85.237.360.001
671	MJ3393SN12	CL 3 CR 6	LED	150.00	-746.527.481.079	85.222.263.336
672	MJ3393SN13	CL 3 CR 5	LED	100.00	-746.526.107.788	85.217.370.987
673	MJ3393SN14	CL 3 CR 5	LED	100.00	-746.524.963.379	85.217.475.891
674	MJ3393SN15	CL 3 CR 5	LED	100.00	-746.526.870.728	85.214.548.111
675	MJ3393SN16	CL 3 CR 5	LED	100.00	-746.529.083.252	85.208.749.771
676	MJ3393SN17	CL 3 CR 5	LED	100.00	-746.529.083.252	85.208.749.771
677	MJ3393SN18	CL 3 CR 7 A	AH	40.00	-746.536.407.471	85.232.563.019
678	MJ3393SN19	CL 3 CR 7 A	LED	100.00	-746.538.925.171	85.234.861.374
679	MJ3393SN20	CL 5 CR 6 CRG SAN ROQUE	LED	400.00	-746.537.322.998	85.220.146.179
680	MJ3393SN21	CL 4 CR 6	LED	100.00	-746.534.881.592	85.221.347.809
681	MJ3393SN22	CL 4 CR 6	LED	100.00	-746.532.821.655	85.222.387.314
682	MJ3393SN23	CL 5 CR 5	LED	400.00	-746.536.026.001	85.214.023.590
683	MJ3393SN24	CL 4 CR 7 A	LED	100.00	-746.538.772.583	85.229.597.092
684	MJ3189SN1	CL CALLE 13	LED	50.00	-746.559.371.948	85.253.362.656
685	MJ3189SN2	CL CALLE 13	LED	50.00	-746.560.668.945	85.252.828.598
686	MJ3189SN3	CL CALLE 13	LED	40.00	-746.565.933.228	85.250.215.530
687	MJ3189SN4	CL CALLE 13	LED	30.00	-746.565.933.228	85.250.215.530
688	MJ3189SN5	TV CALLE 13	LED	30.00	-746.569.061.279	85.249.032.974

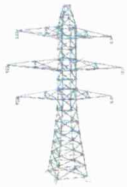
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

689	MJ3189SN6	TV VÍA PRINCIPAL	LED	150.00	-746.573.333.740	85.248.355.865
690	MJ3189SN7	TV VÍA PRINCIPAL	LED	30.00	-746.573.333.740	85.248.355.865
691	MJ3189SN8	TV VÍA PRINCIPAL	LED	50.00	-746.575.927.734	85.246.963.501
692	MJ3189SN9	TV VÍA PRINCIPAL	LED	50.00	-746.580.047.607	85.245.018.005
693	MJ3189SN10	CL CALLE 13	SO	70.00	-746.554.641.724	85.255.289.078
694	MJ3189SN11	CLJ POTRERO	LED	40.00	-746.564.941.406	85.290.956.497
695	MJ3189SN12	CL CALLE 15	LED	50.00	-746.544.723.511	85.262.727.737
696	MJ3189SN13	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.515.121.460	84.909.906.387
697	MJ3189SN14	CL CALLE 1	LED	100.00	-746.512.985.229	84.909.801.483
698	MJ3393SN1	CL	LED	100.00	-746.536.331.177	85.246.114.731
699	MJ3393SN1	CL	LED	400.00	-746.509.704.590	85.264.873.505
700	MJ3189SN1	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.754.089.355	85.321.769.714
701	MJ3189SN2	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.754.165.649	85.322.856.903
702	MJ3189SN3	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.754.699.707	85.326.633.453
703	MJ3189SN4	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.754.852.295	85.328.617.096
704	MJ3189SN6	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.756.378.174	85.334.806.442
705	MJ3189SN7	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.755.691.528	85.332.794.189
706	MJ3189SN8	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.756.912.231	85.339.422.226
707	MJ3189SN9	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.757.598.877	85.342.502.594
708	MJ3189SN10	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.757.675.171	85.344.562.531
709	MJ3189SN11	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.758.285.522	85.348.958.969
710	MJ3189SN12	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.758.514.404	85.350.208.282
711	MJ3189SN13	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.753.479.004	85.319.414.139
712	MJ3189SN14	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.753.326.416	85.318.670.273
713	MJ3189SN15	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.752.563.477	85.314.350.128
714	MJ3189SN16	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.752.029.419	85.311.927.795
715	MJ3189SN17	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.750.656.128	85.308.971.405
716	MJ3189SN18	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.749.969.482	85.307.455.063
717	MJ3189SN19	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.748.291.016	85.303.649.902
718	MJ3189SN20	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.747.985.840	85.303.678.513
719	MJ3189SN21	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.746.002.197	85.298.709.869
720	MJ3189SN22	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.745.620.728	85.297.918.320
721	MJ3189SN23	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.743.484.497	85.293.998.718
722	MJ3189SN24	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.742.187.500	85.291.976.929
723	MJ3189SN25	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.740.203.857	85.288.877.487
724	MJ3189SN26	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.739.593.506	85.287.437.439
725	MJ3189SN27	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.739.593.506	85.287.437.439
726	MJ3189SN28	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.737.228.394	85.289.106.369
727	MJ3189SN29	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.735.092.163	85.290.145.874
728	MJ3189SN30	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.733.032.227	85.290.727.615
729	MJ3189SN31	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.729.827.881	85.291.757.584
730	MJ3189SN32	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.727.615.356	85.292.491.913
731	MJ3189SN33	CL CALLE 1	LED	40.00	-745.725.021.362	85.293.340.683
732	MJ3393SN1	CL	LED	100.00	-745.724.105.835	85.286.083.221
733	MJ3393SN2	CL	SO	70.00	-745.722.961.426	85.292.358.398
734	MJ3393SN3	CL	SO	70.00	-745.605.087.280	85.076.875.687
735	MJ3393SN4	CL	LED	100.00	-745.601.577.759	85.075.330.734
736	MJ3393SN5	CL	SO	70.00	-745.590.744.019	85.074.968.338
737	MJ3393SN6	CL	LED	100.00	-745.584.564.209	85.076.093.674
738	MJ3189SN1	CL CALLE 1	SO	70.00	-747.115.097.046	84.725.837.708
739	MJ3189SN2	CL CALLE 1	SO	70.00	-747.115.936.279	84.726.114.273
740	MJ3189SN3	CL CALLE 1	SO	70.00	-747.115.936.279	84.726.114.273
741	MJ3189SN4	CL CALLE 1	LED	100.00	-747.120.971.680	84.726.352.692
742	MJ3189SN5	CL CALLE 1	LED	50.00	-747.125.473.022	84.727.478.027
743	MJ3189SN6	TV VÍA PRINCIPAL	SO	70.00	-747.133.102.417	84.728.422.165
744	MJ3189SN7	CL CALLE 1	SO	70.00	-747.134.475.708	84.721.889.496
745	MJ3189SN1	CL CALLE 2	LED	50.00	-748.451.385.498	84.745.712.280
746	MJ3189SN2	CL CALLE 2	LED	100.00	-748.449.096.680	84.740.848.541

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

747	MJ3189SN3	CL CALLE 1	LED	50.00	-748.445.053.101	84.742.469.788
748	MJ3189SN4	CL CALLE 1	LED	50.00	-748.445.663.452	84.745.731.354
749	MJ3189SN5	CL CALLE 1	LED	50.00	-748.443.908.691	84.740.896.225
750	MJ3189SN6	CL CALLE 1	LED	100.00	-748.442.687.988	84.737.987.518
751	MJ3189SN7	CL CALLE 1	LED	50.00	-748.442.687.988	84.736.566.544
752	MJ3189SN8	CL CALLE 1	LED	50.00	-748.441.085.815	84.734.010.696
753	MJ3189SN9	CL CALLE 1	LED	50.00	-748.440.475.464	84.732.685.089
754	MJ3189SN10	CL CALLE 2	LED	100.00	-748.448.181.152	84.737.882.614
755	MJ3189SN11	CL CALLE 2	LED	50.00	-748.446.655.273	84.735.345.840
756	MJ3189SN12	CL CALLE 2	LED	50.00	-748.446.655.273	84.735.345.840
757	MJ3189SN13	CL CALLE 2	LED	100.00	-748.445.968.628	84.733.686.447
758	MJ3189SN14	CL CALLE 2	LED	50.00	-748.444.900.513	84.730.558.395
759	MJ3189SN15	CL 2	LED	100.00	-748.448.944.092	84.740.953.445
760	MJ3189SN16	CL CALLE 3	LED	100.00	-748.453.292.847	84.739.093.781
761	MJ3189SN17	CL CALLE 3	LED	100.00	-748.450.088.501	84.731.063.843
762	MJ3189SN18	CL CALLE 4	LED	50.00	-748.457.565.308	84.740.219.116
763	MJ3189SN2	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.943.435.669	85.996.484.756
764	MJ3189SN3	PAR PAR	LED	40.00	-746.942.672.729	85.997.066.498
765	MJ3189SN4	PAR PAR	LED	40.00	-746.942.672.729	85.997.066.498
766	MJ3189SN5	CL CALLE 4	LED	40.00	-746.943.206.787	85.996.284.485
767	MJ3189SN6	CL CALLE 4	LED	40.00	-746.943.206.787	85.996.284.485
768	MJ3189SN7	PAR	LED	40.00	-746.943.740.845	85.995.845.795
769	MJ3189SN8	PAR	LED	40.00	-746.943.740.845	85.995.845.795
770	MJ3189SN9	PAR	LED	40.00	-746.942.901.611	85.995.626.450
771	MJ3189SN10	PAR	LED	40.00	-746.942.901.611	85.995.626.450
772	MJ3189SN11	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.942.596.436	85.995.693.207
773	MJ3189SN12	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.942.596.436	85.995.693.207
774	MJ3189SN13	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.942.291.260	85.996.980.667
775	MJ3189SN14	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.942.291.260	85.996.980.667
776	MJ3189SN15	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.941.757.202	85.996.417.999
777	MJ3189SN16	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.941.757.202	85.996.417.999
778	MJ3189SN17	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.941.452.026	85.995.683.670
779	MJ3189SN18	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.941.452.026	85.995.683.670
780	MJ3189SN19	CL CALLE 4	LED	40.00	-746.940.917.969	85.995.349.884
781	MJ3189SN20	CL CALLE 4	LED	40.00	-746.940.917.969	85.995.349.884
782	MJ3189SN21	CL CALLE 3	LED	40.00	-746.940.612.793	85.995.464.325
783	MJ3393SN1	CL	SO	70.00	-746.264.572.144	86.019.201.279
784	MJ3393SN2	CL	SO	70.00	-746.259.155.273	86.013.126.373

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

15.2 COSTOS DESAGREGADOS PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La prestación del servicio de alumbrado público obedece a un modelo integral de ingresos y costos eficientes; el cual en la parte de ingresos está determinado por el cobro del impuesto y en los egresos tiene componentes como la remuneración de la inversión, la administración operación y manteniendo, el costo de la energía y los costos financieros asociados a la prestación del servicio; cualquiera que sea la modalidad de gestión que se utiliza para la prestación del servicio de alumbrado público, el Municipio debe tener un modelo de ingresos y costos eficientes de la prestación.

Para valorar la prestación del servicio se debe aplicar la metodología establecida en la resolución 101 013 de 2022 de la CREG; *"Por la cual se establece la metodología para la determinación de costos máximos por la prestación del servicio de alumbrado público."*

Metodología para la determinación de los costos totales y por actividades del servicio de Alumbrado Público. Los municipios y distritos aplicarán la metodología de costos para la prestación del servicio y el uso de los activos vinculados al Sistema de Alumbrado Público de la siguiente forma:

$$CAP = CSEE + CINV + CAOM + COTR$$

Donde:

CAP: Costos máximos por la prestación del Servicio de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CSEE: Costo del suministro de energía eléctrica para el Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CINV: Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAOM: Costo de la actividad de AOM del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

COTR: Costos asociados a otros costos de la prestación del servicio y el Sistema de Alumbrado Público, cuando estos se causen, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

Tomado textualmente de la RESOLUCION 101 013 de 2022 DE LA CREG

COSTO SUMINISTRO DE ENERGIA (CSE)

En primera instancia, se establece que; el costo de suministro de energía (CSEE): La tarifa del Kw/h con destino al alumbrado público estará sometida al régimen de libre negociación entre los comercializadores de energía eléctrica y los Municipios, sujeta a lo dispuesto en el literal p) del artículo 2 de la CREG 097/2008 (o cualquiera que la modifique), en cuanto al nivel de tensión para el cual se aplique la tarifa, es decir, cuando el AP esté medido se aplicará el nivel al que esté conectado (I o II), en caso contrario se aplicará la tarifa de nivel II.

Cuando el transformador no es propiedad del OR (operador de red) se cobrará la tarifa en nivel I pero descontando lo correspondiente a la remuneración por inversión.

La determinación del consumo cuando no hay medición se realiza con la fórmula de potencia instalada incluyendo las pérdidas asociadas a cada equipo de iluminación, para un período de servicio de 12 horas (6:00 PM – 06:00 AM) durante los días del mes.

La medición del consumo de energía para Alumbrado Público al Municipio se realiza de manera indirecta, aplicando la directiva trazada por el Artículo 4° de la Resolución CREG 043 de 1995 (resolución 101 013 de 2022 de la CREG).

EL costo del suministro de energía eléctrica esta dado por la siguiente formula:

Costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público. El costo máximo de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público se determinará de la siguiente forma:

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

Donde:

CSEE: Valor costo del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

TEEn: Tarifa del suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público en el nivel de tensión n en $/kWh.

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

n: Nivel de tensión 1 o 2, según la Resolución CREG 015 de 2018 o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

COSTO REMUNERACIÓN DE LA INVERSION (CINV Y CAOM)

Remuneración por inversión inicial (CINV)

CINV: El costo para la actividad de inversión, está asociado al costo anual equivalente (CAAn) de los activos instalados en el SALP disminuido por el índice de disponibilidad de las luminarias.

Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público. Con el fin de remunerar el costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público se aplicará la siguiente expresión:

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

Donde:

CINV: Costo de la Inversión del Sistema de Alumbrado Público en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
n: Nivel de tensión 1 o 2.
CAAn: Costos anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público, calculado de acuerdo con el artículo 30 de la presente Resolución.

El costo anual equivalente de los activos es la sumatoria de los costos anuales equivalentes para los activos eléctricos (CAAE), los terrenos asociados a cada subestación construida por el prestador del servicio de AP (CAT) y los activos no eléctricos utilizados para la prestación del servicio (CAANE).

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:

CAAn: Costo anual equivalente de todos los activos del nivel de tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
n: Nivel de tensión 1 o 2
*CAAEn:*Costo anual equivalente de los activos eléctricos en el Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
CATn: Costo anual de terrenos de subestaciones en el nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAANEn: Costo anual equivalente de los activos no eléctricos asignable al Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

CAOM: Costo de la Actividad de la Administración, Operación y Mantenimiento – AOM de la infraestructura del Sistema de Alumbrado Público. La remuneración del costo máximo de la actividad de AOM de la infraestructura propia del Sistema de Alumbrado Público, se determinará así:

$$\boldsymbol{CAOM} = \sum_{n=1}^{2} [((\boldsymbol{CRAn} * \boldsymbol{FAOMn}) + (\boldsymbol{CRAL} * \boldsymbol{FAOML}) + (\boldsymbol{CRTAn} * \boldsymbol{FAOMS})) * \boldsymbol{ID}) - \boldsymbol{VCEEIn}]$$

Donde:

CAOM: Costos de administración, operación y mantenimiento de la infraestructura en pesos.
CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
CRAn: Costo de reposición a nuevo de los activos diferentes a luminarias del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
CRAL: Costo de reposición a nuevo de los activos definidos como luminarias del Sistema de Alumbrado Público del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
FAOMn: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo *CRAn* que reconoce los costos de AOM para activos diferentes a luminarias. Su valor es *0,04*.
FAOML: Fracción máxima del costo de reposición a nuevo *CRAL* que reconoce los costos de AOM para luminarias. Su valor se determina según la senda que aparece en el parágrafo 3 de este artículo.
FAOMS: Fracción adicional del costo de reposición a nuevo de *CRTAn* y de *CRAL* que reconoce los gastos AOM adicionales por condiciones ambientales de los activos que se encuentran ubicados a menos de 30 km de la orilla del mar. Su valor es *0,005*.
ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del Sistema de Alumbrado Público, calculado según el Artículo 28 de la presente resolución.
n: Nivel de tensión 1 o 2

VCEEIn: 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.

Teniendo en cuenta que:
Los valores de la Fracción máxima del costo de reposición a nuevo que reconoce los gastos de AOM para luminarias, FAOML, se determinan mediante la siguiente senda:

Año	FAOML
2021	0,093
2022	0,097
2023	0,092
2024	0,086
2025	0,080
2026	0,074
2027	0,069
2028 en adelante	**0,063**

El costo para los activos eléctricos (CAAE) se calcula a partir del costo de reposición a nuevo (Cric) de todas las Unidades Constructivas de Alumbrado Público que conforman el SALP con la tasa de retorno (r) establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica con la metodología de precio máximo, la cual corresponde al WACC (costo promedio ponderado de capital) teniendo en cuenta la vida útil (Vi) de los elementos establecida en esta misma resolución.

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

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

Donde:

*CAAEn:*Costo anual equivalente de los activos del Sistema de Alumbrado Público en el Nivel de Tensión n en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
n: Nivel de tensión 1 o 2.
NRn: Número total de UCAP que conforman cada activo, instalado y puesto en operación en el Nivel de Tensión n por el encargado de la Inversión.

CRi: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i para activos de alumbrado público diferentes a luminarias, instalados y puestos en operación en el nivel de tensión n, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
CRi,L: Costo de Reposición a nuevo de la UCAP i para activos de alumbrado público definidos como luminarias instaladas y puestas en operación en el nivel de tensión n, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
r: Tasa de Retorno
Vi: Vida útil en años, reconocida para la $UCAP_i$ conforme a lo establecido en el Anexo de la presente Resolución.

Se debe tener en cuenta el Índice de disponibilidad; ligado directamente a la oportunidad y a la eficacia del operador del servicio de AP; y la eficiencia de las luminarias a instalar; esto incide directamente en la remuneración que se establece por la inversión y la operación del sistema

Estos valores deben ser actualizados anualmente conforme al ipp que se registre en el año inmediatamente anterior;

Actualización y liquidación de los costos de Inversión. Los costos máximos de Inversión serán actualizados de acuerdo con la siguiente expresión:

$$CINVm = CINV * \frac{IPP_{m-1}}{IPP_o}$$

Donde:

CINVm Costo de la Inversión en el mes *m.*

m: Mes para el cual se calcula el costo.

CINV Costo máximo de la Inversión calculado según el artículo 22 de la presente Resolución en pesos correspondientes a la fecha de referencia.

IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes *m-1.*

IPPo Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se calculó el valor *CINV.*

Actualización y liquidación de los costos de AOM. Los costos máximos de la Actividad de AOM serán actualizados de acuerdo con la siguiente expresión:

$$CAOMm = CAOM * \frac{IPPm - 1}{IPPo}$$

Donde:

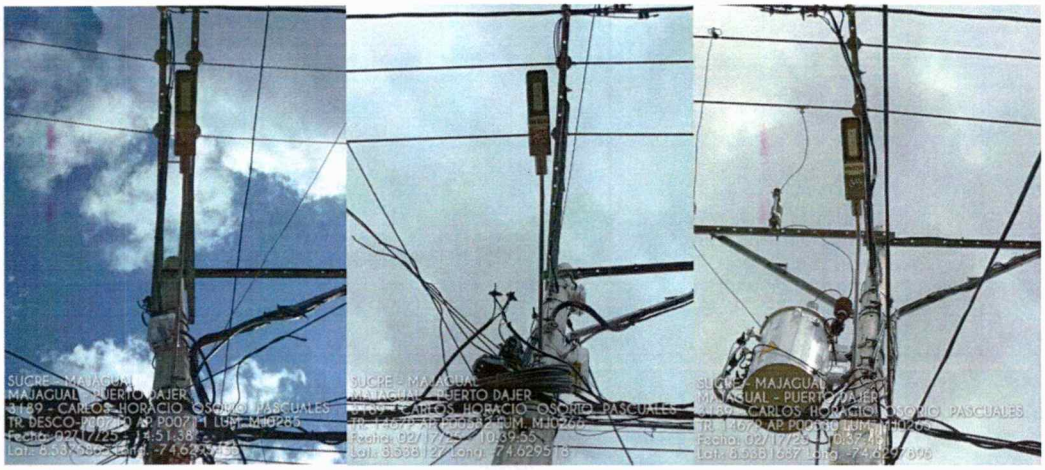
CAOMm Costo máximo de AOM correspondiente al mes *m.*
m: Mes para el cual se calcula el costo.
CAOM Costo máximo de AOM calculado según el artículo 35 de la presente Resolución, en pesos correspondientes a la fecha de referencia.
IPP_{m-1} Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes *m-1.*
IPPo Índice de Precios al Productor Total Nacional reportado por la autoridad competente correspondiente al mes en el cual se calculó el valor *CAOM.*

Del Índice de Disponibilidad de las Luminarias del Sistema de Alumbrado Público, se puede establecer que Las deficiencias en el Servicio de Alumbrado Público debidas a defectos de la infraestructura propia se descuentan de la remuneración de la inversión y del AOM. El índice de disponibilidad de las luminarias cuantifica estas deficiencias, y se mide a través de las interrupciones por luminarias que no funcionan o funcionan de manera deficiente, reportadas por los usuarios y el interventor al SIAP.
El valor del índice de disponibilidad del parque de luminarias se calcula de acuerdo con la siguiente expresión:

OTROS COSTOS QUE DEBEN ASUMIR LOS MUNICIPIOS O DISTRITOS

Estos otros costos corresponden a gravámenes financieros que se presenten en las diferentes transacciones; son inherentes a los sistemas financieros y sus regulaciones. Es importante tener en cuenta estos valores en el evento que por disposiciones gubernamentales tengan una variación; y de debe analizar el impacto de esta variación en el comportamiento financiero del modelo establecido.

15.3 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

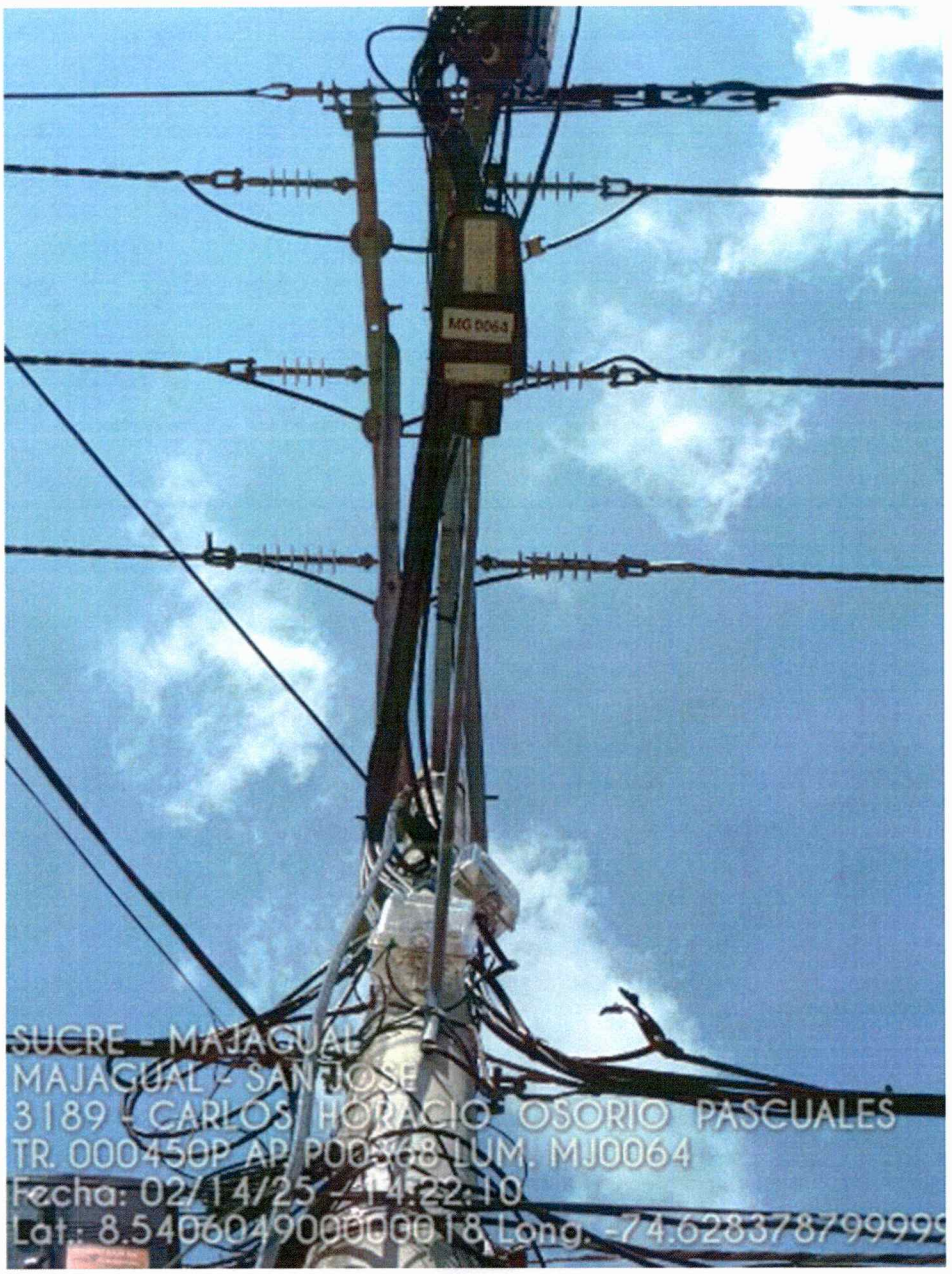






Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S

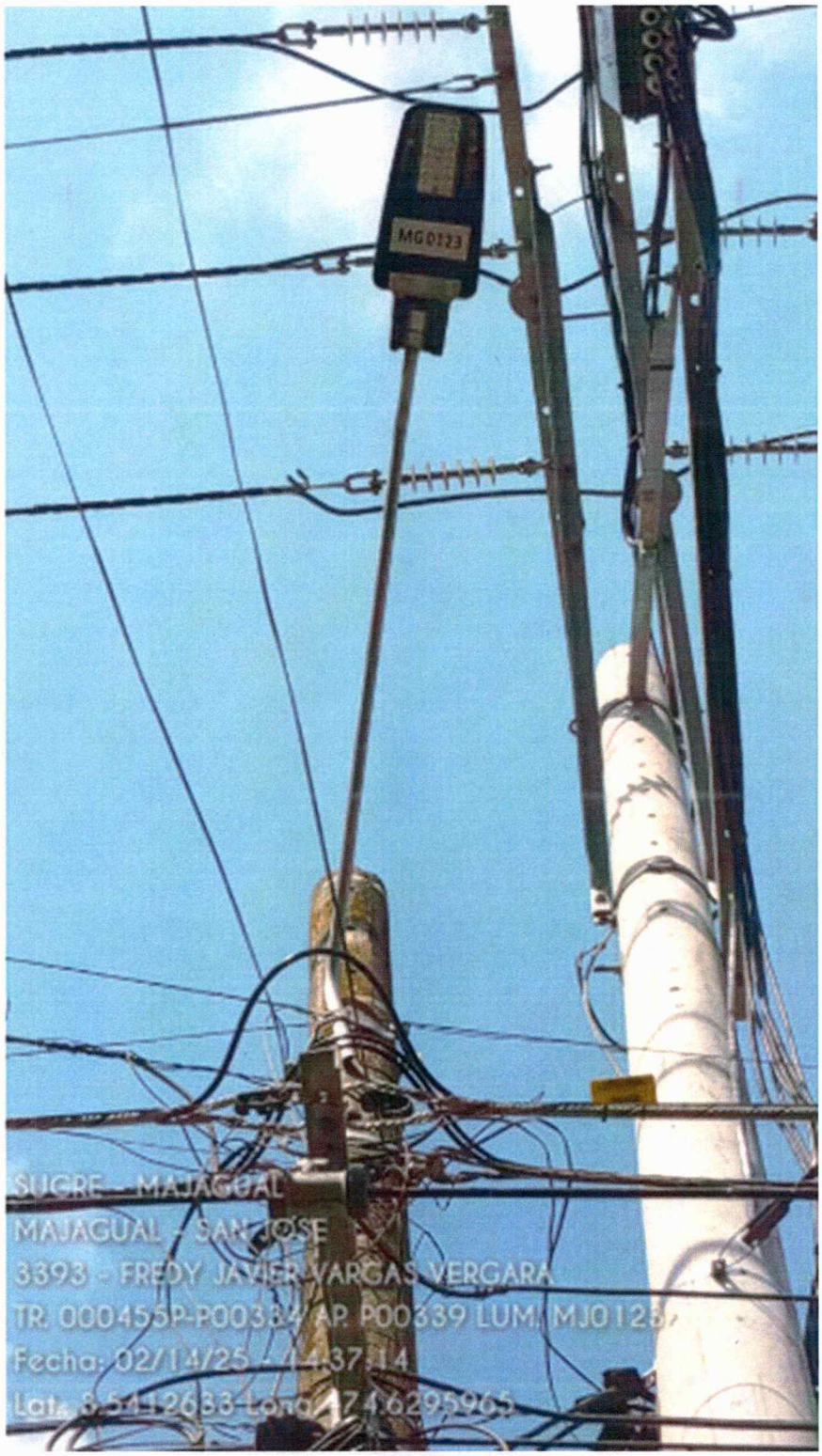


Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



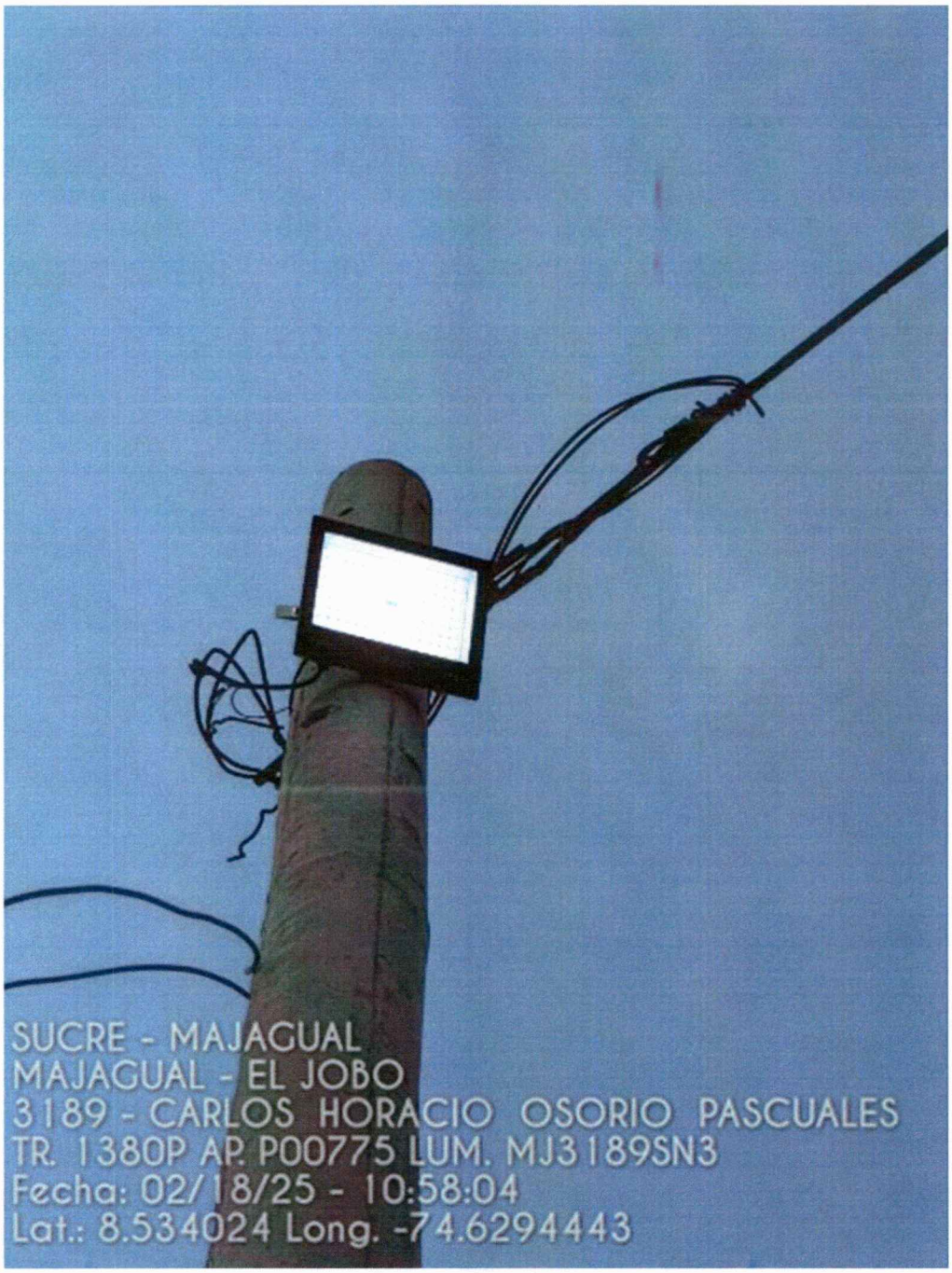
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



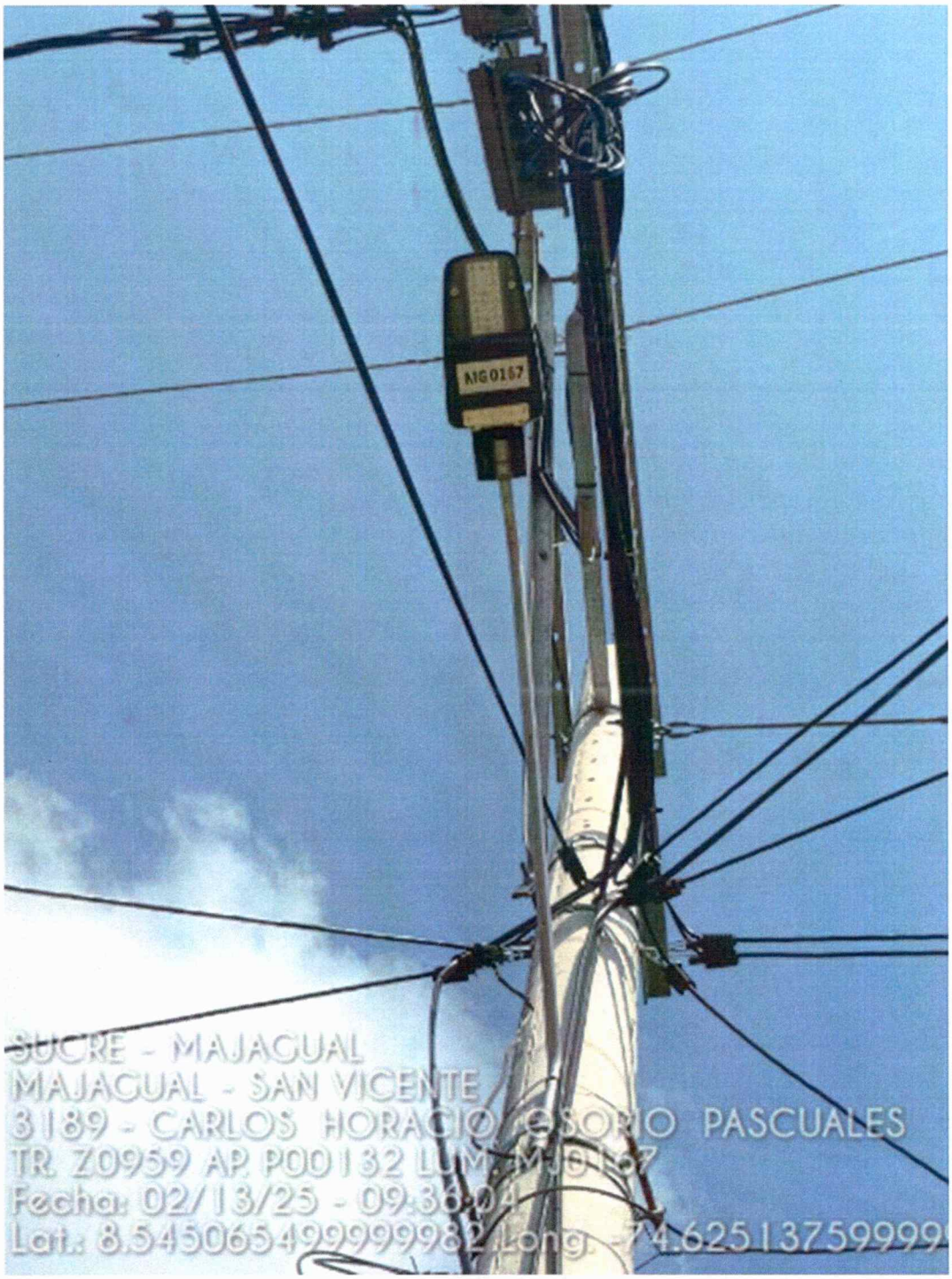
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S

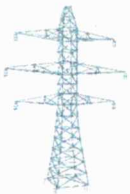


Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



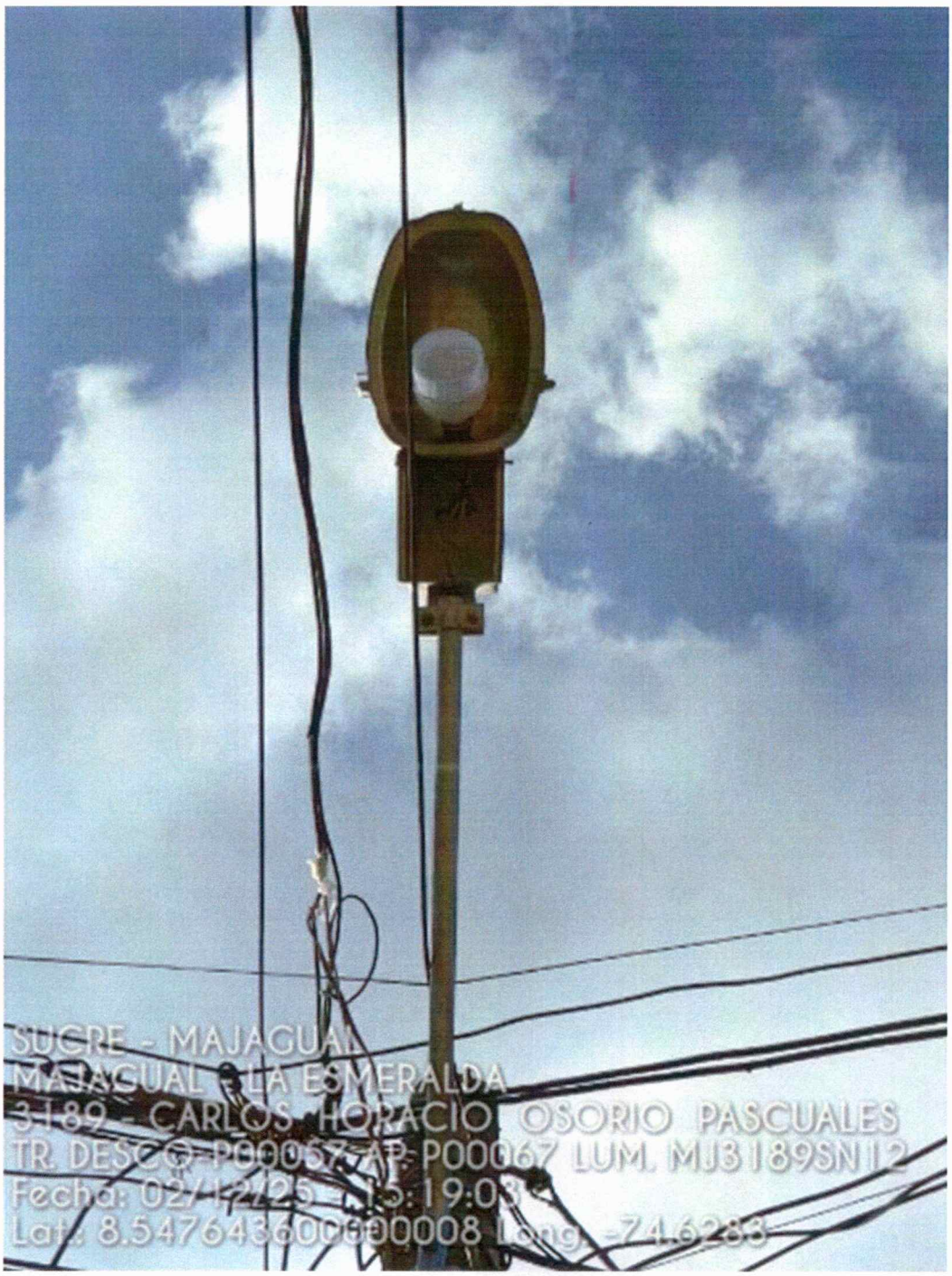
Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



CORPAT S.A.S

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

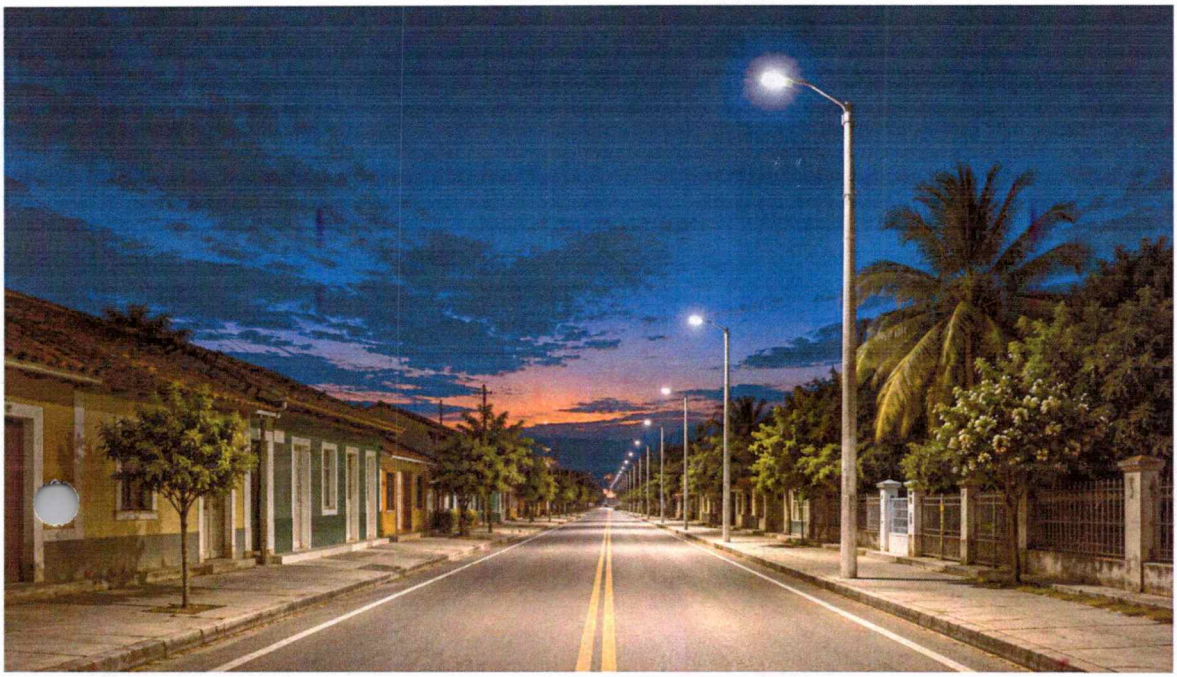
CORPAT S.A.S



Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com

15.4 PERFILES TIPO VÍA

Dir. Calle 38 N° 11-07 Cel. 3011492231
Email: interventoriacorpat@gmail.com



ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA PARA EL ANALISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL

DISEÑO DE ILUMINACION PERFILES VIALES TIPO

Objeto
MUNICIPIO DE MAJAGUAL - SUCRE

Editor
CONSTRUCTORA CORPAT SAS

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Descripción 3

Fichas de producto

SYLVANIA - P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (1x) 4
SYLVANIA - P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (1x) 5

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W · Alternativa 1

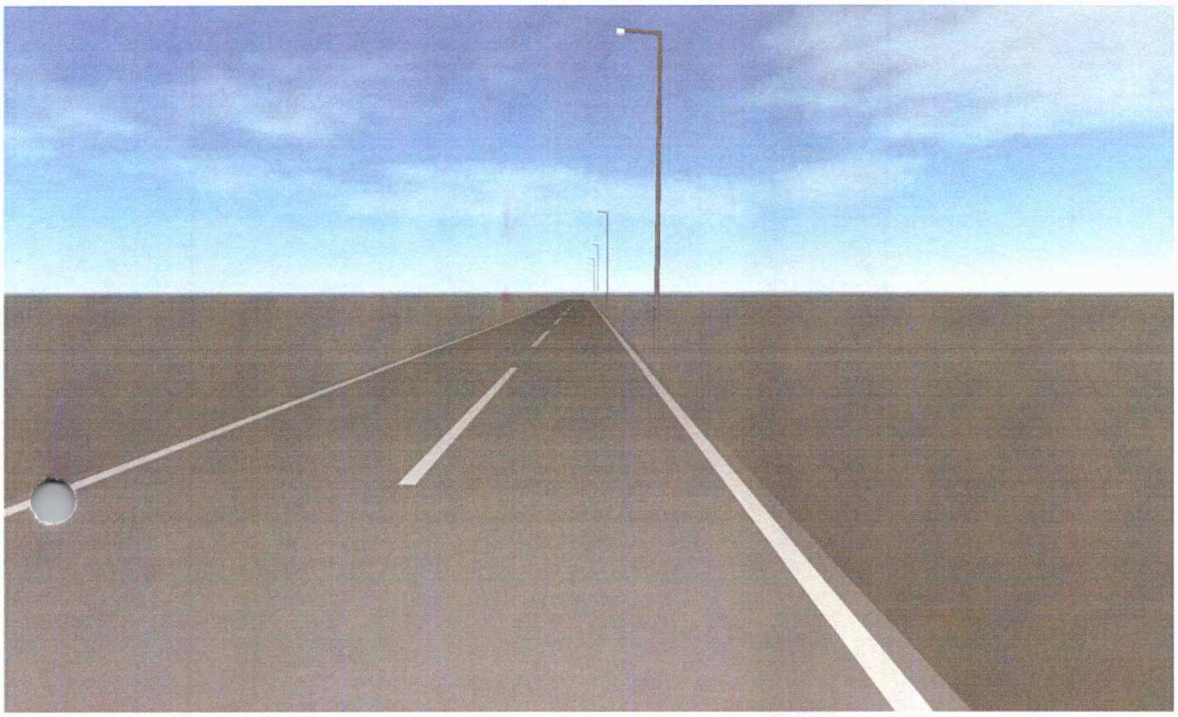
Descripción 6
Resumen (hacia EN 13201:2015) 7
Calzada 1 (M5) 11

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W · Alternativa 5

Descripción 16
Resumen (hacia EN 13201:2015) 17
Calzada 1 (M4) 21
Anden 1 (P4) 27

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W · Alternativa 2

Descripción 29
Resumen (hacia EN 13201:2015) 30
Anden 2 (P4) 34
Calzada 1 (M3) 36
Anden 1 (P4) 43



Descripción

PERFILES VIAS TIPO

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

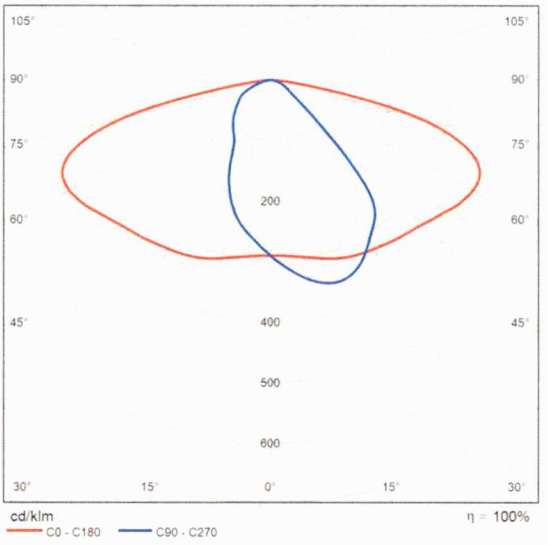
PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Ficha de producto

SYLVANIA - P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P

P	36.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	5626 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5626 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	155.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

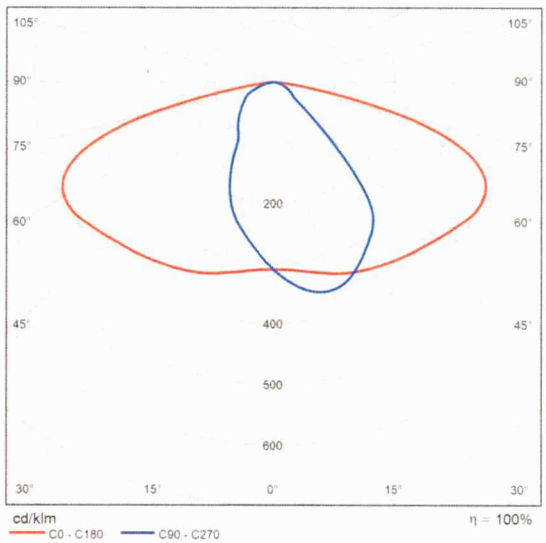


CDL polar

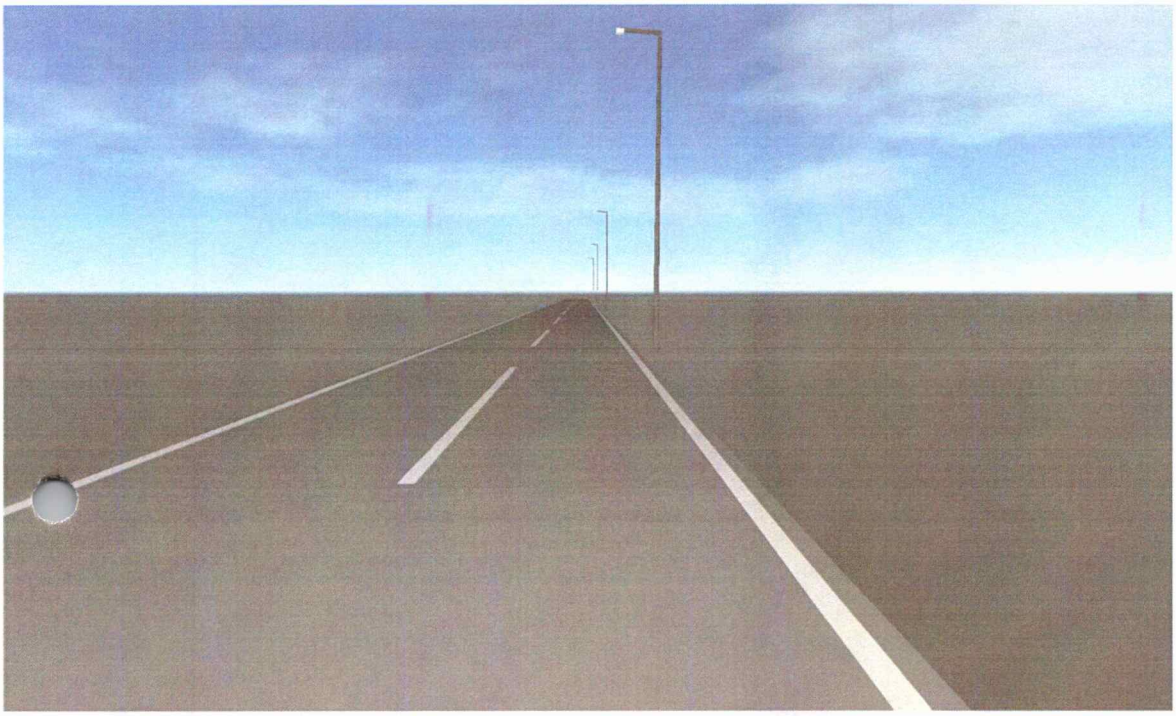
Ficha de producto

SYLVANIA - P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P

P	61.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	9486 lm
$\Phi_{Luminaria}$	9486 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	154.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar



PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Descripción

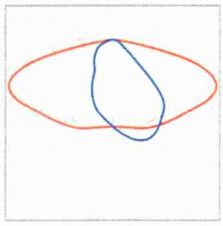
PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Resumen (hacia EN 13201:2015)



PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

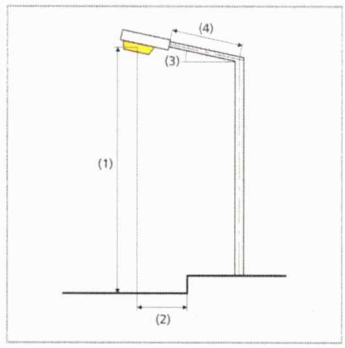


Fabricante	SYLVANIA	P	36.3 W
Nombre del artículo	P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P	$\Phi_{Lámpara}$	5626 lm
		$\Phi_{Luminaria}$	5626 lm
Lámpara	1x	η	100.00 %

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	34.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 36.3 W
Vatios / recorrido	1051.5 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 355 cd/klm ≥ 80°: 131 cd/klm ≥ 90°: 1.37 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.86

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.86.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M5)	L_m	0.72 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.35	✓
	U_l	0.63	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.61	≥ 0.30	✓

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W	D_p	0.017 W/lx*m²	–
P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (unilateral abajo)	D_e	0.7 kWh/m² año	145.0 kWh/año

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Calzada 1 (M5)

Resultados para campo de evaluación

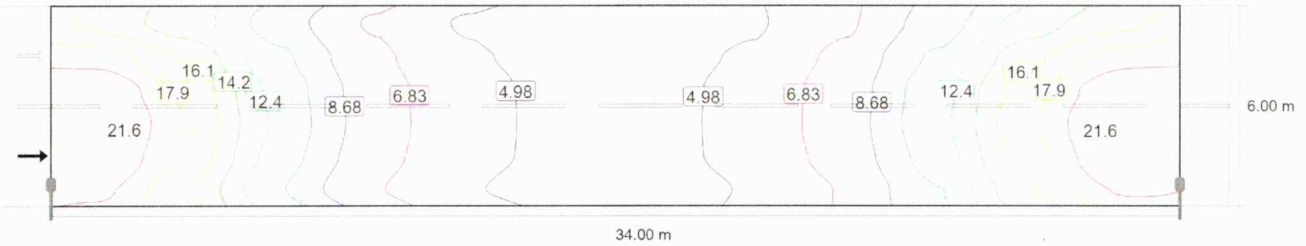
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M5)	L_m	0.72 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.35	✓
	U_l	0.63	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.61	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

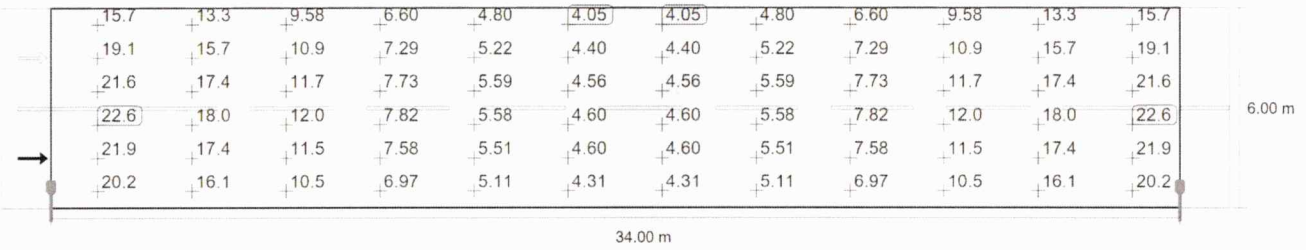
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 1.500 m, 1.500 m	L_m	0.72 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.35	✓
	U_l	0.74	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 4.500 m, 1.500 m	L_m	0.76 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.35	✓
	U_l	0.63	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Calzada 1 (M5)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

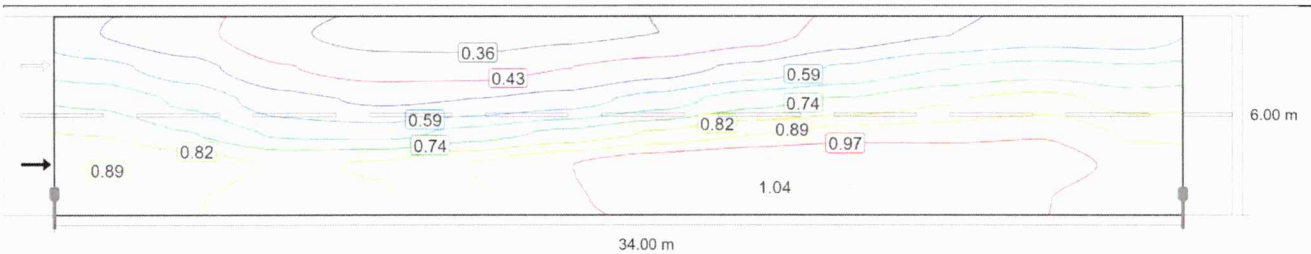


Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
5.500	15.73	13.34	9.58	6.60	4.80	4.05	4.05	4.80	6.60	9.58	13.34	15.73
4.500	19.11	15.74	10.87	7.29	5.22	4.40	4.40	5.22	7.29	10.87	15.74	19.11
3.500	21.59	17.41	11.73	7.73	5.59	4.56	4.56	5.59	7.73	11.73	17.41	21.59
2.500	22.56	17.96	11.97	7.82	5.58	4.60	4.60	5.58	7.82	11.97	17.96	22.56
1.500	21.90	17.42	11.46	7.58	5.51	4.60	4.60	5.51	7.58	11.46	17.42	21.90
0.500	20.19	16.11	10.52	6.97	5.11	4.31	4.31	5.11	6.97	10.52	16.11	20.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

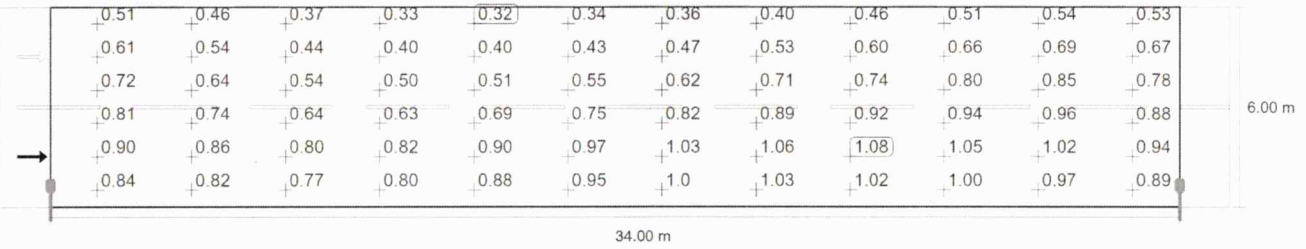
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.8 lx	4.05 lx	22.6 lx	0.38	0.18



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Líneas Isolux)

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

Calzada 1 (M5)

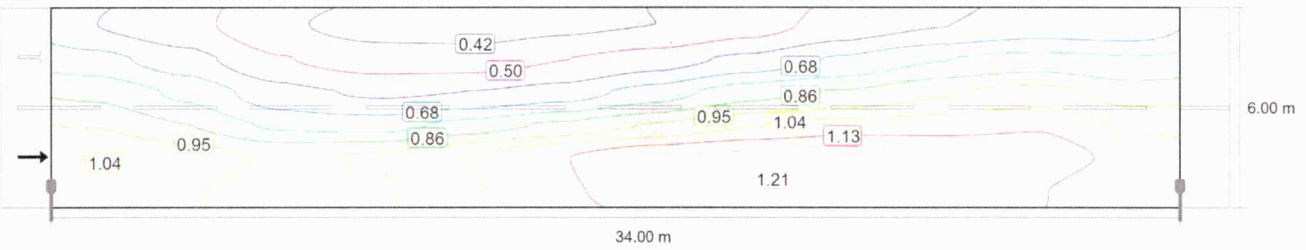


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

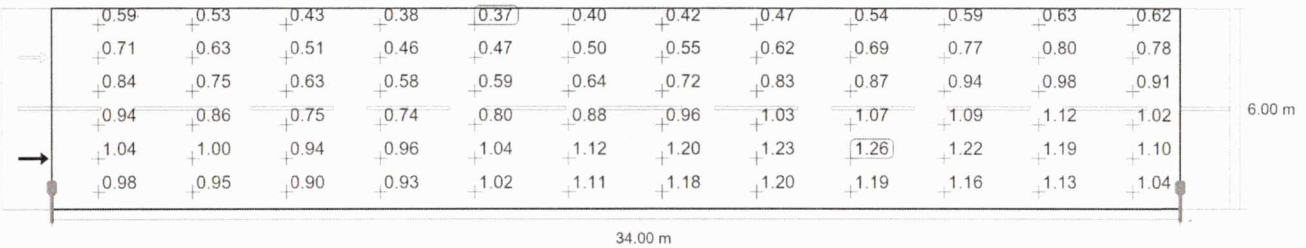
m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
5.500	0.51	0.46	0.37	0.33	0.32	0.34	0.36	0.40	0.46	0.51	0.54	0.53
4.500	0.61	0.54	0.44	0.40	0.40	0.43	0.47	0.53	0.60	0.66	0.69	0.67
3.500	0.72	0.64	0.54	0.50	0.51	0.55	0.62	0.71	0.74	0.80	0.85	0.78
2.500	0.81	0.74	0.64	0.63	0.69	0.75	0.82	0.89	0.92	0.94	0.96	0.88
1.500	0.90	0.86	0.80	0.82	0.90	0.97	1.03	1.06	1.08	1.05	1.02	0.94
0.500	0.84	0.82	0.77	0.80	0.88	0.95	1.01	1.03	1.02	1.00	0.97	0.89

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.72 cd/m²	0.32 cd/m²	1.08 cd/m²	0.45	0.30



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

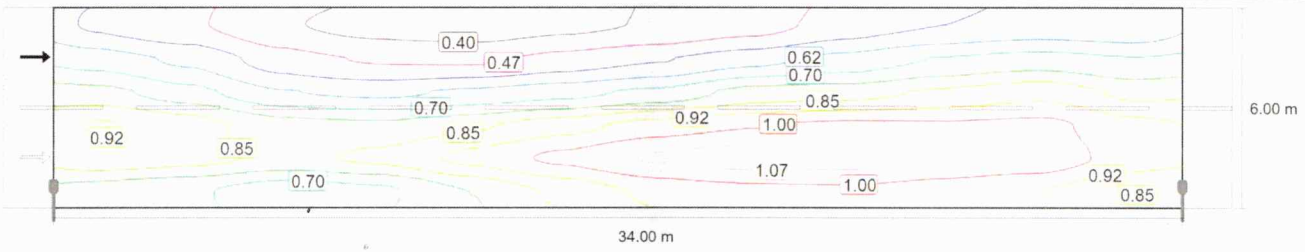
Calzada 1 (M5)

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

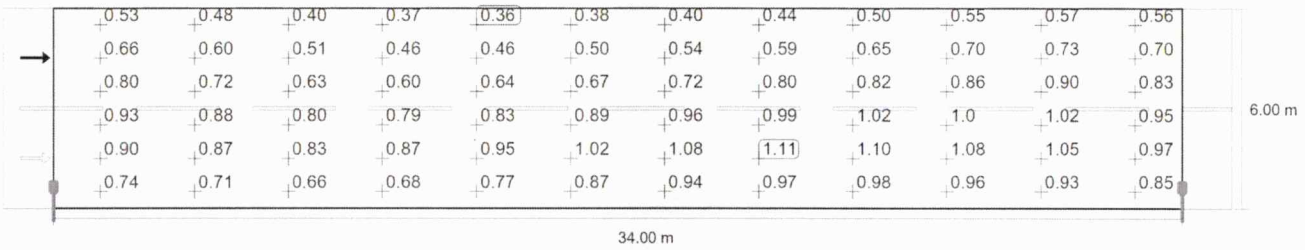
m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
5.500	0.59	0.53	0.43	0.38	0.37	0.40	0.42	0.47	0.54	0.59	0.63	0.62
4.500	0.71	0.63	0.51	0.46	0.47	0.50	0.55	0.62	0.69	0.77	0.80	0.78
3.500	0.84	0.75	0.63	0.58	0.59	0.64	0.72	0.83	0.87	0.94	0.98	0.91
2.500	0.94	0.86	0.75	0.74	0.80	0.88	0.96	1.03	1.07	1.09	1.12	1.02
1.500	1.04	1.00	0.94	0.96	1.04	1.12	1.20	1.23	1.26	1.22	1.19	1.10
0.500	0.98	0.95	0.90	0.93	1.02	1.11	1.18	1.20	1.19	1.16	1.13	1.04

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	0.83 cd/m²	0.37 cd/m²	1.26 cd/m²	0.45	0.30



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

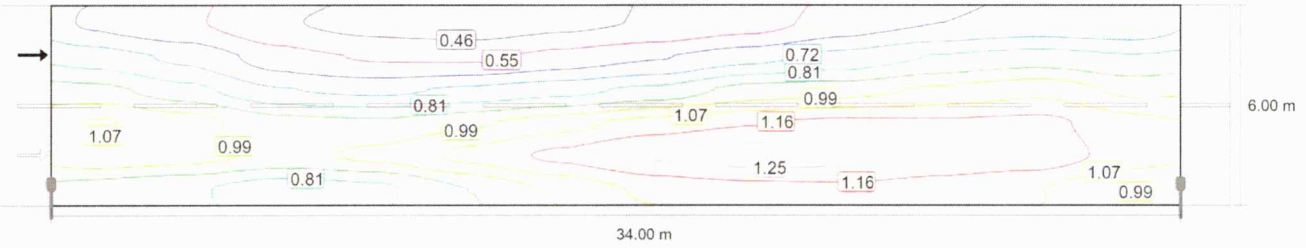
m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
5.500	0.53	0.48	0.40	0.37	0.36	0.38	0.40	0.44	0.50	0.55	0.57	0.56
4.500	0.66	0.60	0.51	0.46	0.46	0.50	0.54	0.59	0.65	0.70	0.73	0.70
3.500	0.80	0.72	0.63	0.60	0.64	0.67	0.72	0.80	0.82	0.86	0.90	0.83
2.500	0.93	0.88	0.80	0.79	0.83	0.89	0.96	0.99	1.02	1.01	1.02	0.95
1.500	0.90	0.87	0.83	0.87	0.95	1.02	1.08	1.11	1.10	1.08	1.05	0.97
0.500	0.74	0.71	0.66	0.68	0.77	0.87	0.94	0.97	0.98	0.96	0.93	0.85

PERFIL TIPO 1 (M5) - LED 30W

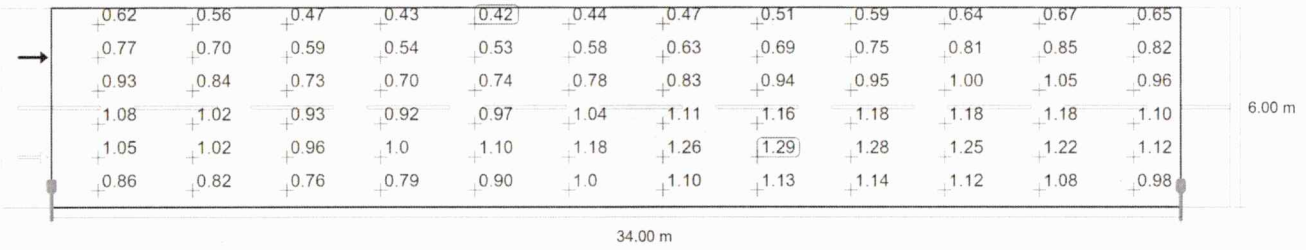
Calzada 1 (M5)

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.76 cd/m²	0.36 cd/m²	1.11 cd/m²	0.47	0.32



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

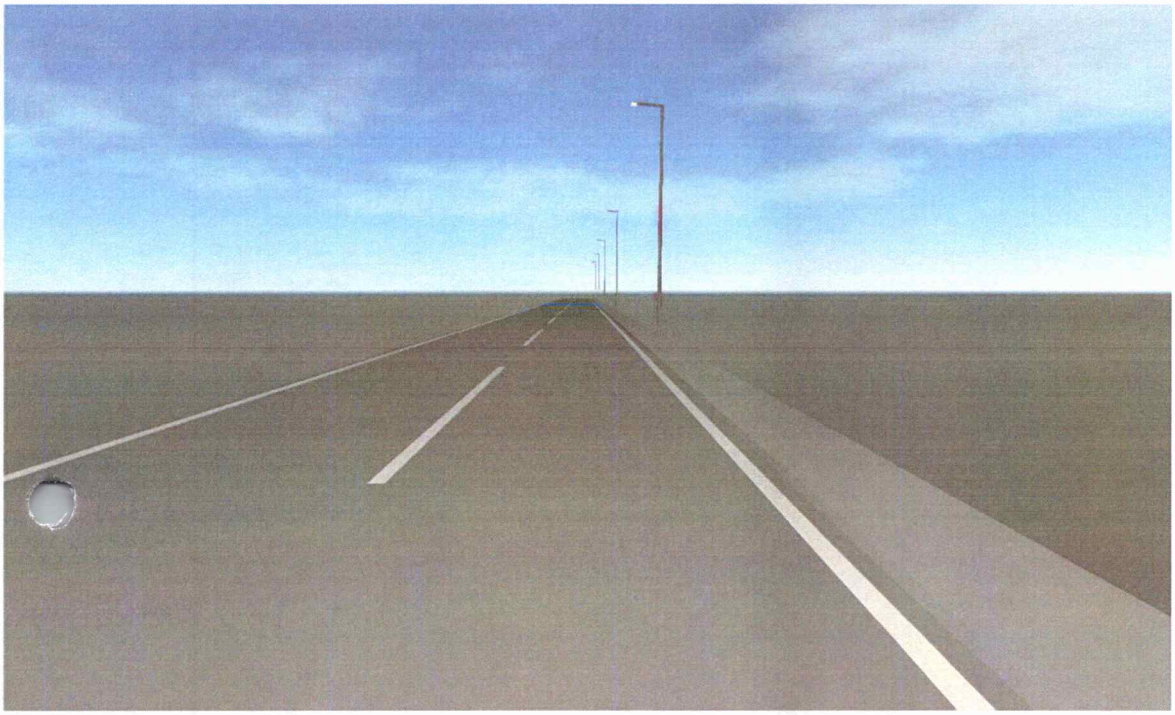


Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
5.500	0.62	0.56	0.47	0.43	0.42	0.44	0.47	0.51	0.59	0.64	0.67	0.65
4.500	0.77	0.70	0.59	0.54	0.53	0.58	0.63	0.69	0.75	0.81	0.85	0.82
3.500	0.93	0.84	0.73	0.70	0.74	0.78	0.83	0.94	0.95	1.00	1.05	0.96
2.500	1.08	1.02	0.93	0.92	0.97	1.04	1.11	1.16	1.18	1.18	1.18	1.10
1.500	1.05	1.02	0.96	1.01	1.10	1.18	1.26	1.29	1.28	1.25	1.22	1.12
0.500	0.86	0.82	0.76	0.79	0.90	1.01	1.10	1.13	1.14	1.12	1.08	0.98

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	0.88 cd/m²	0.42 cd/m²	1.29 cd/m²	0.47	0.32

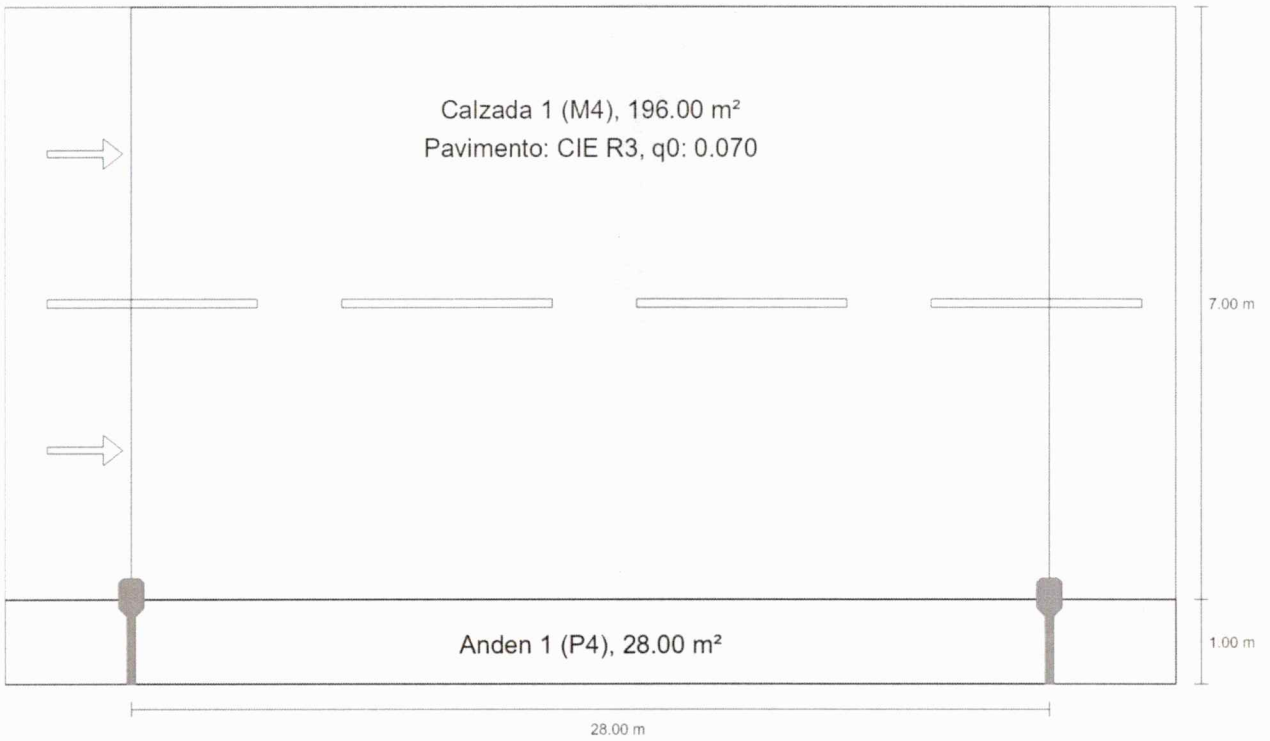


PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Descripción

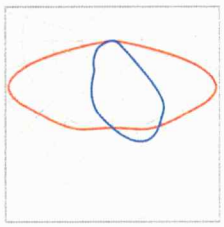
PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Resumen (hacia EN 13201:2015)



PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

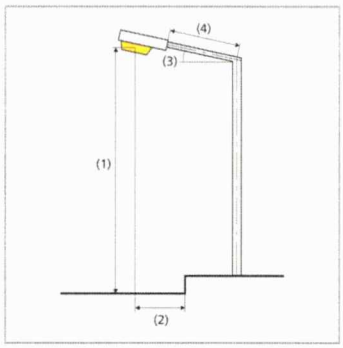


Fabricante	SYLVANIA	P	36.3 W
Nombre del artículo	P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P	$\Phi_{Lámpara}$	5626 lm
Lámpara	1x	$\Phi_{Luminaria}$	5626 lm
		η	100.00 %

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	28.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 36.3 W
Vatios / recorrido	1305.4 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 355 cd/klm ≥ 80°: 131 cd/klm ≥ 90°: 1.37 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.86

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.86.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	L_m	0.76 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.47	≥ 0.30	✓
Anden 1 (P4)	E_{min}	6.27 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m[1]	12.40 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W	D_p	0.013 W/lx*m²	–
P29450-LED STREET ZD229 35W NW 3P (unilateral abajo)	D_e	0.6 kWh/m² año	145.0 kWh/año

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Calzada 1 (M4)

Resultados para campo de evaluación

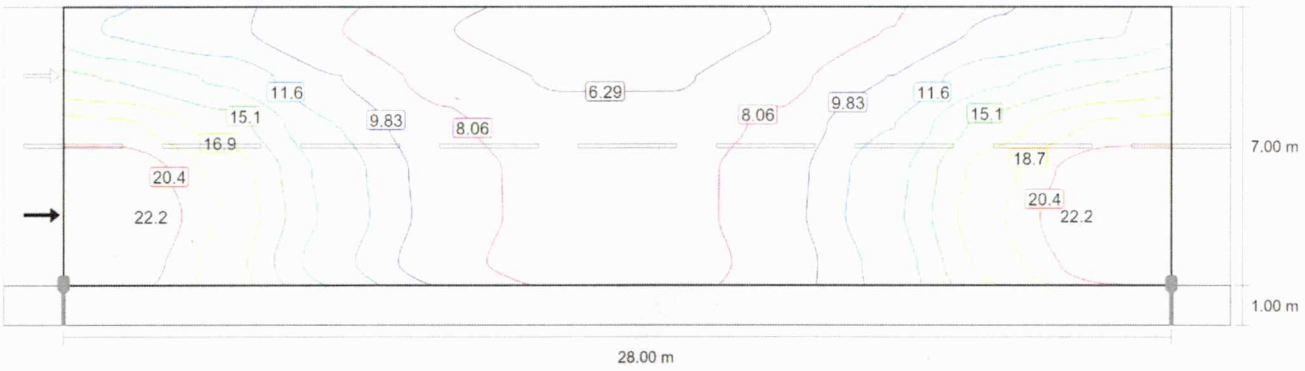
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M4)	L_m	0.76 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.47	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

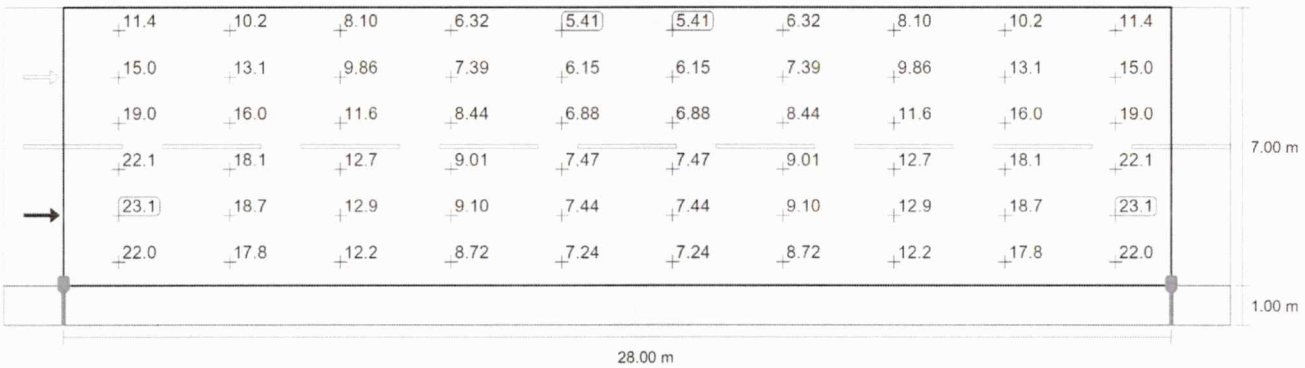
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 2.750 m, 1.500 m	L_m	0.76 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 6.250 m, 1.500 m	L_m	0.82 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
	U_l	0.80	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Calzada 1 (M4)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

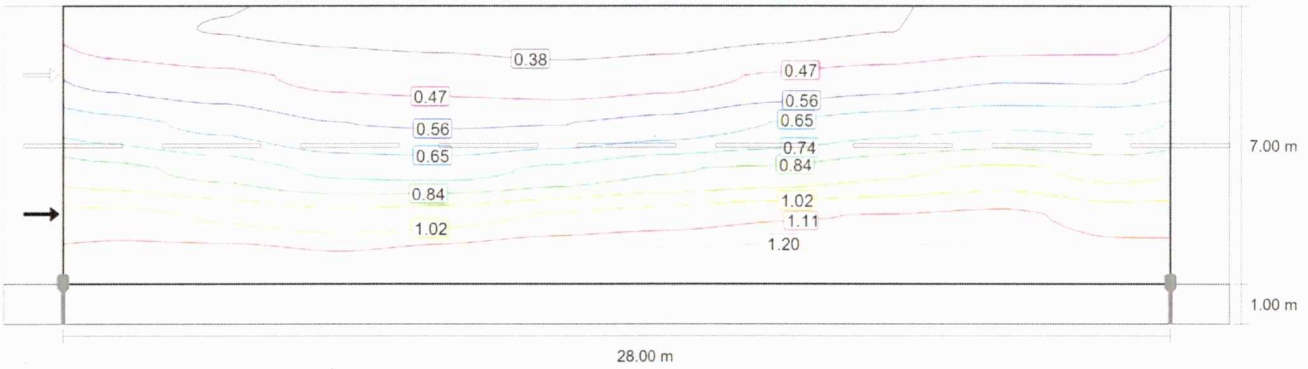
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
7.417	11.41	10.24	8.10	6.32	5.41	5.41	6.32	8.10	10.24	11.41
6.250	15.02	13.06	9.86	7.39	6.15	6.15	7.39	9.86	13.06	15.02
5.083	19.05	16.04	11.55	8.44	6.88	6.88	8.44	11.55	16.04	19.05
3.917	22.10	18.12	12.68	9.01	7.47	7.47	9.01	12.68	18.12	22.10
2.750	23.10	18.68	12.89	9.10	7.44	7.44	9.10	12.89	18.68	23.10
1.583	22.02	17.82	12.19	8.72	7.24	7.24	8.72	12.19	17.82	22.02

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

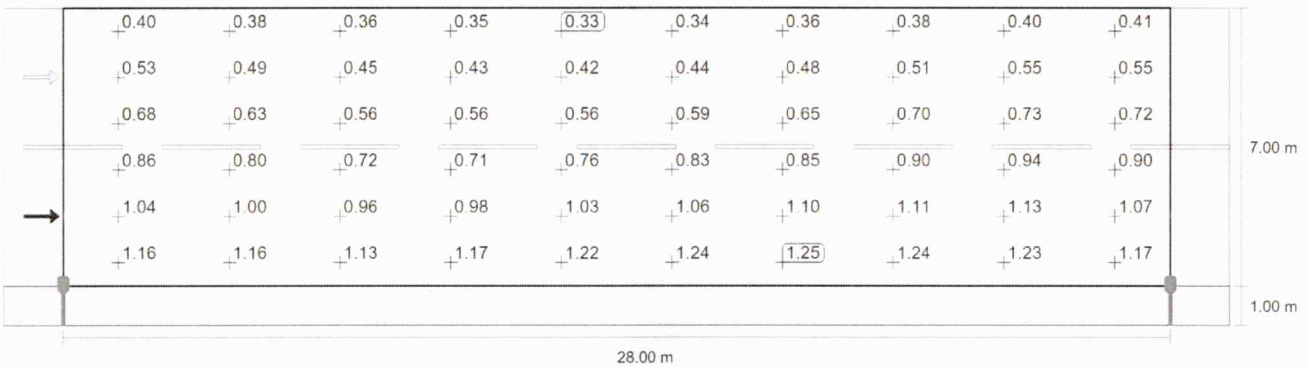
	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.1 lx	5.41 lx	23.1 lx	0.45	0.23

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

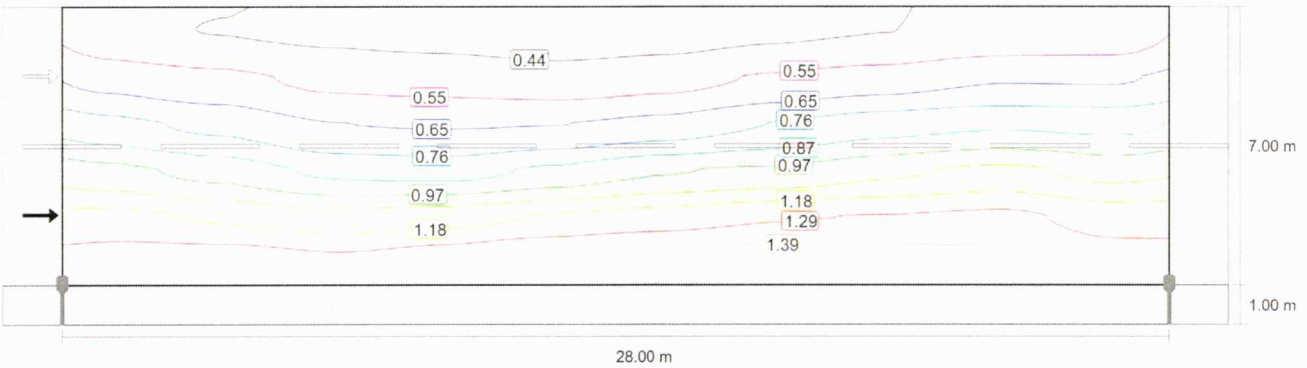
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
7.417	0.40	0.38	0.36	0.35	0.33	0.34	0.36	0.38	0.40	0.41
6.250	0.53	0.49	0.45	0.43	0.42	0.44	0.48	0.51	0.55	0.55
5.083	0.68	0.63	0.56	0.56	0.56	0.59	0.65	0.70	0.73	0.72
3.917	0.86	0.80	0.72	0.71	0.76	0.83	0.85	0.90	0.94	0.90
2.750	1.04	1.00	0.96	0.98	1.03	1.06	1.10	1.11	1.13	1.07
1.583	1.16	1.16	1.13	1.17	1.22	1.24	1.25	1.24	1.23	1.17

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

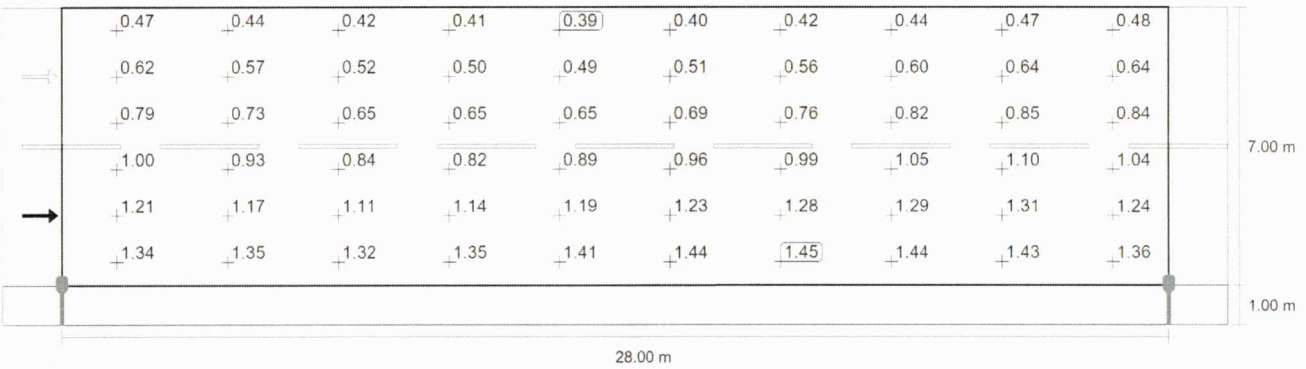
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.76 cd/m²	0.33 cd/m²	1.25 cd/m²	0.44	0.27

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Calzada 1 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

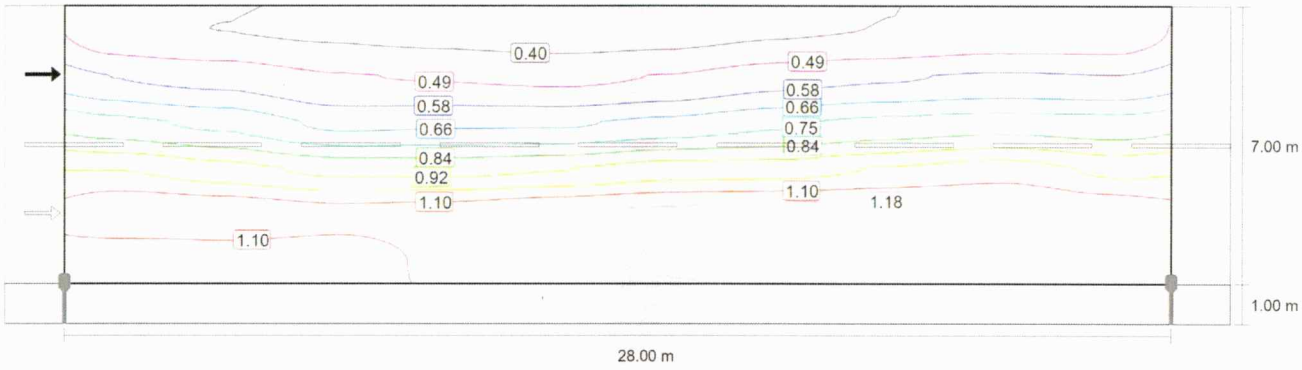
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
7.417	0.47	0.44	0.42	0.41	0.39	0.40	0.42	0.44	0.47	0.48
6.250	0.62	0.57	0.52	0.50	0.49	0.51	0.56	0.60	0.64	0.64
5.083	0.79	0.73	0.65	0.65	0.65	0.69	0.76	0.82	0.85	0.84
3.917	1.00	0.93	0.84	0.82	0.89	0.96	0.99	1.05	1.10	1.04
2.750	1.21	1.17	1.11	1.14	1.19	1.23	1.28	1.29	1.31	1.24
1.583	1.34	1.35	1.32	1.35	1.41	1.44	1.45	1.44	1.43	1.36

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

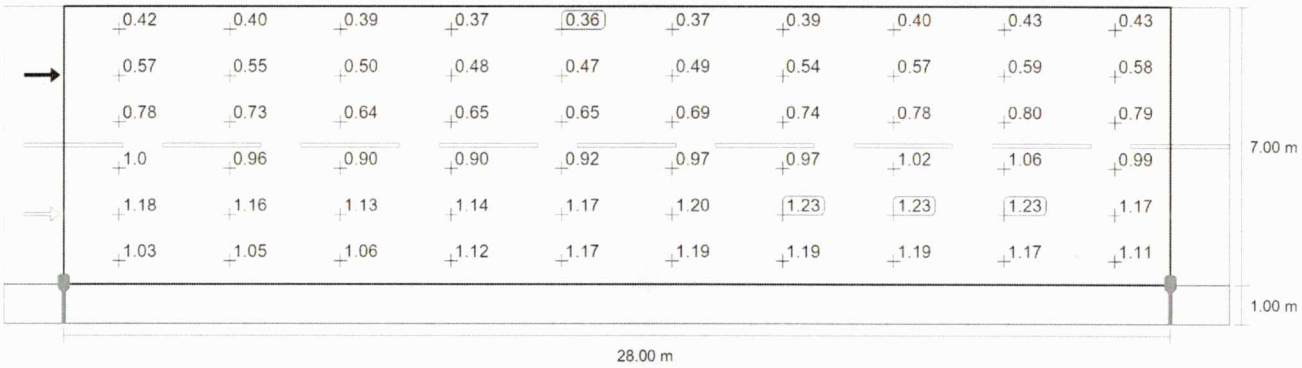
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	0.88 cd/m²	0.39 cd/m²	1.45 cd/m²	0.44	0.27

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Calzada 1 (M4)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

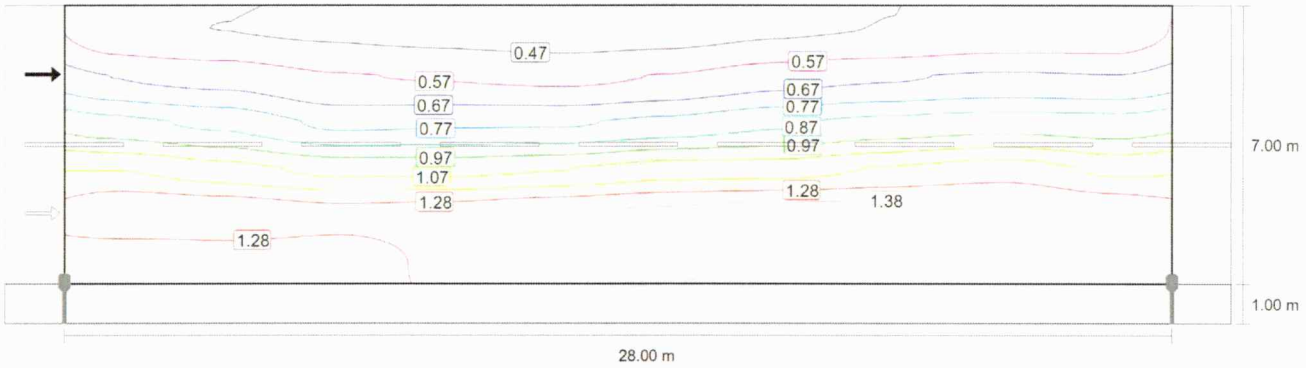
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
7.417	0.42	0.40	0.39	0.37	0.36	0.37	0.39	0.40	0.43	0.43
6.250	0.57	0.55	0.50	0.48	0.47	0.49	0.54	0.57	0.59	0.58
5.083	0.78	0.73	0.64	0.65	0.65	0.69	0.74	0.78	0.80	0.79
3.917	1.01	0.96	0.90	0.90	0.92	0.97	0.97	1.02	1.06	0.99
2.750	1.18	1.16	1.13	1.14	1.17	1.20	1.23	1.23	1.23	1.17
1.583	1.03	1.05	1.06	1.12	1.17	1.19	1.19	1.19	1.17	1.11

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

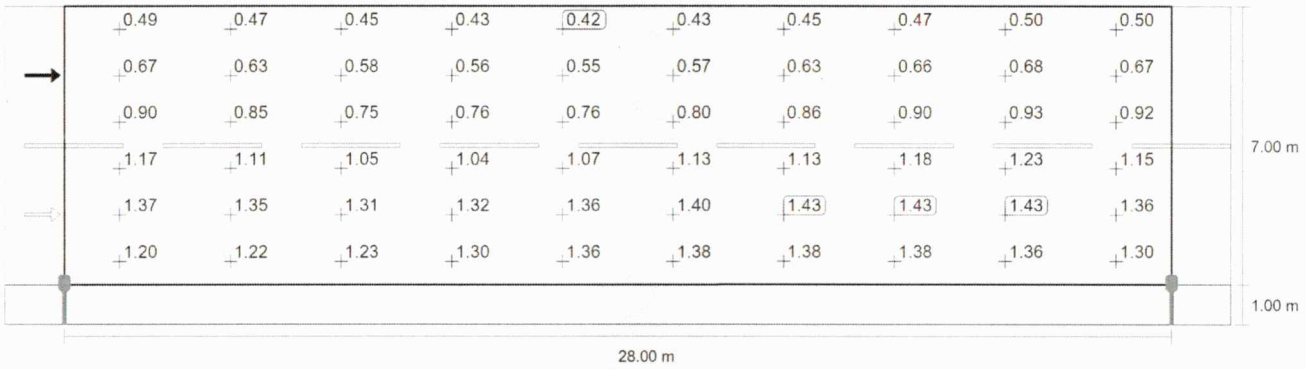
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.82 cd/m²	0.36 cd/m²	1.23 cd/m²	0.44	0.29

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Calzada 1 (M4)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
7.417	0.49	0.47	0.45	0.43	0.42	0.43	0.45	0.47	0.50	0.50
6.250	0.67	0.63	0.58	0.56	0.55	0.57	0.63	0.66	0.68	0.67
5.083	0.90	0.85	0.75	0.76	0.76	0.80	0.86	0.90	0.93	0.92
3.917	1.17	1.11	1.05	1.04	1.07	1.13	1.13	1.18	1.23	1.15
2.750	1.37	1.35	1.31	1.32	1.36	1.40	1.43	1.43	1.43	1.36
1.583	1.20	1.22	1.23	1.30	1.36	1.38	1.38	1.38	1.36	1.30

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	0.96 cd/m²	0.42 cd/m²	1.43 cd/m²	0.44	0.29

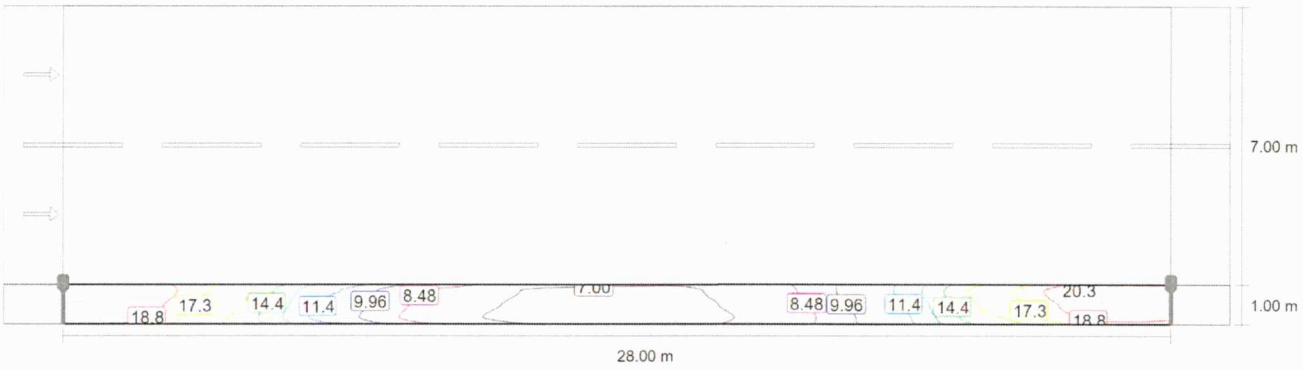
PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Anden 1 (P4)

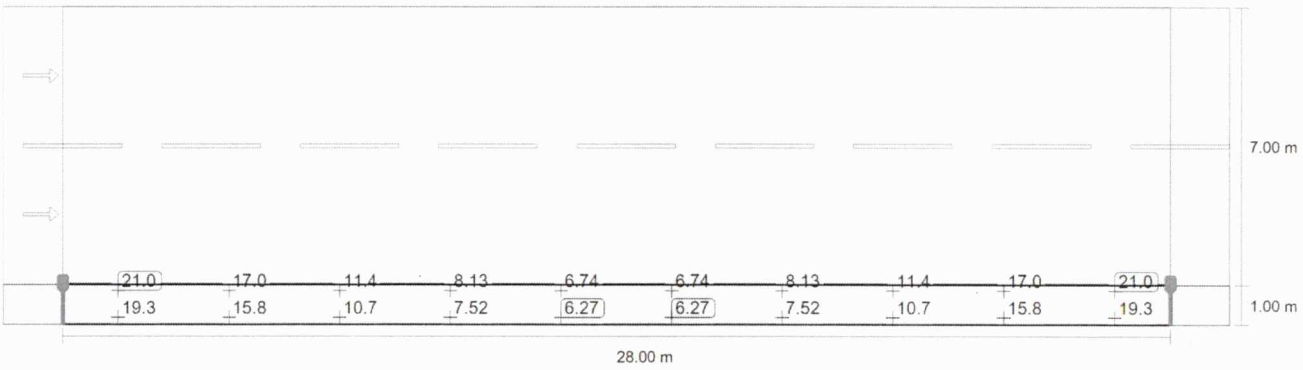
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Anden 1 (P4)	E_{min}	6.27 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m (1)	12.40 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

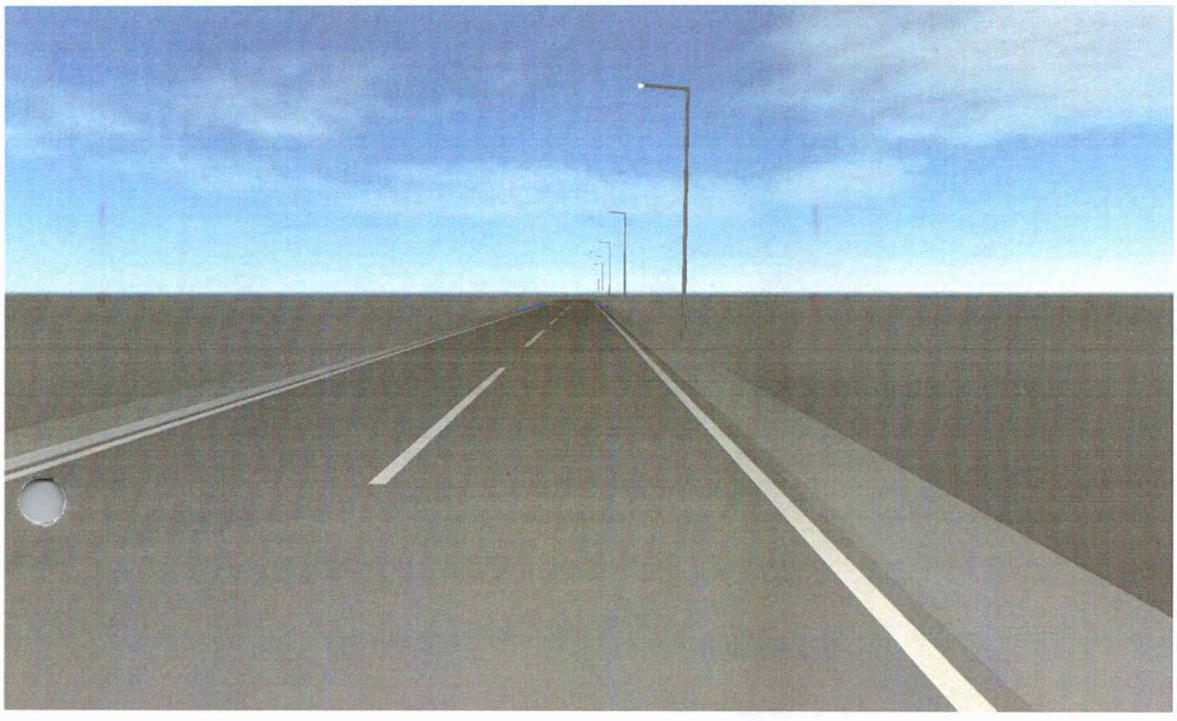
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
0.833	21.04	16.98	11.44	8.13	6.74	6.74	8.13	11.44	16.98	21.04
0.500	20.23	16.44	11.01	7.83	6.51	6.51	7.83	11.01	16.44	20.23
0.167	19.34	15.84	10.66	7.52	6.27	6.27	7.52	10.66	15.84	19.34

PERFIL TIPO 2 (M4) - LED 40W

Anden 1 (P4)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.4 lx	6.27 lx	21.0 lx	0.51	0.30

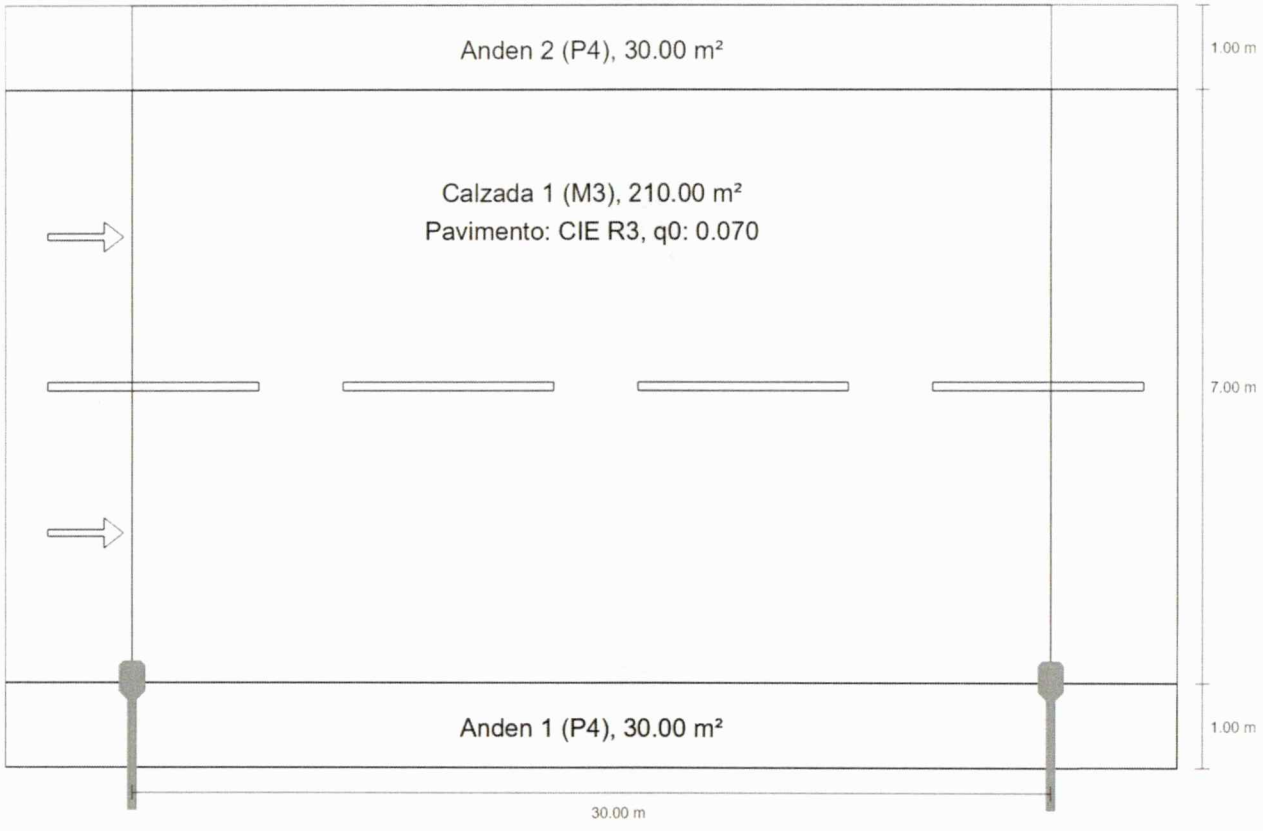


PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Descripción

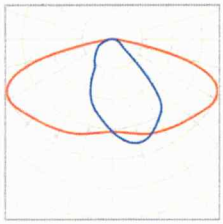
PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Resumen (hacia EN 13201:2015)



PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

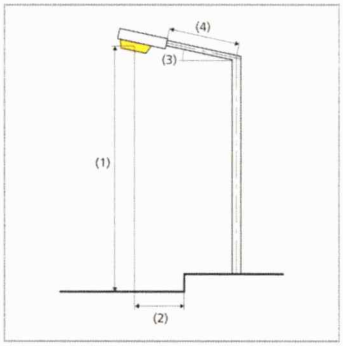


Fabricante	SYLVANIA	P	61.3 W
Nombre del artículo	P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P	$\Phi_{Lámpara}$	9486 lm
Lámpara	1x	$\Phi_{Luminaria}$	9486 lm
		η	100.00 %

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	30.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	5.0°
(4) Longitud del brazo	1.500 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 61.3 W
Vatios / recorrido	2022.9 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 343 cd/klm ≥ 80°: 106 cd/klm ≥ 90°: 2.45 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*2
Clase de índice de deslumbramiento	D.4
MF	0.86

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.86.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Anden 2 (P4)	E_{min}	6.40 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m[1]	10.07 lx	–	
Calzada 1 (M3)	L_m	1.19 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.42	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}[1]	0.44	–	
Anden 1 (P4)	E_{min}	9.70 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m[1]	20.53 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo de energía
PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W	D_p	0.012 W/lx*m²	–
P29452-LED STREET ZD229 60W NW 3P (unilateral abajo)	D_e	0.9 kWh/m² año	245.2 kWh/año

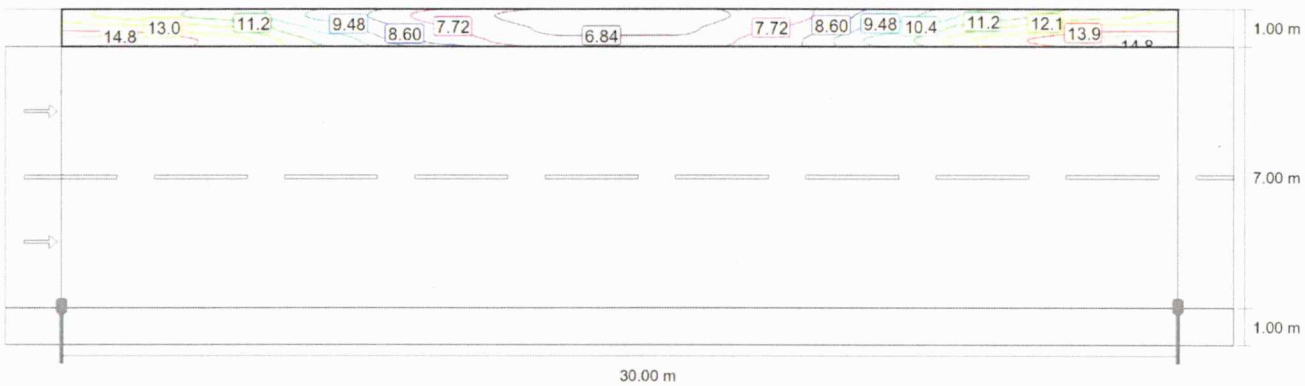
PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Anden 2 (P4)

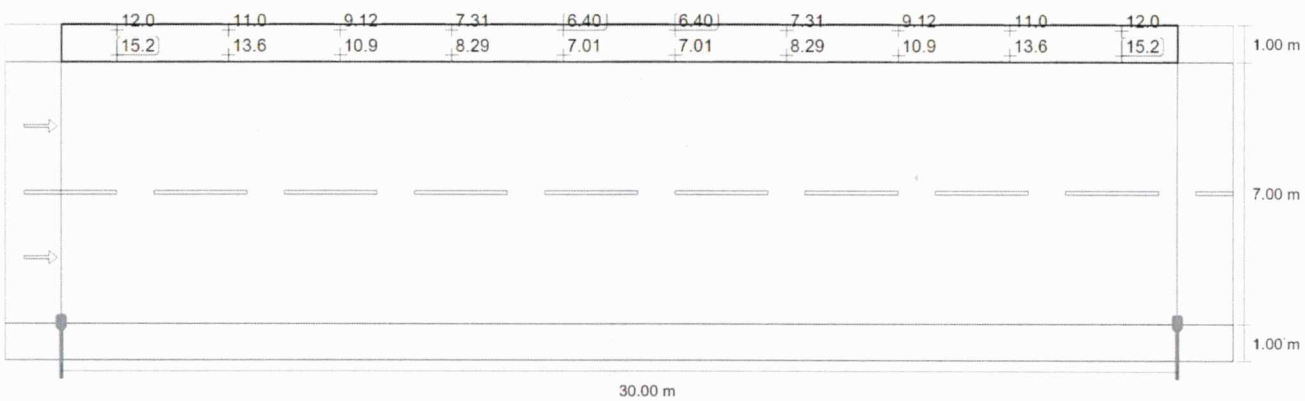
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Anden 2 (P4)	E_{min}	6.40 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m[1]	10.07 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
8.833	11.96	10.96	9.12	7.31	6.40	6.40	7.31	9.12	10.96	11.96
8.500	13.61	12.28	9.99	7.79	6.70	6.70	7.79	9.99	12.28	13.61

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Anden 2 (P4)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
8.167	15.20	13.57	10.86	8.29	7.01	7.01	8.29	10.86	13.57	15.20

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.1 lx	6.40 lx	15.2 lx	0.64	0.42

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Calzada 1 (M3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M3)	L_m	1.19 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.42	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}(1)	0.44	–	

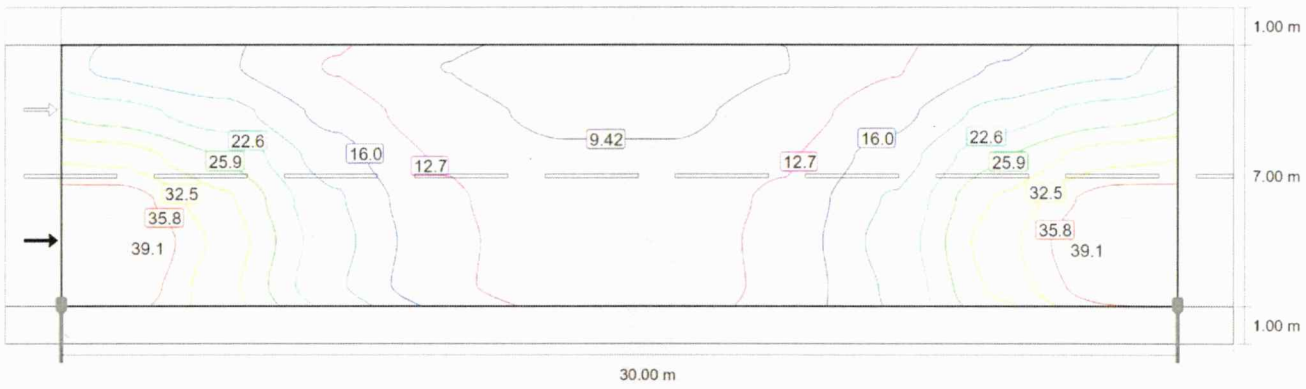
Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 2.750 m, 1.500 m	L_m	1.19 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.42	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 6.250 m, 1.500 m	L_m	1.28 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.43	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

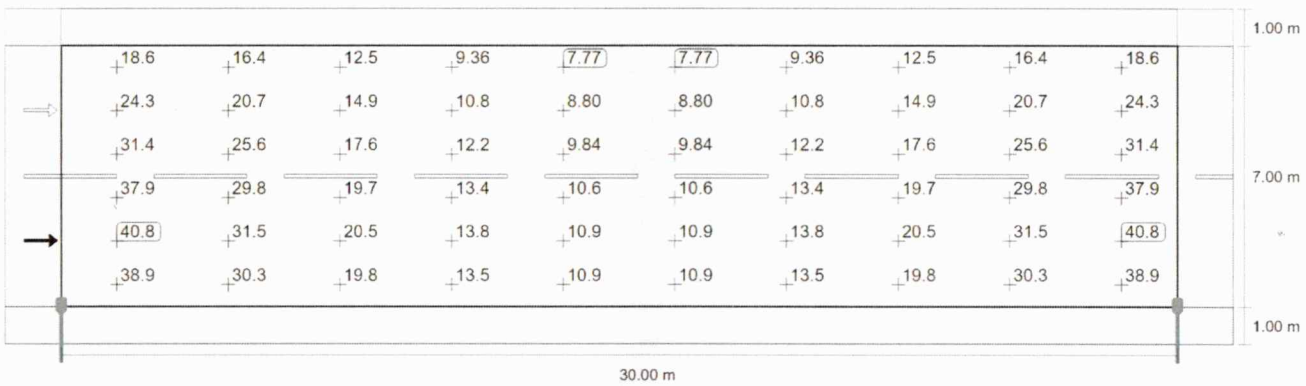
(1) Informativo, no es parte de la evaluación

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Calzada 1 (M3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

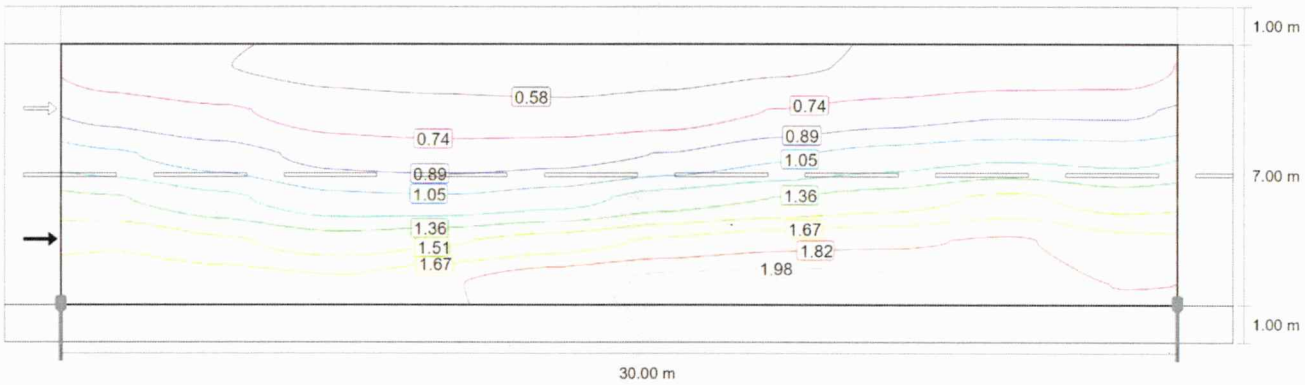
PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Calzada 1 (M3)

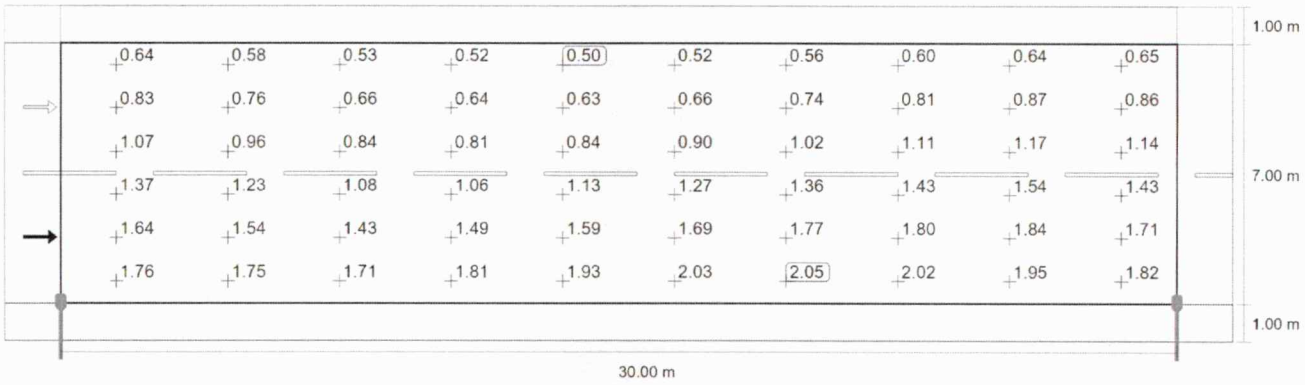
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.417	18.58	16.37	12.50	9.36	7.77	7.77	9.36	12.50	16.37	18.58
6.250	24.35	20.73	14.93	10.77	8.80	8.80	10.77	14.93	20.73	24.35
5.083	31.41	25.64	17.58	12.17	9.84	9.84	12.17	17.58	25.64	31.41
3.917	37.86	29.80	19.68	13.35	10.64	10.64	13.35	19.68	29.80	37.86
2.750	40.76	31.54	20.53	13.76	10.87	10.87	13.76	20.53	31.54	40.76
1.583	38.95	30.30	19.76	13.54	10.85	10.85	13.54	19.76	30.30	38.95

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	19.4 lx	7.77 lx	40.8 lx	0.40	0.19



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

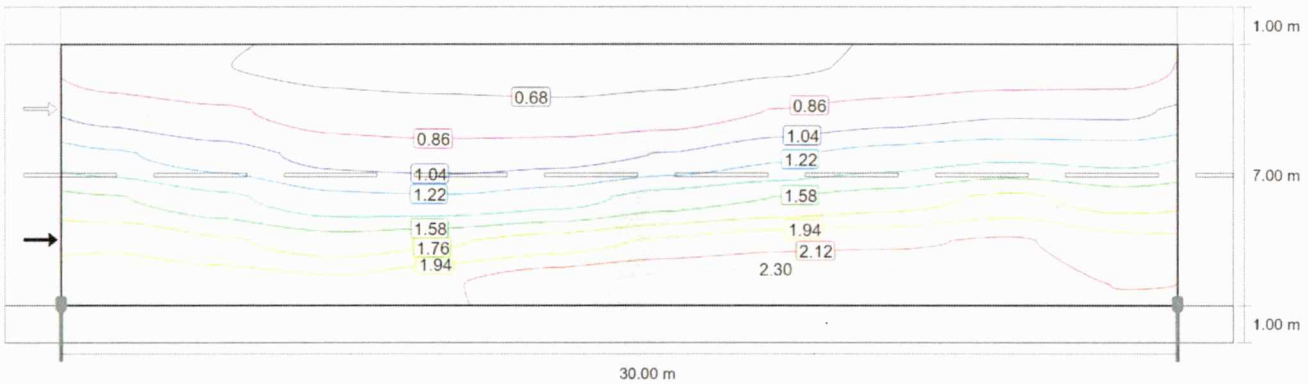
Calzada 1 (M3)

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.417	0.64	0.58	0.53	0.52	0.50	0.52	0.56	0.60	0.64	0.65
6.250	0.83	0.76	0.66	0.64	0.63	0.66	0.74	0.81	0.87	0.86
5.083	1.07	0.96	0.84	0.81	0.84	0.90	1.02	1.11	1.17	1.14
3.917	1.37	1.23	1.08	1.06	1.13	1.27	1.36	1.43	1.54	1.43
2.750	1.64	1.54	1.43	1.49	1.59	1.69	1.77	1.80	1.84	1.71
1.583	1.76	1.75	1.71	1.81	1.93	2.03	2.05	2.02	1.95	1.82

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

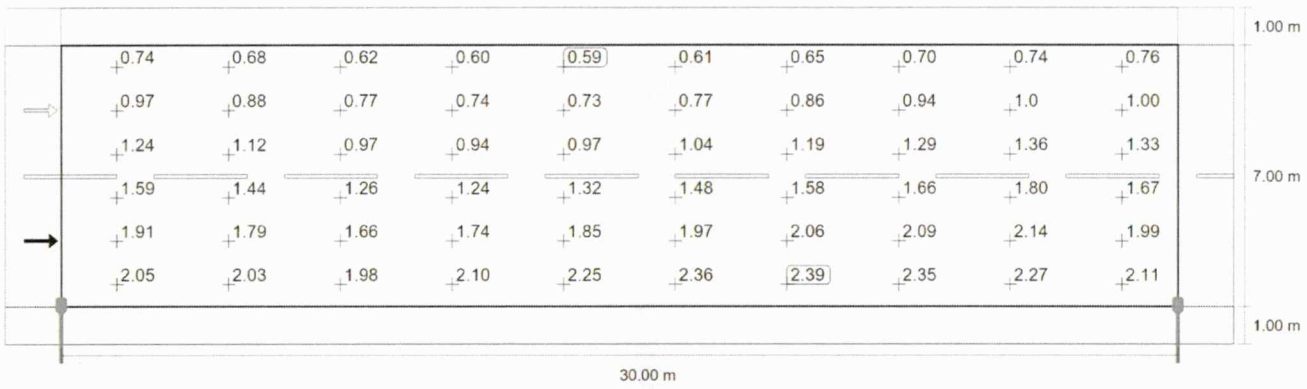
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.19 cd/m²	0.50 cd/m²	2.05 cd/m²	0.42	0.24



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Calzada 1 (M3)

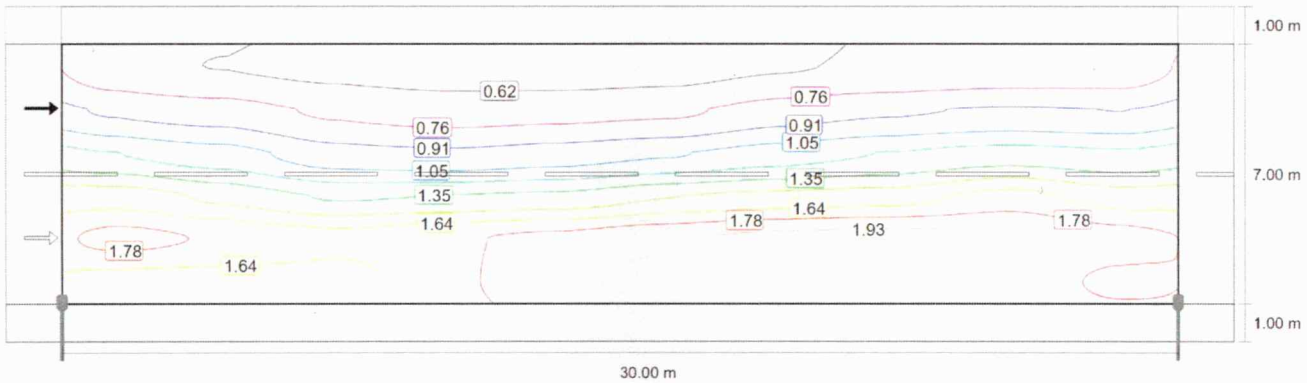


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.417	0.74	0.68	0.62	0.60	0.59	0.61	0.65	0.70	0.74	0.76
6.250	0.97	0.88	0.77	0.74	0.73	0.77	0.86	0.94	1.01	1.00
5.083	1.24	1.12	0.97	0.94	0.97	1.04	1.19	1.29	1.36	1.33
3.917	1.59	1.44	1.26	1.24	1.32	1.48	1.58	1.66	1.80	1.67
2.750	1.91	1.79	1.66	1.74	1.85	1.97	2.06	2.09	2.14	1.99
1.583	2.05	2.03	1.98	2.10	2.25	2.36	2.39	2.35	2.27	2.11

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

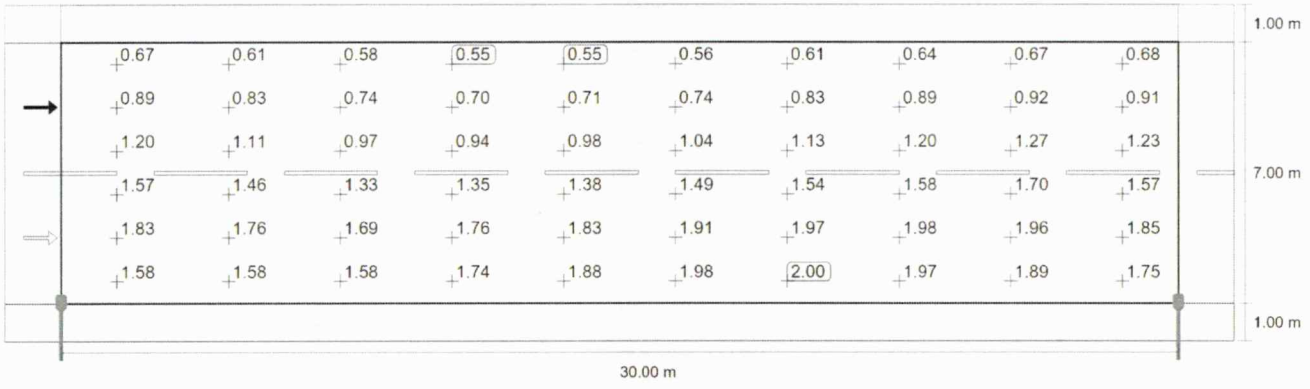
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.38 cd/m²	0.59 cd/m²	2.39 cd/m²	0.42	0.24



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Calzada 1 (M3)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

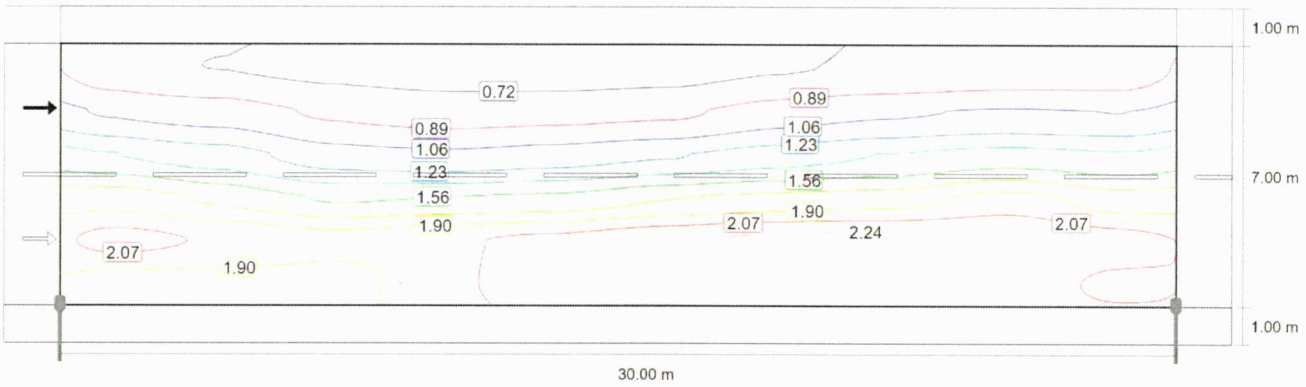
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.417	0.67	0.61	0.58	0.55	0.55	0.56	0.61	0.64	0.67	0.68
6.250	0.89	0.83	0.74	0.70	0.71	0.74	0.83	0.89	0.92	0.91
5.083	1.20	1.11	0.97	0.94	0.98	1.04	1.13	1.20	1.27	1.23
3.917	1.57	1.46	1.33	1.35	1.38	1.49	1.54	1.58	1.70	1.57
2.750	1.83	1.76	1.69	1.76	1.83	1.91	1.97	1.98	1.96	1.85
1.583	1.58	1.58	1.58	1.74	1.88	1.98	2.00	1.97	1.89	1.75

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

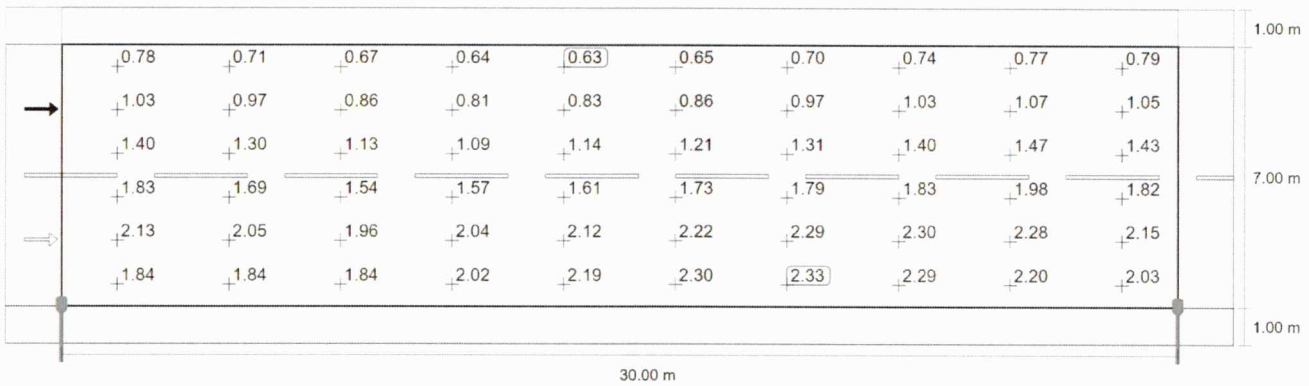
	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.28 cd/m²	0.55 cd/m²	2.00 cd/m²	0.43	0.27

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Calzada 1 (M3)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
7.417	0.78	0.71	0.67	0.64	0.63	0.65	0.70	0.74	0.77	0.79
6.250	1.03	0.97	0.86	0.81	0.83	0.86	0.97	1.03	1.07	1.05
5.083	1.40	1.30	1.13	1.09	1.14	1.21	1.31	1.40	1.47	1.43
3.917	1.83	1.69	1.54	1.57	1.61	1.73	1.79	1.83	1.98	1.82
2.750	2.13	2.05	1.96	2.04	2.12	2.22	2.29	2.30	2.28	2.15
1.583	1.84	1.84	1.84	2.02	2.19	2.30	2.33	2.29	2.20	2.03

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	U_o (g_1)	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.49 cd/m²	0.63 cd/m²	2.33 cd/m²	0.43	0.27

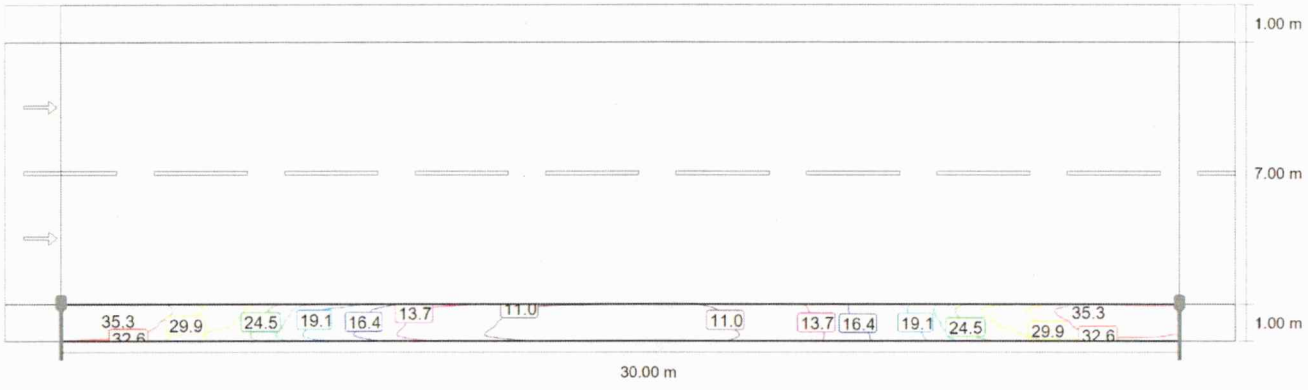
PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

Anden 1 (P4)

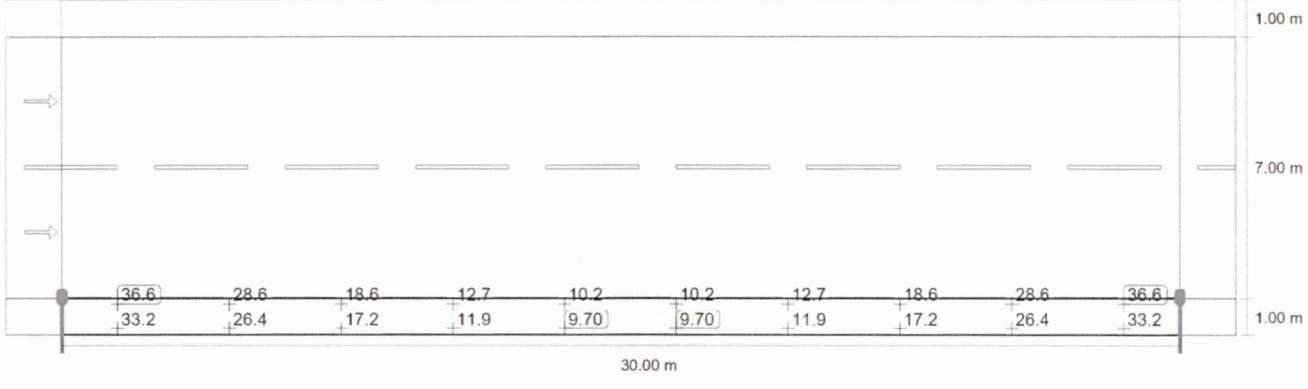
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Anden 1 (P4)	E_{min}	9.70 lx	≥ 1.00 lx	✓
	E_m[1]	20.53 lx	–	

(1) Informativo, no es parte de la evaluación



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
0.833	36.63	28.62	18.56	12.74	10.25	10.25	12.74	18.56	28.62	36.63
0.500	34.97	27.53	17.88	12.35	9.98	9.98	12.35	17.88	27.53	34.97

PERFIL TIPO 3 (M3) - LED 60W

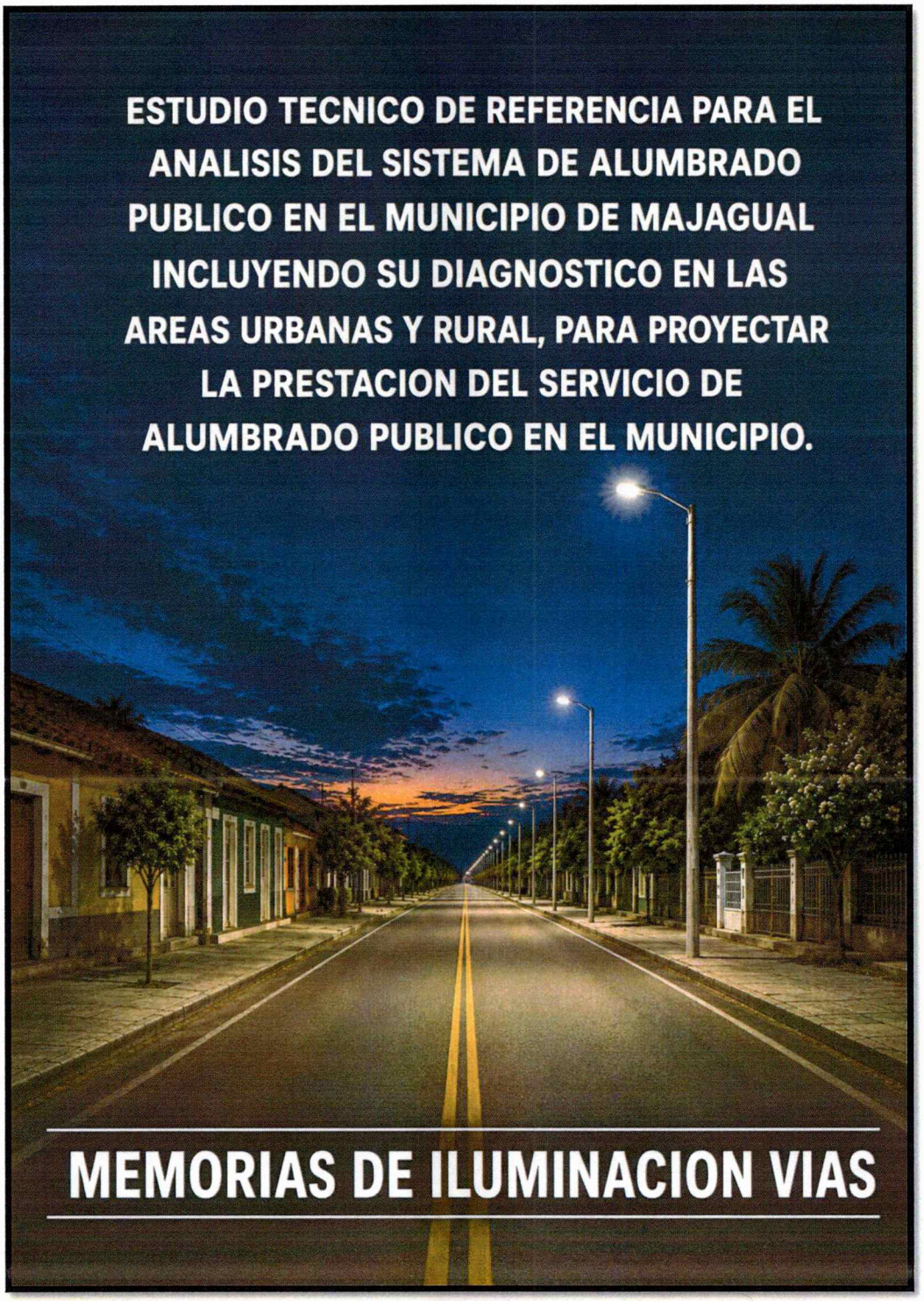
Anden 1 (P4)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
0.167	33.19	26.36	17.21	11.94	9.70	9.70	11.94	17.21	26.36	33.19

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	20.5 lx	9.70 lx	36.6 lx	0.47	0.26

ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA PARA EL ANALISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL INCLUYENDO SU DIAGNOSTICO EN LAS AREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PUBLICO EN EL MUNICIPIO.



MEMORIAS DE ILUMINACION VIAS

MAYO - 2026

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente documento tiene como objeto establecer y sustentar técnicamente el diseño del sistema de iluminación para los perfiles viales tipo del proyecto "ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO", mediante la elaboración de las memorias de cálculo de iluminación vial, garantizando el cumplimiento de los niveles de luminancia, iluminancia, uniformidad, eficiencia energética, seguridad vial y confort visual exigidos para vías públicas, conforme a los criterios establecidos en el RETILAP 2024 y demás normas técnicas de referencia aplicables.

En los cálculos se contemplan los siguientes perfiles: Perfil Tipo 1 (M5) con luminaria LED 30W, Perfil Tipo 2 (M4) con luminaria LED 40 W, Perfil Tipo 3 (M3) con luminaria LED 60 W según la estructura de simulación presentada en el informe técnico.

Los cálculos fueron desarrollados mediante software especializado de simulación luminotécnica DIALux, utilizando información fotométrica de luminarias LED para alumbrado público y considerando parámetros técnicos como altura de montaje, separación entre mástiles, longitud de brazo, inclinación, flujo luminoso, factor de mantenimiento y disposición unilateral de las luminarias.

Estas memorias de iluminación constituyen un soporte técnico de referencia para la evaluación, diagnóstico, proyección y toma de decisiones relacionadas con la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Majagual – Sucre, tanto en el área urbana como en sectores rurales priorizados, permitiendo establecer criterios técnicos para la selección de luminarias, configuración de instalación, niveles de iluminación requeridos y condiciones mínimas de seguridad y eficiencia del sistema.

2. DESCRIPCIÓN DEL AREA A ILUMINAR

El área objeto de análisis corresponde a los espacios públicos viales del municipio de Majagual – Sucre, considerados dentro del estudio técnico de referencia para la evaluación y proyección del servicio de alumbrado público. Estos espacios comprenden corredores de circulación vehicular, zonas de tránsito peatonal, accesos, vías locales, tramos urbanos consolidados y sectores rurales donde la iluminación exterior constituye un componente fundamental para la movilidad, la seguridad y el uso adecuado del espacio público durante el horario nocturno.

El municipio presenta condiciones viales diversas, asociadas tanto a la cabecera municipal como a sectores periféricos y rurales, por lo cual el análisis se desarrolla a partir de perfiles tipo que permiten representar las configuraciones más relevantes del sistema vial. Dichos perfiles consideran las características geométricas de las vías, el ancho de calzada, la presencia de andenes o zonas laterales, la disposición de los apoyos existentes o proyectados y las necesidades de visibilidad requeridas para cada entorno.

Vías vehiculares y zonas de circulación asociadas

Dentro del alcance del diseño se incluyen vías destinadas principalmente al desplazamiento de vehículos, motocicletas, bicicletas y peatones. Estas áreas requieren niveles adecuados de iluminación que permitan identificar oportunamente la geometría de la vía, los bordes de calzada, intersecciones, obstáculos, cambios de dirección, accesos a predios y demás elementos que puedan incidir en la seguridad de los usuarios.

La iluminación proyectada busca mejorar la percepción visual del entorno, reducir zonas oscuras, favorecer la orientación nocturna y proporcionar condiciones de visibilidad acordes con la clasificación vial asignada a cada perfil. Para ello, se analizan parámetros como luminancia, iluminancia, uniformidad, control del deslumbramiento y distribución del flujo luminoso sobre la calzada y las áreas peatonales próximas.

3. PARÁMETROS FOTOMÉTRICOS POR CUMPLIR

De conformidad con el RETILAP 2024 y normas internacionales de referencia aplicables, entre ellas EN 13201 y criterios CIE, el diseño del sistema de iluminación para los perfiles viales tipo del proyecto "ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO" se desarrolla bajo las clasificaciones de alumbrado vial M5, M4 y M3, conforme a las condiciones geométricas, funcionales y de circulación consideradas en el modelo luminotécnico.

Estas clasificaciones determinan los niveles mínimos de luminancia, uniformidad, control de deslumbramiento, relación de entorno y demás parámetros fotométricos que deben cumplirse en cada perfil vial, con el fin de garantizar condiciones adecuadas de visibilidad, seguridad vial, reconocimiento de obstáculos y confort visual para conductores y peatones.

Vías vehiculares – Clasificación M5

- Luminancia media (Lm): ≥ 0,5 cd/m²
- Uniformidad global (Uo): ≥ 0,35
- Uniformidad longitudinal (Ul): ≥ 0,40
- Control de deslumbramiento (TI): ≤ 15 %
- Relación entorno (SR): ≥ 0,30

Vías vehiculares – Clasificación M4

- Luminancia media (Lm): ≥ 0,75 cd/m²
- Uniformidad global (Uo): ≥ 0,40
- Uniformidad longitudinal (Ul): ≥ 0,60
- Control de deslumbramiento (TI): ≤ 15 %
- Relación entorno (SR): ≥ 0,30

Vías vehiculares – Clasificación M3

- Luminancia media (Lm): ≥ 1,0 cd/m²
- Uniformidad global (Uo): ≥ 0,40
- Uniformidad longitudinal (Ul): ≥ 0,60
- Control de deslumbramiento (TI): ≤ 15 %
- Relación entorno (SR): ≥ 0,30

Consideraciones generales de diseño

- Se garantiza una distribución fotométrica adecuada según cada clasificación.
- Se controla la contaminación lumínica (ULR = 0%), especialmente importante en entornos naturales.
- Se optimiza la altura y separación de luminarias para cumplir simultáneamente con iluminancia, uniformidad y eficiencia energética.

4. REQUISITOS DE EFICIENCIA ENERGETICA

El sistema de iluminación se diseña bajo criterios de eficiencia energética y sostenibilidad, priorizando el uso de tecnologías LED.

Criterios aplicados

- Uso de luminarias LED de alta eficiencia (>150 lm/W)
- Optimización de la distribución lumínica

Indicadores de eficiencia

De acuerdo con los resultados del modelo luminotécnico:

- Bajo consumo energético anual

Control de contaminación lumínica

El diseño garantiza:

- ULR = 0 % (flujo hacia el cielo)
- Minimización del impacto ambiental

5. RESULTADOS PARA CAMPOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de los cálculos luminotécnicos fueron obtenidos mediante simulación en software especializado (DIALux), evaluando los planos útiles definidos para cada vía del proyecto, conforme a los criterios establecidos en el RETILAP 2024

A continuación, se presentan los resultados por cada área de cálculo:

RESULTADO PERFIL TIPO 1 (M5) – LED 30W

- Luminancia media mantenida (Lm): 0,72 cd/m²
- Uniformidad general (Uo): 0,45
- Uniformidad longitudinal (Ul): 0,63
- Deslumbramiento (TI): 10 %
- Relación entorno (REI): 0,61

RESULTADO PERFIL TIPO 2 (M4) – LED 40W

- Luminancia media mantenida (Lm): 0,76 cd/m²
- Uniformidad general (Uo): 0,44
- Uniformidad longitudinal (Ul): 0,8
- Deslumbramiento (TI): 10 %
- Relación entorno (REI): 0,47

RESULTADO PERFIL TIPO 3 (M3) – LED 60W

- Luminancia media mantenida (Lm): 1,19 cd/m²
- Uniformidad general (Uo): 0,42
- Uniformidad longitudinal (Ul): 0,76
- Deslumbramiento (TI): 10 %
- Relación entorno (REI): 0,44

6. DESCRIPCION DE LUMINARIAS A INSTALAR

El diseño de iluminación de los perfiles viales tipo contempla la instalación de luminarias LED para alumbrado público de la familia SYLVANIA LED STREET ZD229, seleccionadas de acuerdo con la clasificación vial, la geometría de cada perfil, la separación entre apoyos, la altura de montaje, el brazo de instalación, la inclinación de la luminaria y los resultados obtenidos en la simulación luminotécnica desarrollada en DIALux.

Para el modelo analizado se adoptan tres configuraciones principales de potencia, correspondientes a 30 W para el Perfil Tipo 1 (M5), 40 W para el Perfil Tipo 2 (M4) y 60 W para el Perfil Tipo 3 (M3). Todas las configuraciones se desarrollan bajo disposición unilateral, con flujo hemisférico superior nulo, lo cual contribuye al control de la contaminación lumínica y a la adecuada orientación del flujo luminoso hacia la calzada y zonas peatonales adyacentes.

Las luminarias seleccionadas pertenecen a una familia de uso vial y exterior, fabricadas con cuerpo en aluminio inyectado, sistema óptico con lentes en policarbonato, difusor en vidrio plano de alta transmitancia, distribución fotométrica vial, vida útil estimada L70 de 100.000 horas, grado de protección IP66, resistencia mecánica IK08, alimentación 100–277 Vac, factor de potencia de 0,9, driver de corriente constante atenuable 0–10 V y protección contra sobretensiones de 10 kV. Estas características garantizan robustez, eficiencia energética, confiabilidad operativa y adecuado desempeño en aplicaciones de alumbrado público.

Luminaria para Perfil Tipo 1 — M5 / LED 30 W

Para el Perfil Tipo 1, correspondiente a una vía clasificada como M5, se adopta luminaria de la familia SYLVANIA LED STREET ZD229, configurada en el modelo de cálculo con potencia de 30 W y flujo luminoso de 5.626 lm. La instalación se desarrolla en disposición unilateral, con separación entre mástiles de 34 m, altura de montaje de 8 m, saliente del punto de luz de 1 m, brazo de 1 m e inclinación de 5°.

Luminaria para Perfil Tipo 2 — M4 / LED 40 W

Para el Perfil Tipo 2, correspondiente a una vía clasificada como M4, se adopta luminaria SYLVANIA LED STREET ZD229, configurada en el modelo de cálculo con potencia de 40 W y flujo luminoso de 5.626 lm. La instalación se desarrolla en disposición unilateral, con separación entre mástiles de 28 m, altura de montaje de 8 m, , brazo de 1 m e inclinación de 5°.

Luminaria para Perfil Tipo 3 — M3 / LED 60 W

Para el Perfil Tipo 3 clasificado como M3, se selecciona luminaria SYLVANIA LED STREET ZD229 60W, con potencia de 60 W y flujo luminoso de 9.486 lm. La disposición definida en la simulación es unilateral, con separación entre mástiles de 30 m, altura de montaje de 8m, brazo de 1,5 m e inclinación de 5°.

7. CÁLCULO DEL FACTOR DE MANTENIMIENTO

Todo diseño de un sistema de iluminación debe considerar el factor de mantenimiento. El esquema de iluminación se debe diseñar teniendo en cuenta un factor de mantenimiento general (Fm) calculado para cada equipo de iluminación seleccionado, el entorno y el programa de mantenimiento especificado, de acuerdo con la ISO/CIE TS 22012.

El diseñador debe:

- Establecer el Fm y documentar todas las suposiciones realizadas en la obtención de este valor.
- Especificar el equipo de iluminación adecuado para el entorno de la aplicación.
- Elaborar un programa de mantenimiento completo que incluya la frecuencia de sustitución de las fuentes luminosas y luminarias, los intervalos de limpieza de luminarias (difusor/ópticas), de las superficies del espacio, habitaciones, locales o espacios a iluminar y especificar el método de limpieza, entre otros.

A efectos de obtener más información sobre la obtención del Fm para sistemas eléctricos de iluminación interior, se puede acudir a la norma CIE 97.

fLF – Factor de depreciación del flujo luminoso

Corresponde a la reducción del flujo luminoso de los LED a lo largo del tiempo.

Para luminarias LED de alta calidad, con adecuada gestión térmica y vida útil prolongada, se adopta:

fLF = 0,90

fS – Factor de supervivencia

Representa la probabilidad de que las luminarias continúen operando sin fallas significativas durante el período considerado. Para instalaciones educativas con mantenimiento adecuado, se considera:

fS = 0,98

fLM – Factor de mantenimiento de la luminaria (ensuciamiento)

Depende del nivel de polvo ambiental y de la periodicidad de limpieza de las luminarias.

Considerando un programa de limpieza semestral:

fLM = 0,90

fSM – Factor de mantenimiento de superficies (ensuciamiento)

Relacionado con la reflectancia y limpieza de techos y paredes.

Considerando mantenimiento periódico anual:

fSM = 0,99

Cálculo del factor de mantenimiento total

El factor de mantenimiento total se calcula mediante la expresión:

Fm = fLF × fS × fLM × fSM

Reemplazando los valores adoptados:

Fm = 0,90 × 0,98 × 0,90 × 0,99

Fm = 0,86

8. ESQUEMA DE MANTENIMIENTO

El presente esquema de mantenimiento tiene como finalidad garantizar el adecuado desempeño, la eficiencia energética y la vida útil del sistema de iluminación vial del proyecto "ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO". El mantenimiento del sistema es fundamental para conservar los niveles de iluminación, uniformidad y seguridad requeridos en vías vehiculares durante el horizonte de diseño del proyecto.

8.1. OBJETIVO

Garantizar el correcto funcionamiento, la eficiencia energética y la seguridad del sistema de iluminación exterior con luminarias LED instaladas en vías vehiculares, asegurando el mantenimiento de niveles adecuados de luminancia, iluminancia y uniformidad durante un período de diez (10) años, conforme a los requisitos del RETILAP 2024.

8.2. ALCANCE

El presente esquema aplica a las siguientes zonas del proyecto:

- Vías vehiculares internas (clasificación M5-M4-M3)

Incluye el mantenimiento de:

- Luminarias LED

8.3. CONDICIONES DEL ENTORNO Y FACTORES DE RIESGO

El sistema de iluminación se encuentra expuesto a condiciones ambientales propias que pueden afectar su desempeño:

- Alta humedad (hasta 95% RH):
  Puede generar corrosión en componentes metálicos y afectar conexiones eléctricas.
- Polvo y material particulado:
  Puede acumularse en luminarias, reduciendo la eficiencia lumínica y de carga.

- Temperaturas ambientales variables:
  Pueden afectar el desempeño de baterías y drivers electrónicos.

Estas condiciones justifican la implementación de un mantenimiento periódico y controlado.

8.4. PLAN DE MANTENIMIENTO DETALLADO

El presente plan establece las actividades específicas necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento, la eficiencia energética y la durabilidad del sistema de iluminación exterior, considerando las condiciones ambientales del entorno y las características de las luminarias LED instaladas.

Las actividades se organizan en mantenimiento preventivo, correctivo y mayor, y deberán ser ejecutadas por personal técnico competente, cumpliendo las normas de seguridad aplicables.

- **Mantenimiento preventivo (cada 6 meses)**

Aplicable a: vías vehiculares

Actividades:

- Limpieza de ópticas y difusores de luminarias para evitar pérdidas de flujo luminoso.
- Inspección visual del estado físico de luminarias (carcasa, lentes, sellos).
- Verificación de fijaciones mecánicas y estructuras de soporte.
- Revisión de conexiones eléctricas visibles.
- Verificación del encendido automático y funcionamiento nocturno.
- Comprobación de uniformidad lumínica en campo (observación funcional).
- Registro de actividades en bitácora de mantenimiento.

Mantenimiento correctivo (según necesidad)

Aplicable a: todo el sistema de iluminación.

Actividades:

- Diagnóstico de luminarias con fallas de encendido o funcionamiento irregular.
- Reemplazo de luminarias defectuosas o con deterioro físico.
- Ajuste o reposición de elementos de fijación y soporte.
- Corrección de conexiones eléctricas defectuosas.
- Reorientación de paneles solares en caso de pérdida de eficiencia.
- Verificación del sistema posterior a la intervención.

Mantenimiento mayor (cada 5 años)

Aplicable a: sistema completo del ecoparque.

Actividades:

- Evaluación integral del desempeño del sistema de iluminación.
- Revisión de niveles de iluminación en campo y comparación con diseño inicial.
- Ajustes en la distribución o configuración del sistema si es necesario.
- Actualización del inventario de luminarias y componentes.

Sustitución de componentes

Luminarias LED:

- Sustitución al alcanzar 50.000 horas de operación (aprox. 8 – 10 años).

Consideraciones técnicas finales

La correcta ejecución del presente plan permite:

- Mantener el Factor de Mantenimiento (FM = 0,86) adoptado en el diseño.
- Garantizar el cumplimiento continuo de los parámetros RETILAP para Vias
- Prolongar la vida útil del sistema de iluminación.
- Minimizar costos de operación y mantenimiento.
- Asegurar condiciones de seguridad y confort visual para los usuarios.

9. CRITERIOS DE URE DEL PROYECTO

El diseño del sistema de iluminación del proyecto "ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO" se fundamenta en criterios de Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE), orientados a optimizar el consumo energético, reducir el impacto ambiental y garantizar la sostenibilidad del sistema de iluminación.

Principios generales de URE aplicados

El sistema de iluminación fue diseñado bajo los siguientes principios:

- Optimización del consumo energético, mediante el uso de luminarias LED de alta eficiencia.
- Minimización del impacto ambiental, mediante control de contaminación lumínica.
- Adecuación del nivel de iluminación al uso real del espacio, evitando sobre iluminación.

Uso de tecnología LED de alta eficiencia

Las luminarias seleccionadas presentan:

- Eficacias superiores a 150 lm/W, lo que permite mayor generación de luz con menor consumo.
- Vida útil superior a 50.000 horas, reduciendo reemplazos y consumo indirecto.
- Bajo calentamiento, lo que mejora la eficiencia global del sistema.

Control y gestión del consumo energético

Las luminarias cuentan con sistemas de control que optimizan el uso de la energía:

- Encendido automático mediante sensores o temporización.
- Ajuste del flujo luminoso según condiciones de uso.

Optimización del diseño luminotécnico

El diseño del sistema se realizó considerando:

- Distribución óptima de luminarias (altura, separación y orientación).
- Cumplimiento de niveles RETILAP sin sobre iluminación.
- Uniformidad adecuada para evitar zonas de exceso o déficit lumínico.

Reducción de contaminación lumínica

El sistema cumple con criterios de control ambiental mediante:

- Luminarias con ULR = 0 %, evitando emisión de luz hacia el cielo.
- Distribución fotométrica dirigida al área útil.
- Uso de temperatura de color adecuada (4000K).

Beneficios del enfoque URE en el proyecto

La aplicación de criterios URE permite:

- Reducción significativa del consumo energético.
- Disminución de emisiones de CO_2.
- Mayor sostenibilidad del proyecto.
- Menores costos de operación y mantenimiento.
- Cumplimiento de normativas ambientales y energéticas.

10. ANALISIS DE RIESGO DE LA ILUMINACIÓN

El presente análisis identifica, evalúa y propone medidas de control frente a los riesgos asociados al sistema de iluminación exterior del proyecto "ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO", con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios, la confiabilidad del sistema y el cumplimiento de los requisitos del RETILAP 2024.

Identificación de riesgos

Se identifican los siguientes riesgos asociados al sistema de iluminación:

Riesgos eléctricos

- Fallas en conexiones internas de luminarias.
- Deterioro de componentes eléctricos por humedad.

Riesgos mecánicos

- Desprendimiento o inestabilidad de luminarias por fallas en fijación.
- Deformación o deterioro de estructuras por exposición ambiental.

Riesgos ambientales

- Alta humedad que puede generar corrosión.
- Acumulación de polvo y material orgánico en luminarias.

Riesgos operativos

- Disminución de niveles de iluminación por falta de mantenimiento.

Riesgos para el usuario

- Zonas con iluminación insuficiente que afecten la seguridad.
- Deslumbramiento si no se controla adecuadamente la distribución lumínica.
- Percepción deficiente del entorno en vías y senderos.

A continuación, se presenta una matriz de análisis de riesgo de iluminación que incluye aspectos técnicos, conductuales y ambientales, lo que permitirá identificar, evaluar y controlar de forma integral los posibles riesgos asociados a la iluminación en el entorno de trabajo.

Tipo de riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel
Eléctrico	Media	Medio	Moderado
Mecánico	Baja	Alto	Moderado
Ambiental	Alta	Medio	Alto
Operativo	Media	Medio	Moderado
Usuario	Baja	Alto	Moderado

Medidas de mitigación

Para reducir los riesgos identificados, se implementan las siguientes medidas:

Medidas técnicas

- Uso de luminarias con IP65 o superior y resistencia IK adecuada.
- Selección de luminarias con ópticas controladas.
- Instalación adecuada conforme a especificaciones del fabricante.

Medidas de mantenimiento

- Ejecución del plan de mantenimiento preventivo semestral.
- Limpieza periódica de luminarias.
- Revisión de estructuras y fijaciones.

Medidas operativas

- Monitoreo del funcionamiento nocturno del sistema.
- Registro en bitácora de mantenimiento.
- Verificación periódica de niveles de iluminación.

Medidas de diseño

- Cumplimiento de niveles RETILAP para vías.
- Distribución adecuada de luminarias para evitar zonas oscuras.
- Control del deslumbramiento (TI ≤ 15%).
- Uniformidad adecuada en todos los espacios.

Juan Guerra

JUAN GUERRA BAUTISTA
CONSULTOR ALUMBRADO PUBLICO
MP AT205-152317

REPÚBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO - RETILAP.

DECLARACIÓN No. EC-DOC1-ILUM-26-012-PERFIL VIAS

Yo, JUAN CAMILO GUERRA BAUTISTA, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.063.178.457 de Lorica (CORDOBA), en el ejercicio de mi profesión como Ingeniero Electricista y titular de la matrícula profesional No. AT205-152317, expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, declaro bajo gravedad de juramento que, el diseño del sistema de iluminación con alcance: Alumbrado Público Vias M5-M4-M3 del proyecto ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO, que estará ubicado en el municipio de Majagual, departamento de SUcre, de la cual figura como propietario Municipio de Majagual con tipo y número de identificación NIT 892.280.057-6, cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican, establecidos en el RETILAP, de acuerdo con la Resolución No. 40150 de fecha 3 de mayo de 2024 aplicables al diseño detallado.

Así mismo, declaro que de acuerdo con las especificaciones del diseño de la instalación de iluminación NO se plantearon desviaciones de requisitos de la instalación: ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE MAJAGUAL – SUCRE, INCLUYENDO SU DIAGNÓSTICO EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURAL, PARA PROYECTAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO

La presente declaración se firma el día 14 del mes mayo del año 2026 en la ciudad de Montería.

Información de notificación del diseñador:

Dirección: CALLE 77 #3-11
Teléfono: 3145455343
Correo electrónico: emdelsa.consultores@gmail.com

Anexos: Certificado de formación académica en materia de iluminación, según los requisitos generales para las personas que intervienen en las instalaciones establecidos en el Libro 4 del RETILAP.

Juan Guerra

Firma

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.063.178.457**

GUERRA BAUTISTA

APELLIDOS

JUAN CAMILO

NOMBRES

Juan Guerra

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **02-OCT-1997**

SAN ANTERO
(CORDOBA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.70 ESTATURA | **O+** G.S. RH | **M** SEXO

21-DIC-2015 LORICA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VÁCHA

P-1302200-00798118-M-1063178457-20160304 0048817426A 2 45848971

UNIVERSIDAD DEL SINÚ

Elías Bechara Zainúm

Fundada en 1974



CERTIFICA QUE

Juan Camilo Guerra Bautista

C.C. No. 1.063.178.457 EXPEDIDA EN Lorica

CUMPLIO SATISFACTORIAMENTE CON TODOS LOS REQUISITOS ACADEMICOS EXIGIDOS PARA EL

DIPLOMADO EN

Sistemas de Iluminación con Énfasis en RETILAP

INTENSIDAD HORARIA 120 Horas

Septiembre 20 de 2024

DIRECTOR DE ADMISIONES
REGISTRO Y CONTROL

DIRECTOR DE POSTGRADOS Y
ESTUDIOS CONTINUADOS

No. 006698

D&P 15-2

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

CERTIFICADO DE MATRICULA PROFESIONAL

Original

EL SECRETARIO EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONES AFINES

CERTIFICA:



1. Que en cumplimiento de la Ley 51 de 1986 y del Decreto 1873 de 1996, JUAN CAMILO GUERRA BAUTISTA, identificado con Cédula de Ciudadanía 1.063.178.457 de Lorica (Córdoba), presentó solicitud de matrícula profesional de Ingeniero Electricista ante el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional de Atlántico, acreditando para el efecto su grado profesional, otorgado por la Corporación Universitaria Del Sinú el día 26 de Noviembre de 2020.

2. Que, estudiada la solicitud, el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, Seccional de Atlántico, mediante la Resolución 2 del 2 de Febrero de 2021 expidió la matrícula profesional a JUAN CAMILO GUERRA BAUTISTA para ejercer la profesión de INGENIERO ELECTRICISTA de acuerdo con lo señalado en la ley y el decreto antes citados.

3. Que, mediante la Resolución 7 del 2 de Febrero de 2021, el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines confirmó la matrícula anterior y le asignó el número de registro:

AT205-152317

Este certificado se expide en Bogotá el día 2 de Febrero de 2021.

MARCO ANTONIO GÓMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

Documento expedido en formato PDF, con firma digitalizada según el artículo 11 del Decreto 491 de 2020,
"por el cual se adoptan medidas de urgencia para garantizar la atención y la prestación de servicios por parte de las autoridades públicas"

Calle 70 No. 9 - 10
PBX: (1) 3558888
Bogotá, D.C. - Colombia
e-mail: info@consejoprofesional.org.co

FLUJO DE CAJA

MUNICIPIO DE MAJAGUAL

MODELO CREG 101 013 DE 2022

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
1. INGRESOS IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO				
1.1 Recaudo Impuesto de AP (Operador de Red / comercializador incumbente)		$ 1.142.353.843	$ 1.232.534.384	$ 1.329.834.025
1.2 Recaudo Impuesto de AP otros Comercializadores - Gestión Municipal		$ 568.153.152	$ 613.004.718	$ 661.396.990
TOTAL INGRESOS		**$ 1.710.506.995**	**$ 1.845.539.103**	**$ 1.991.231.015**
2. EGRESOS				
2.1. Costos Energía Eléctrica - Interventoría				
2.1.1 Costo Suministro de Energía Eléctrica CSEE		$ 514.604.619	$ 555.512.586	$ 599.216.542
2.1.2 Contrato de Interventoría - mas IVA	**7,00%**	$ 142.485.233	$ 153.733.407	$ 165.869.544
2.2 Remuneración Resolución CREG 101 013 de 2022				
2.2.1 Remuneración por Inversión realizada CINV		$ 593.599.111	$ 644.592.639	$ 699.298.779
2.2.2 Remuneración por Administración, Operación y Mantenimiento CAOM		$ 322.641.816	$ 350.507.305	$ 380.282.640
2.2.3 Remuneración amortización vida útil remanente		$ 0	$ 0	$ 0
2.2.4 Gestión ambiental de los residuos del Alumbrado Público	**5,00%**	$ 16.132.091	$ 17.525.365	$ 19.014.132
2.2.5 Desarrollo tecnológico asociado al servicio de AP	**0,00%**	$ 0	$ 0	$ 0
2.2.6 Gestión de activos	**0,00%**	$ 0	$ 0	$ 0
2.2.7 Trámites, Pólizas e Impuestos	**10,00%**	$ 91.624.093	$ 99.509.994	$ 107.958.142
2.3. Inversiones a realizar por el Municipio, con los excedentes del Impuesto de AP				
2.3.1 Expansión vegetativa - Inversión municipio	**0,00%**	$ 0	$ 0	$ 0
2.3.2 Alumbrado Navideño y Ornamental	**0,00%**	$ 0	$ 0	$ 0
TOTAL EGRESOS OPERACIÓN AP		**$ 1.681.086.962**	**$ 1.821.381.298**	**$ 1.971.639.779**
3. OTROS EGRESOS				
3.1 Gastos Financieros	**4 SMMLV**	$ 4.665.929	$ 5.063.475	$ 5.489.693
TOTAL OTROS EGRESOS		**$ 4.665.929**	**$ 5.063.475**	**$ 5.489.693**
FLUJO DE CAJA LIBRE		**$ 24.754.103**	**$ 19.094.330**	**$ 14.101.543**
RENDIMIENTOS FINANCIEROS	**0,50%**	$ 5.979.512	$ 6.450.133	$ 6.960.072
SALDO FINAL CAJA		**$ 30.733.615**	**$ 25.544.463**	**$ 21.061.615**

AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
$ 1.434.814.766	$ 1.548.082.974	$ 1.670.292.885	$ 1.802.150.381	$ 1.944.417.069	$ 2.097.914.679	$ 2.263.529.810	$ 2.442.219.054
$ 713.609.480	$ 769.943.767	$ 830.725.238	$ 896.304.963	$ 967.061.733	$ 1.043.404.235	$ 1.125.773.424	$ 1.214.645.062
$ 2.148.424.246	**$ 2.318.026.741**	**$ 2.501.018.122**	**$ 2.698.455.344**	**$ 2.911.478.801**	**$ 3.141.318.914**	**$ 3.389.303.234**	**$ 3.656.864.116**
$ 646.025.339	$ 696.014.454	$ 749.535.442	$ 806.828.268	$ 868.149.200	$ 933.771.920	$ 1.003.988.702	$ 1.079.111.680
$ 178.963.740	$ 193.091.628	$ 208.334.810	$ 224.781.330	$ 242.526.184	$ 261.671.866	$ 282.328.959	$ 304.616.781
$ 757.969.776	$ 820.627.040	$ 887.789.383	$ 959.762.890	$ 1.036.874.447	$ 1.119.473.145	$ 1.207.931.797	$ 1.302.648.543
$ 412.216.469	$ 446.319.969	$ 482.876.029	$ 522.051.284	$ 564.023.688	$ 608.983.287	$ 657.133.040	$ 708.689.694
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 20.610.823	$ 22.315.998	$ 24.143.801	$ 26.102.564	$ 28.201.184	$ 30.449.164	$ 32.856.652	$ 35.434.485
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 117.018.624	$ 126.694.701	$ 137.066.541	$ 148.181.417	$ 160.089.813	$ 172.845.643	$ 186.506.484	$ 201.133.824
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 2.132.804.771	**$ 2.305.063.791**	**$ 2.489.746.007**	**$ 2.687.707.754**	**$ 2.899.864.517**	**$ 3.127.195.025**	**$ 3.370.745.634**	**$ 3.631.635.007**
$ 5.947.118	$ 6.436.197	$ 6.960.842	$ 7.523.518	$ 8.126.861	$ 8.773.692	$ 9.467.028	$ 10.210.093
$ 5.947.118	**$ 6.436.197**	**$ 6.960.842**	**$ 7.523.518**	**$ 8.126.861**	**$ 8.773.692**	**$ 9.467.028**	**$ 10.210.093**
$ 9.672.357	**$ 6.526.754**	**$ 4.311.273**	**$ 3.224.072**	**$ 3.487.423**	**$ 5.350.196**	**$ 9.090.572**	**$ 15.019.016**
$ 7.511.995	$ 8.110.061	$ 8.757.413	$ 9.458.135	$ 10.216.648	$ 11.037.735	$ 11.926.573	$ 12.888.762
$ 17.184.352	**$ 14.636.815**	**$ 13.068.687**	**$ 12.682.208**	**$ 13.704.071**	**$ 16.387.931**	**$ 21.017.145**	**$ 27.907.778**

AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19
$ 2.635.014.517	$ 2.843.029.781	$ 3.067.466.340	$ 3.309.620.536	$ 3.570.891.047	$ 3.852.786.969	$ 4.156.936.526	$ 4.485.096.483
$ 1.310.532.470	$ 1.413.989.493	$ 1.525.613.698	$ 1.646.049.822	$ 1.775.993.504	$ 1.916.195.297	$ 2.067.465.003	$ 2.230.676.353
$ 3.945.546.987	**$ 4.257.019.274**	**$ 4.593.080.038**	**$ 4.955.670.358**	**$ 5.346.884.552**	**$ 5.768.982.265**	**$ 6.224.401.529**	**$ 6.715.772.837**
$ 1.159.474.194	$ 1.245.432.233	$ 1.337.365.971	$ 1.435.681.415	$ 1.540.812.154	$ 1.653.356.715	$ 1.774.360.712	$ 1.903.721.527
$ 328.664.064	$ 354.609.706	$ 382.603.567	$ 412.807.341	$ 445.395.483	$ 480.556.223	$ 518.492.647	$ 559.423.877
$ 1.404.048.577	$ 1.512.585.978	$ 1.628.745.679	$ 1.753.045.559	$ 1.886.038.686	$ 2.028.563.673	$ 2.181.020.170	$ 2.344.082.951
$ 763.884.724	$ 822.965.330	$ 886.195.510	$ 953.857.196	$ 1.026.251.479	$ 1.103.835.377	$ 1.187.503.389	$ 1.276.991.510
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 38.194.236	$ 41.148.267	$ 44.309.775	$ 47.692.860	$ 51.312.574	$ 55.191.769	$ 59.375.169	$ 63.849.576
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 216.793.330	$ 233.555.131	$ 251.494.119	$ 270.690.276	$ 291.229.016	$ 313.239.905	$ 336.852.356	$ 362.107.446
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 3.911.059.125	**$ 4.210.296.643**	**$ 4.530.714.621**	**$ 4.873.774.647**	**$ 5.241.039.393**	**$ 5.634.743.662**	**$ 6.057.604.444**	**$ 6.510.176.888**
						0,00	
$ 11.006.340	$ 11.859.458	$ 12.773.395	$ 13.752.373	$ 14.800.909	$ 15.925.548	$ 17.132.975	$ 18.425.821
$ 11.006.340	**$ 11.859.458**	**$ 12.773.395**	**$ 13.752.373**	**$ 14.800.909**	**$ 15.925.548**	**$ 17.132.975**	**$ 18.425.821**
$ 23.481.522	**$ 34.863.173**	**$ 49.592.022**	**$ 68.143.338**	**$ 91.044.250**	**$ 118.313.056**	**$ 149.664.110**	**$ 187.170.128**
$ 13.930.364	$ 15.057.935	$ 16.278.570	$ 17.599.945	$ 19.030.362	$ 20.578.128	$ 22.250.204	$ 24.060.257
$ 37.411.886	**$ 49.921.109**	**$ 65.870.592**	**$ 85.743.283**	**$ 110.074.612**	**$ 138.891.184**	**$ 171.914.314**	**$ 211.230.384**

AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27
$ 4.839.162.286	$ 5.221.179.013	$ 5.633.353.188	$ 6.078.065.520	$ 6.557.884.663	$ 7.075.582.043	$ 7.634.147.872	$ 8.236.808.418
$ 2.406.772.056	$ 2.596.769.235	$ 2.801.765.312	$ 3.022.944.341	$ 3.261.583.848	$ 3.519.062.212	$ 3.796.866.623	$ 4.096.601.675
$ 7.245.934.342	**$ 7.817.948.248**	**$ 8.435.118.499**	**$ 9.101.009.861**	**$ 9.819.468.511**	**$ 10.594.644.254**	**$ 11.431.014.495**	**$ 12.333.410.093**
$ 2.042.006.946	$ 2.189.958.805	$ 2.348.098.395	$ 2.517.117.896	$ 2.697.891.996	$ 2.891.083.858	$ 3.097.672.655	$ 3.318.433.136
$ 603.586.331	$ 651.235.089	$ 702.645.371	$ 758.114.121	$ 817.961.727	$ 882.533.866	$ 952.203.507	$ 1.027.373.061
$ 2.518.472.635	$ 2.704.958.804	$ 2.904.611.297	$ 3.118.076.699	$ 3.346.293.497	$ 3.590.263.941	$ 3.851.306.348	$ 4.130.332.663
$ 1.372.695.175	$ 1.475.172.159	$ 1.584.747.185	$ 1.701.902.515	$ 1.827.288.648	$ 1.961.329.334	$ 2.104.748.062	$ 2.258.046.526
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 68.634.759	$ 73.758.608	$ 79.237.359	$ 85.095.126	$ 91.364.432	$ 98.066.467	$ 105.237.403	$ 112.902.326
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 389.116.781	$ 418.013.096	$ 448.935.848	$ 481.997.921	$ 517.358.214	$ 555.159.327	$ 595.605.441	$ 638.837.919
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
$ 6.994.512.627	**$ 7.513.096.562**	**$ 8.068.275.456**	**$ 8.662.304.278**	**$ 9.298.158.514**	**$ 9.978.436.793**	**$ 10.706.773.416**	**$ 11.485.925.631**
$ 19.810.023	$ 21.292.551	$ 22.880.708	$ 24.580.746	$ 26.401.066	$ 28.349.412	$ 30.436.403	$ 32.669.970
$ 19.810.023	**$ 21.292.551**	**$ 22.880.708**	**$ 24.580.746**	**$ 26.401.066**	**$ 28.349.412**	**$ 30.436.403**	**$ 32.669.970**
$ 231.611.692	**$ 283.559.135**	**$ 343.962.335**	**$ 414.124.837**	**$ 494.908.930**	**$ 587.858.049**	**$ 693.804.675**	**$ 814.814.492**
$ 26.019.637	$ 28.139.947	$ 30.435.101	$ 32.919.460	$ 35.607.883	$ 38.517.802	$ 41.666.709	$ 45.074.885
$ 257.631.329	**$ 311.699.082**	**$ 374.397.436**	**$ 447.044.297**	**$ 530.516.813**	**$ 626.375.851**	**$ 735.471.385**	**$ 859.889.377**

AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30
$ 8.887.044.638	$ 9.588.612.287	$ 10.345.563.608
$ 4.419.998.633	$ 4.768.925.434	$ 5.145.397.471
$ 13.307.043.272	**$ 14.357.537.721**	**$ 15.490.961.080**
$ 3.554.463.640	$ 3.806.666.177	$ 4.065.301.505
$ 1.108.476.705	$ 1.195.982.892	$ 1.290.397.058
$ 4.428.812.733	$ 4.747.820.329	$ 5.070.400.248
$ 2.422.031.458	$ 2.597.293.451	$ 2.773.760.683
$ 0	$ 0	$ 0
$ 121.101.573	$ 129.864.673	$ 138.688.034
$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0
$ 685.084.419	$ 734.511.378	$ 784.416.093
$ 0	$ 0	$ 0
$ 0	$ 0	$ 0
$ 12.319.970.528	**$ 13.212.138.900**	**$ 14.122.963.622**
$ 35.062.028	$ 37.621.891	$ 40.230.648
$ 35.062.028	**$ 37.621.891**	**$ 40.230.648**
$ 952.010.716	**$ 1.107.776.930**	**$ 1.327.766.809**
$ 48.762.898	$ 52.754.358	$ 57.128.298
$ 1.000.773.615	**$ 1.160.531.288**	**$ 1.384.895.107**