Contratación

Alcaldía de Ciudad Bolívar	CERTIFICADO	Unidos POR EL DESARROLLO	Código: FC-SO-130
			Versión: 00
			Página 1 de 2

SO-130

EL SUSCRITO SUPERVISOR PARA EL CONTRATO FIRMADO EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR – ANTIOQUIA

CERTIFICA:

Que el 16 de julio de 2021 se envía comunicación de Aceptación de Oferta CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021 en el proceso de selección de Mínima Cuantía No. MC-05101030-2021, al señor SEBASTIÁN BOTERO PABÓN, identificado con la cedula de ciudadanía numero 1.130.592.816 expedida en Cali

Que el objeto del contrato es: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA

Que el día 16 de julio de 2021, el ordenador del gasto de la Administración Municipal de Ciudad Bolívar, designó como Supervisor al encargado de la Secretaria de Obras Públicas, Vivienda, Planeación y Valorización acorde a lo establecido en la Ley 1474 de 2011, articulo 83

Que el día 21 de julio de 2021, se constituyeron las pólizas de garantía de cubrimiento de riesgo (Cumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato estatal, Pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales del personal que el Contratista haya de utilizar en el territorio nacional para la ejecución del contrato y Calidad del servicio) N° 430-47-994000052714, anexo 0 expedida por la Compañía Aseguradora Solidaria de Colombia S.A., con Nit 860524654-6

Que el día 21 de julio de 2021, la entidad territorial realizó la respectiva aprobación de póliza lo cual se evidencia en el acta de aprobación del CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021

Que el día 21 de julio de 2021 se suscribió el acta de inicio de obra y fue debidamente firmada por las partes intervinientes

Que de acuerdo al contrato y a que lleno los requisitos se procede a remitir para pago, de acuerdo a cuenta de cobro de 08 de octubre de 2021 la cual fue radicada en el municipio bajo el número 003319 con fecha de 08 de octubre de 2021, tal como se describe en el informe de supervisión adjunto al presente.

Que se autoriza el giro correspondiente por un valor de $15.000.000, según cuenta de cobro del CONTRATO DE OBRA PÚBLICA COP-003-2021, tal y como lo estipula la CLAUSULA FORMA DE PAGO, del referido contrato

Que los documentos presentados se reciben a satisfacción por esta dependencia, por lo tanto, se puede proceder a realizar el respectivo pago, así:

Descripción	Valor Contrato	Orden de pago	Comprobante de Egreso	Fecha de Pago	Valor Factura	Saldo Disponible
Contrato original	$15.000.000					$ 15.000.000

Recibido
19 OCT 2021
9:30am

SO-130

Cuenta de cobro					$15.000.000	$ -
TOTAL					$15.000.000	

El pago del presente contrato se realiza con cargo al certificado de registro y compromiso presupuestal número 00690 de 16 de julio de 2021 por un valor de $15.000.000

Cualquier información adicional puede comunicarse con la SECRETARÍA OBRAS PÚBLICAS, VIVIENDA, PLANEACIÓN Y VALORIZACIÓN al 8411183 EXT 130 o al correo electrónico oopp@ciudadbolivar-antioquia.gov.co

Dado en de Municipio de Ciudad Bolívar, a los 19 OCT 2021

Atentamente;

FIRMA DEL SUPERVISOR O INTERVENTOR
JUAN CARLOS RESTREPO RÍOS
Secretario de Obras Públicas, Vivienda, Planeación y Valorización

"CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA"

INFORME DE SUPERVISIÓN 1 y FINAL

Que el 16 de julio de 2021 se envía comunicación de Aceptación de Oferta CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021 en el proceso de selección de Mínima Cuantía No. MC-05101030-2021, al señor SEBASTIÁN BOTERO PABÓN, identificado con la cedula de ciudadanía numero 1.130.592.816 expedida en Cali

Que el objeto del contrato es: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA
Que el día 16 de julio de 2021, el ordenador del gasto de la Administración Municipal de Ciudad Bolívar, designó como Supervisor al encargado de la Secretaria de Obras Públicas, Vivienda, Planeación y Valorización acorde a lo establecido en la Ley 1474 de 2011, articulo 83

Que el día 21 de julio de 2021, se constituyeron las pólizas de garantía de cubrimiento de riesgo (Cumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato estatal, Pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales del personal que el Contratista haya de utilizar en el territorio nacional para la ejecución del contrato y Calidad del servicio) N° 430-47-994000052714, anexo 0 expedida por la Compañía Aseguradora Solidaria de Colombia S.A., con Nit 860524654-6

Que el día 21 de julio de 2021, la entidad territorial realizó la respectiva aprobación de póliza lo cual se evidencia en el acta de aprobación del CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021

Que el día 21 de julio de 2021 se suscribió el acta de inicio de obra y fue debidamente firmada por las partes intervinientes

1. INFORMACIÓN GENERAL

CONTRATO DE CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021

CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR – ANTIOQUIA. NIT 890980330-9
CONTRATISTA:	SEBASTIÁN BOTERO PABÓN CC 1.130.592.816 expedida en Cali
VALOR INICIAL:	QUINCE MILLONES DE PESOS M/L ($15.000.000) VALOR QUE INCLUYE IMPUESTOS Y DEDUCCIONES DE LEY

OBJETO: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA

DURACIÓN: El plazo de ejecución del contrato a celebrarse será de UN (1) mes contado a partir de la firma del acta de inicio.

SUPERVISOR Encargado de la SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS, VIVIENDA, PLANEACIÓN Y VALORIZACIÓN

FECHA DE INICIO: 21 de julio de 2021

2. CONTROL DE GARANTÍAS

La entidad territorial realizó la respectiva revisión y aprobación de las pólizas del CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021, lo cual se evidencia en las respectivas actas de aprobación

GARANTÍA CUMPLIMIENTO	No.	430-47-994000052714	GARANTÍA RCE	No.	NA
	Anexo	0		Anexo	
	FECHA EXPEDICIÓN:	21/07/2021		FECHA EXPEDICIÓN:	
	ASEGURADORA:	Compañía Aseguradora Solidaria de Colombia S.A.		ASEGURADORA:	
	Nit	860524654-6		Nit	

PÓLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO (INICIAL)					
DESCRIPCIÓN	CUANTÍA	VIGENCIA	VALOR ASEGURADO	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA
Cumplimiento del contrato (Amparo que cubrirá los riesgos conforme con lo previsto en el Decreto Único Reglamentario 1082 de 2015, Artículo 2.2.1.2.3.1.12.)	Diez por ciento (10%) del valor total del contrato.	Igual a la vigencia y cuatro meses mas	$1.500.000	16/07/2021	16/12/2021
Pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales del personal que el Contratista haya de utilizar en el territorio nacional	Diez por ciento (10%) del valor total del contrato.	Plazo del contrato y tres (3) años más.	$1.500.000	16/07/2021	16/08/2024

para la ejecución del contrato (amparo de acuerdo con el artículo 2.2.1.2.3.1.13. del Decreto 1082 de 2015)					
Calidad del servicio (Amparo que cubrirá los riesgos conforme con lo previsto en el Decreto Único Reglamentario 1082 de 2015 Artículo 2.2.1.2.3.1.15.	Diez por ciento (10%) del valor total del contrato.	Con una vigencia Igual al plazo del contrato y seis (6) meses más.	$1.500.000	16/07/2021	16/02/2022

3. CONTROL FINANCIERO

A continuación, se presenta el seguimiento financiero del contrato

Concepto	Fecha dd/mm/aaaa	Valor Acta ($)	% Acta	% Acumulado Acta	Valor a Pagar
Cuenta de cobro	29/09/2021	$15.000.000	100%	100%	$15.000.000

4. CONTROL DE PAGOS CAUSADOS Y/O EFECTUADOS

Durante la ejecución del contrato interadministrativo de administración delegada se han causado y/o efectuado los siguientes pagos parciales:

Descripción	Valor Contrato	Orden de pago	Comprobante de Egreso	Fecha de Pago	Valor Factura	Saldo Disponible
Contrato original	$15.000.000					$ 15.000.000
Cuenta de cobro					$15.000.000	$ -
TOTAL					$15.000.000	

El pago del presente contrato se realiza con cargo al certificado de registro y compromiso presupuestal número 00690 de 16 de julio de 2021 por un valor de $15.000.000

5. SEGURIDAD SOCIAL

el contratista presenta la planilla donde se evidencia el pago de las contribuciones al Sistema Integral de Seguridad Social en Salud y Pensiones, y contribuciones parafiscales, según el porcentaje establecido en la Ley, de acuerdo con lo establecido en el parágrafo 1° del artículo 23 de la Ley 1150 de 2007. (Se anexa planilla).

6. ASPECTOS TÉCNICOS

6.1. RELACIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO

El contratista hace entrega del estudio técnico de referencia del sistema de alumbrado público del municipio de Ciudad Bolívar Antioquia, según lo dispuesto en la Ley 789 de 2016 y el decreto

943 de 2019, en un documento de 171 folios, que fue debidamente revisado técnica, jurídica y contablemente por los funcionarios encargados

7. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

La supervisión del CONTRATO CONSULTORÍA CC-003-2021, suscrito con el señor SEBASTIÁN BOTERO PABÓN, identificado con la cedula de ciudadanía numero 1.130.592.816 expedida en Cali, considera que se han cumplido con los requisitos de pago y se da visto bueno para el desembolso del mismo, de acuerdo a los establecido en el referido contrato

8. METAS DEL PLAN DE DESARROLLO AL QUE APUNTA EL CONTRATO

Cumpliendo con las metas municipales que nos trazamos dentro del Plan de Desarrollo "Sigamos Avanzando Unidos por el Desarrollo 2020-2023" que fue aprobado por el Honorable Concejo Municipal mediante Acuerdo Municipal 004 de 27 de mayo de 2020, el presente proceso contractual está inmerso dentro del mismo así:

LÍNEA ESTRATÉGICA 2	UNIDOS POR EL DESARROLLO DE NUESTRA ECONOMÍA.			
OBJETIVO DE LA LÍNEA	Potenciar el desarrollo económico del municipio de Ciudad Bolívar desde la productividad, el emprendimiento, el empresarismo, fortalecimiento de las economías solidarias, el turismo, las TIC'S, los espacios públicos, equipamientos comunitarios, viviendas y vías, apostando por una movilidad sostenible y segura y la mejora en la calidad de vida de los habitantes.			
COMPONENTE 6	ENERGÍA Y GAS.			
OBJETIVO DEL COMPONENTE	Potenciar articulaciones con la Empresa de Servicios Públicos de Medellín y Colombia – EPM- para la ampliación de la cobertura del servicio de energía y gas natural en el municipio de Ciudad Bolívar.			
PROGRAMA 1	Energía para el bienestar social			
OBJETIVO DEL PROGRAMA	Fomentar la universalización del servicio de energía para la zona rural y urbana que posee cobertura del municipio			
Producto	Indicador de Producto	Unidad de Medida	Meta de cuatrienio	*Cantidad* Proyectada en el Sub proyecto
Realizar Mantenimiento y expansión del servicio de alumbrado público	Redes de alumbrado público ampliadas	Numero	126	X

9. ¿ENTREGÓ INFORME DE EJECUCIÓN?

SI	SI	NO	
RELACIONAR SOPORTES DEL INFORME:			

- ✓ Cuenta de cobro, certificando que se debe realizar el pago a la cuenta bancaria de nequi numero 3176441007
- ✓ Certificación de paz y salvo con el Sistema de Seguridad Social y parafiscales
- ✓ Documentos contractuales

Para constancia se firma en el municipio de Ciudad Bolívar a los 19 OCT 2021

FIRMA DEL SUPERVISOR O INTERVENTOR
JUAN CARLOS RESTREPO RÍOS
Secretario de Obras Públicas, Vivienda, Planeación y Valorización

El Municipio de Ciudad Bolívar, Antioquia

Debe a

SEBASTIÁN BOTERO PABÓN
C.C.: 1.130.592.816 de Cali (Valle)
Cel: 3176441007

La suma de ciento Quince millones de pesos ($15.000.000) M/CTE.

Por concepto de:
"CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA" – CONTRATO CC-003-2021

Medio de pago:
Transferencia bancaria a Nequi
Cuenta #3176441007

Atentamente,

SEBASTIAN BOTERO PABÓN
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones
TP: VL295-74515
CC: 1130592816
Correo: sebastian.boterop@gmail.com
Celular: 3176441007

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1130592816		BOTERO PABON SEBASTIAN	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Carrera 45 3A 124 PISO 2	CALI-VALLE	3176441007	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2021-08	2021-08	1114277025	9424210125	I	2021/09/06	2021/09/01	NEQUI	0	$298,600

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO			NOVEDADES																	PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación	Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: PRINCIPAL (1 Afiliados)																						$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)																						$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600
Ciudad: CALI Depto: VALLE (1 Afiliados)																						$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600
1	CC	1130592816	BOTERO SEBASTIAN							X										25-14	30	$908,526	$145,400	EPS010	30	$908,526	$113,600		0	$0	$0	14-11	30	$908,526	$39,600	0	$0	$0	No	$298,600
Total	**Afiliados(1)**																					$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1130592816		BOTERO PABON SEBASTIAN	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Carrera 45 3A 124 PISO 2	CALI-VALLE	3176441007	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2021-08	2021-08	1114277025	9424210125	I	2021/09/06	2021/09/01	NEQUI	0	$298,600

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$145,400	$0	$0	$145,400
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$145,400	$0	$0	$145,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$39,600	$0	$0	$39,600
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$39,600	$0	$0	$39,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$113,600	$0	$0	$113,600
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$113,600	$0	$0	$113,600
TOTAL				1	$298,600	$0	$0	$298,600

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1130592816		BOTERO PABON SEBASTIAN	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Carrera 45 3A 124 PISO 2	CALI-VALLE	3176441007	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2021-09	2021-09	1154288211	9425480887	I	2021/10/06	2021/10/05	NEQUI	0	$298,600

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES		PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación	Nombre				Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: PRINCIPAL (1 Afiliados)								$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)								$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600
Ciudad: CALI Depto: VALLE (1 Afiliados)								$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600
1	CC	1130592816	BOTERO SEBASTIAN			25-14	30	$908,526	$145,400	EPS010	30	$908,526	$113,600		0	$0	$0	14-11	30	$908,526	$39,600	0	$0	$0	No	$298,600
Total	Afiliados(1)							$908,526	$145,400			$908,526	$113,600			$0	$0			$908,526	$39,600		$0	$0		$298,600

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1130592816		BOTERO PABON SEBASTIAN	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Carrera 45 3A 124 PISO 2	CALI-VALLE	3176441007	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2021-09	2021-09	1154288211	9425480887	I	2021/10/06	2021/10/05	NEQUI	0	$298,600

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$145,400	$0	$0	$145,400
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$145,400	$0	$0	$145,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$39,600	$0	$0	$39,600
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$39,600	$0	$0	$39,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$113,600	$0	$0	$113,600
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$113,600	$0	$0	$113,600
TOTAL				1	$298,600	$0	$0	$298,600

2021/10/05 12:02 AM

Municipio de Ciudad Bolívar
ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL
No. de Orden: 003319
Fecha recibido: 08 OCT 2021
Hora:
PASE A: Sec OO. EP
Respuesta No.
Fecha:
TRD:

Ciudad Bolívar Antioquia, 29 de septiembre de 2021

Señores
MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA
ATN: SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
ANTIOQUIA

Referencia: Entrega física del Estudio Técnico de Referencia del Sistema de Alumbrado Público de Ciudad Bolívar

Cordial saludo.

Por medio de la presente se hace entrega del "ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA SEGÚN LO DISPUESTO EN LA LEY 1819 DE 2016 Y EL DECRETO 943 DE 2018" de acuerdo al CONTRATO CC-003-2021 cuyo objeto es la "CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA".

Adjunto se encuentra la cuenta de cobro respectiva y las dos copias del documento final del estudio.

Ante cualquier inquietud, mis datos de contacto son:
SEBASTIÁN BOTERO PABÓN
CEL: 3176441007
CORREO: sebastian.boterop@gmail.com

Gracias por su atención.

SEBASTIAN BOTERO PABÓN
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones
TP: VL295-74515
CC: 1130592816
Correo: sebastian.boterop@gmail.com
Celular: 3176441007

Municipio de Ciudad Bolívar
ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL
No. de Orden: 003319
Fecha recibido: 08 OCT 2021
Hora:
PASE A: Sec Obras Pp
Respuesta No.
Fecha:
TRD:

Ciudad Bolívar Antioquia, 29 de septiembre de 2021

Señores
MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA
ATN: SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
ANTIOQUIA

Referencia: Cuenta de cobro CONTRATO CC-003-2021.

Por medio de la presente le hago entrega de la cuenta de cobro del contrato CC-003-2021 cuyo OBJETO es: "CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA"

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Marco conceptual del alumbrado público	Unidad	1	$ 4.980.000	$ 4.980.000
2	Del estudio técnico de referencia	Unidad	1	$ 4.980.000	$ 4.980.000
3	Del alcance jurídico	Unidad	1	$ 4.980.000	$ 4.980.000
4	Estructura de las alternativas empresariales para la prestación del servicio de alumbrado público	Unidad	1	$ 60.000	$ 60.000
5					
				TOTAL	$ 15.000.000

ESTE VALOR INCLUYE	
IVA	19%
ESTAMPILLA PRO ASILO	4%
ESTAMPILLA PRO HOSPITAL	1%
ESTAMPILLA PROCULTURA	2%
ESTAMPILLA RETE ICA	7 X 1000
TASA PRO DEPORTE	2,50%

BALANCE DEL CONTRATO

Anticipo entregado	$ 0
Valor del contrato:	**$15.000.000**
Saldo a favor del contratista:	**$15.000.000**


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 1.130.592.816
BOTERO PABON
APELLIDOS
SEBASTIAN
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 05-JUN-1987
PIENDAMO
(CAUCA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.74
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
10-JUN-2005 CALI
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
INDICE DERECHO
REGISTRADORA NACION
ALMABEATRIZ RENGIFO LOPEZ
P-3100101-66139240-M-1130592816-20051109
06233 05313N 02 188532282

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 14641428001

(415)7707212489984(8020) 000001464142800 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
1 1 3 0 5 9 2 8 1 6	5	Impuestos de Cali 5	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona natural o sucesión ilíquida 2	Cédula de Ciudadanía 1 3	1 1 3 0 5 9 2 8 1 6	2 0 0 5 0 6 1 0

Lugar de expedición / 28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Valle del Cauca 7 6	Cali 0 0 1

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres
BOTERO	PABON	SEBASTIAN	

35. Razón social

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Valle del Cauca 7 6	Cali 0 0 1

41. Dirección principal: CR 45 3 A 124 P 2 BRR EL LIDO

42. Correo electrónico: sebastian.boterop@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 7 6 4 4 1 0 0 7	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades	
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código 1 / 2	51. Código
7 0 2 0	2 0 1 4 0 8 0 1	6 2 0 2	2 0 1 1 0 2 0 1	5 9 2 0 / 9 0 0 7	2 4 1 3

52. Número establecimientos: 0

Responsabilidades, Calidades y Atributos

53. Código: 4 9

49 - No responsable de IVA

Obligados aduaneros

54. Código

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio 1	2	3
		57. Modo		
		58. CPC		

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2021 - 07 - 21 / 08 : 55: 55

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre BOTERO PABON SEBASTIAN
985. Cargo CONTRIBUYENTE

Fecha generación documento PDF: 15-09-2021 05:18:46PM

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



Titular SEBASTIÁN
BOTERO PABÓN

D.I. 1.130.592.816

Ingeniero ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

Matrícula VL295-74515 Resol. C.P.N. 5/2011

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA SEGÚN LO DISPUESTO EN LA LEY 1819 DE 2016 Y EL DECRETO 943 DE 2018

CIUDAD BOLÍVAR – ANTIOQUIA

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR – AGOSTO DE 2021

Tabla de contenido

CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA 5
1.1. INTRODUCCIÓN 5
1.2. JUSTIFICACIÓN 5
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO 7
1.3.1. Objetivo General 7
1.3.2. Objetivos Específicos 8
CAPITULO 2: CONTEXTUALIZACION DEL ALUMBRADO PÚBLICO. 9
2. MARCO CONCEPTUAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO. 9
2.1. GLOSARIO DE DEFINICIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO (NORMATIVIDAD VIGENTE) 9
2.2. CONCEPTOS TECNICOS REFERENTES A ILUMINACION. 14
2.3. ASPECTOS GENERALES DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 17
2.4. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO. 18
2.4.1. Mantenimiento Preventivo 19
2.4.2. Mantenimiento Correctivo 21
2.4.3. RETILAP SECCIÓN 580 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ALUMBRADO PÚBLICO. 22
2.4.4. Plan de Gestión Ambiental de Alumbrado Público Aprobado por Autoridad Competente 24
2.4.5. NORMATIVIDAD EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN COLOMBIA: 26
CAPITULO 3: DEL ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA 28
3.1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA O SITUACIÓN A RESOLVER A TRAVÉS DEL PROYECTO. 30
3.1.1. Estado Actual de la Prestación del Servicio de Alumbrado Público. 30
3.1.2. Inventario físico del SALP y su estado actual 34
3.1.3. Indicadores de cobertura y su evolución en los últimos años. 35
3.1.4. Plan de Expansión Vegetativa, Expansión Excepcional y Modernización del servicio de alumbrado público del municipio de Ciudad bolívar 35
3.1.5. Estructura técnica de un sistema de alumbrado público. 40
3.1.6. Requerimientos Específicos 56
3.1.7. Propuesta de Proyectos de Alumbrado Público 57
3.2. DEFINICIÓN DE LAS EXPANSIONES DEL SERVICIO SEGÚN SOLICITUD DE USUARIOS ARMONIZADAS CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 58
3.2.1. Cantidades a ejecutar Expansión del servicio según solicitudes y plan de expansión. 58
3.3. COSTOS DESAGREGADOS DE PRESTACIÓN PARA LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, INCLUIDO EL PAGO POR USO DE ACTIVOS DE TERCEROS PARA ESTE SERVICIO, CONFORME CON LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS POR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 58
3.3.1. Criterios Generales 58
3.3.2. Evolución de las variables que afectan la prestación del servicio de alumbrado público en Colombia. 64
3.3.3. Evolución del Índice de Precios al Productor (IPP). 65
3.3.4. Evolución del Índice de precios al consumidor (IPC) 71
3.3.5. Evolución del Sector Energético en Colombia 73
3.3.6. Revisión Tarifaria Periodo 2015 – 2021 por parte de la CREG 78
3.4. FÓRMULA GENERAL DE COSTOS MÁXIMOS PARA REMUNERAR A LOS PRESTADORES DEL SERVICIO Y EL USO DE LOS ACTIVOS VINCULADOS AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR - ANTIOQUIA 80
3.4.1. Costo por el suministro de energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público. 81
3.4.1.1. Costo actual suministro energía - CSEE 84
3.4.1.2. Costo energía del inventario con Modernización 85
3.4.2. Unidades constructivas del sistema de alumbrado público 90
3.4.2.1. Valoración del costo de la infraestructura actual del sistema de alumbrado. 110

3.4.3. Costo máximo de la actividad de administración, operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público (CAOM) 111
3.4.3.1. Costo máximo CAOM sobre infraestructura actual 112
3.4.4. Costo máximo de la actividad de inversión del sistema de alumbrado público (CINV) 112
3.4.5. Costo del servicio de facturación y recaudo. 113
3.4.6. Costo interventoría 114
3.4.7. Iluminación ornamental y navideña 114
3.4.8. Expansión del SALP. 115
3.4.9. Estimación de costos totales para la prestación del servicio, al ejecutar el plan de Expansiones 2020 y la Modernización de las luminarias con tecnología obsoleta. 118
3.5. IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO COMO GARANTIA Y FUENTE DE PAGO EN CIUDAD BOLÍVAR - ANTIOQUIA 128
3.5.1. Comportamiento histórico del recaudo del SALP. 132
3.5.2. Evolución del consumo de energía por parte de los usuarios del sistema. 132
3.5.3. Liquidación actual impuesto de alumbrado público con base en la información suministrada por sui (cantidad de contribuyentes gravados y consumo de energía promedio por usuario). ..... **¡Error! Marcador no definido.**
CAPITULO 4: DEL ALCANCE JURÍDICO 134
4.1. NATURALEZA, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 134
4.1.1. Competencia del orden territorial. 134
4.1.2. Contenido material del servicio. 135
4.1.3. Noción Del Servicio de Alumbrado Público. 135
4.1.4. Antecedentes Históricos. 136
4.2. MARCO NORMATIVO DEL ALUMBRADO PÚBLICO. 137
4.2.1. Ley 1819 de 2016 y Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía. ¡Error! Marcador no definido.
4.2.2. El Estado, Como Ente Regulador De Los Servicios Públicos. 155
4.2.3. La Actuación Administrativa, En Materia Del Servicio De Alumbrado Público. 156
4.2.4. El Impuesto, Como Forma De Financiación Del Servicio De Alumbrado Público. 158
4.2.5. Características del servicio de alumbrado público. 160
4.2.6. Marco Legal Desde El Derecho Público. 161
4.2.7. Regulación vigente relevante expedida por la CREG. 161
4.3. COMPONENTE REGULATORIO Y JURÍDICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO 161
4.3.1. Antecedentes del Marco jurídico del servicio de alumbrado público en el municipio. 162
4.3.2. Marco jurídico del servicio de alumbrado público en el municipio 162
4.3.3. El Alumbrado Público del Municipio de frente al Decreto 2424 de 2006, y el marco legal. 164
4.3.4. Criterios rectores de aplicación la regulación económica CREG y el Municipio 165
4.3.5. El Alumbrado Público del Municipio de frente a la Ley 1819 del 29 de diciembre de 2016 Y decreto 943 de 2018. 165
4.3.6. Control fiscal. 165
CAPITULO 5: ESTRUCTURA DE LAS ALTERNATIVAS EMPRESARIALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 166
5. 1 MARCO JURÍDICO VIGENTE EN COLOMBIA RELACIONADO CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 166
5.2 DETERMINACIÓN DEL ESQUEMA EMPRESARIAL PARA ESCOGER LA MEJOR OPCIÓN PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO 168
5.2.1 PRESTACIÓN DIRECTA DEL SERVICIO POR LOS MUNICIPIOS O DISTRITOS 168
5.2.2 PRESTACIÓN MIXTA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO A TRAVÉS DE UNA CONCESIÓN O EMPRESA PRIVADA 169
5.2.3 PRESTACIÓN DEL SERVICIO A TRAVÉS DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS – ESP 170
CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **170**
6.1. RESPECTO DEL ESTUDIO 171

6.2. RESPECTO DE LOS ASPECTOS TECNICOS 171
6.3 RESPECTO DE LOS ASPECTOS JURIDICOS 172
6.4 RECOMENDACIONES FINALES 172

CAPITULO 1: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA

1.1. INTRODUCCIÓN

El servicio no domiciliario de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, las de administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, así como el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.1.2 del Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015, modificado por el artículo primero del Decreto 943 de 2018. Por su parte, el artículo 2.2.3.6.1.2 del mismo Decreto Único Reglamentario, modificado por el artículo cuarto del Decreto 943 de 2018, establece que la responsabilidad de la prestación del servicio corresponde a los municipios y distritos, quienes podrán prestarlo directamente o a través de terceros idóneos, previa consideración de los aspectos técnicos, administrativos y financieros que garanticen la sostenibilidad, continuidad y calidad del servicio a largo plazo, los niveles adecuados de cobertura y las modernizaciones y expansiones necesarias en el tiempo, con el uso de tecnologías eficientes.

Desde esa óptica, para estructurar adecuadamente el servicio de alumbrado público, es necesario, de acuerdo con el artículo 351 del Capítulo IV de la Ley 1819 de 2016, realizar un estudio técnico de referencia mediante el cual se valide la situación actual del sistema de alumbrado público (SALP) con el objetivo de proyectar la modernización y expansión, así como determinar los costos del servicio de conformidad con la metodología establecida por el Ministerio de Minas y Energía; y definir el modelo financiero y jurídico mediante el cual se administra y gestiona de manera sostenible el sistema. Para lograrlo, se debe tener en cuenta el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), el Decreto 943 de 2018, y la Resolución CREG 123 de 2011, entre otras disposiciones técnicas y legales.

El Municipio de Ciudad Bolívar, en su calidad de responsable del servicio de alumbrado público, pretende modernizar y mejorar la cobertura del servicio, dando orden a los aspectos técnicos, administrativos y financieros del sistema. Para lo cual, como primer paso fundamental, se dispone del presente estudio técnico de referencia, que aplica como lineamiento base, partiendo de un análisis del estado actual del servicio de alumbrado público, y manifestando las diferentes recomendaciones necesarias que conlleven a una óptima prestación del mismo utilizando tecnologías eficientes, por ejemplo, luminarias tipo LED; y garantizando la sostenibilidad financiera sin perjudicar el bienestar económico y social de los habitantes.

1.2. JUSTIFICACIÓN

- De acuerdo con el artículo 311 de la Constitución Política le corresponde a los municipios y distritos prestar los servicios públicos que determine la Ley, lo cual les permite cumplir con las finalidades del Estado consagradas en el artículo 365 de la misma norma, en lo que tiene que ver con dichos servicios, buscando con la prestación eficiente de los mismos asegurar el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

- A partir del Decreto 2424 de 2006 (compilado en el Decreto Nacional 1073 de 2015 y modificado posteriormente por el Decreto 943 de 2018) se reglamentó la prestación de alumbrado público, radicando la responsabilidad de su prestación en los municipios y distritos, bien sea de manera directa, o indirectamente a través de empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público.

- El Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución 181331 de 2009 por la cual se adoptó el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público -RETILAP- (posteriormente modificada por Resolución 180540 de 2010) donde se encuentran contenidos los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público para garantizar los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

- El Decreto 943 de 2018, define el servicio de alumbrado como 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. 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*".

Parágrafo: No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad. Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016."

- El artículo 351 de la Ley 1819 de 2016 (Estatuto Tributario Nacional) refiere el límite del impuesto sobre el servicio de alumbrado público, así *"En la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deberán considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio. Los Municipios y Distritos deberán realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio".*

- Dicho estudio deberá mantenerse público en la página web del ente territorial y contendrá como mínimo los aspectos citados en el Artículo 5° del Decreto 943 de 2018 "*Por el cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título III del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público*", el cual modifica el artículo 2.2.3.6.1.3. quedando así:

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

a) Estado actual de la prestación del servicio en materia de infraestructura, cobertura, calidad y eficiencia energética. Este incluirá el inventario de luminarias y demás activos de uso exclusivo del alumbrado público y los indicadores que miden los niveles de calidad, cobertura y eficiencia energética del servicio de alumbrado público, establecidos de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.11 del presente decreto.

b) Definición de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía.

c) Costos desagregados de prestación para las diferentes actividades del servicio de alumbrado público, incluido el pago por uso de activos de terceros para este servicio, conforme con la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público en los términos del artículo 2.2.3.6.1.8 del presente Decreto.

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

La Resolución CREG 123 de 2011 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas, aprobó 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.

- Finalmente, en términos del impuesto de alumbrado público, a nivel local se cuenta con La Ley 1819 de 2016 a nivel nacional, y con el Acuerdo No 026 del 28 de diciembre de 2017, en donde se define lo atinente a este impuesto en materia local.

Con el fin de garantizar la prestación del servicio de alumbrado público, en términos de calidad, eficiencia, a través de la operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público, es importante obtener el Estudio Técnico de Referencia que permita orientar de conformidad con lo estipulado por la ley, la mejor decisión para la prestación del Servicio de Alumbrado Público y su cobro.

Con este propósito, la Administración Municipal realizó este estudio como herramienta para determinar cuál será la mejor opción para que el municipio preste un servicio público que cuente con sostenibilidad y equilibrio financiero y de esta manera se pueda garantizar un servicio como se merecen los habitantes de Ciudad Bolívar – Antioquia, cumpliendo en el corto plazo con las exigencias legales con respecto a una adecuada prestación del servicio, logrando una eficiencia energética y teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente utilizando elementos amigables no contaminantes.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO

1.3.1. Objetivo General

Analizar las condiciones actuales de la prestación actual del servicio de alumbrado público en el Municipio de Ciudad Bolívar y lograr un equilibrio y sostenibilidad financiera que permitan mejorar

la prestación del mismo, mediante **EL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA,** dando aplicabilidad al Decreto Único Reglamentario 1073 de 1015 y sus modificaciones (principalmente la contenida en el Decreto Nacional 943 de 2018), al artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, la Resolución CREG 123 de 2011, la Ley 1819 de 2016, y el RETILAP, entre otras disposiciones, para garantizar la continuidad en condiciones óptimas del servicio de alumbrado público y proporcionar la iluminación de los bienes públicos y demás espacios de libre circulación en el municipio.

1.3.2. Objetivos Específicos

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

- Evaluar el estado actual de la prestación del servicio de Alumbrado Público en el Municipio de Ciudad Bolívar.

- Evaluar la viabilidad de la Modernización y Expansiones del sistema de alumbrado público SALP del Municipio de Ciudad Bolívar estableciendo los beneficios de la instalación de luminarias de tecnología tipo LED en el sector Urbano y la Zona Rural del Municipio y así dar cumplimiento a la Ley 1819 de 2016, y las demás normas antes mencionadas.

- Estructurar el plan de modernización de las luminarias que actualmente se encuentran con tecnología obsoleta que se ejecutará en el término de seis (6) meses.

- Estructurar el plan de expansión que se ejecutara en el término de doce (12) meses.

- Establecer un presupuesto con sus respectivas actividades y análisis de precios unitarios determinando la cantidad de luminarias a modernizar y expandir.

- Realizar los respectivos diseños respecto a los tipos de luminaria LED a utilizar dependiendo de los sectores y tipos de vías a intervenir.

- Estructurar el plan de Expansión del sistema de alumbrado público en las zonas pobladas de los sectores urbano y rural del Municipio.

- Analizar las opciones de adecuación contractual para la eficiente prestación del servicio de Alumbrado Público, con base en los nuevos elementos que impone el modelo de prestación en Colombia y así garantizar la continuidad en condiciones óptimas del servicio de alumbrado público y proporcionar la Iluminación de los bienes públicos y demás espacios de libre circulación en el municipio.

- Revisar el estado actual del recaudo del impuesto de alumbrado público y proyectar un equilibrio financiero que permita garantizar la prestación de servicio del sistema de alumbrado público a mediano plazo.

- Analizar el impacto de la adecuación contractual para la eficiente prestación del servicio de alumbrado público tanto en el desarrollo territorial como el impacto social, ambiental y económico.

- Servir de Base para la toma de decisiones con respecto a la redistribución del costo del servicio de alumbrado público en los contribuyentes y aplicar lo contenido en el Capítulo IV de la Ley 1819 de 2016 y el Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía.

CAPITULO 2: CONTEXTUALIZACION DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

2. MARCO CONCEPTUAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

Antes de iniciar el presente **ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA** es preciso y necesario puntualizar y conocer los diferentes conceptos que enmarcan el tema del Alumbrado Público en Colombia.

2.1. GLOSARIO DE DEFINICIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO (NORMATIVIDAD VIGENTE)

Las definiciones aquí contenidas son tomadas de la Resolución CREG 123 del año 2011, el Documento D-102 del año 2011, el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía 1073 de 2015, y su Decreto modificatorio 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía.

Actividades que comprenden la prestación del servicio de alumbrado público: De acuerdo con el Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015, modificado por el Decreto 943 de 2018, el servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del sistema de alumbrado público, así como las actividades de desarrollo tecnológico asociado a él sistema, y la interventoría en los casos que aplique.

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

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

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

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

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

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

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

a. El uso de luminarias para alumbrado público con fotometrías que le permitan hacer diseños con la mayor distancia entre luminarias y menor altura de montaje.

b. La instalación de luminarias con el más bajo flujo hemisférico superior (FHS) posible.

c. La selección de conjuntos ópticos con el mejor factor de utilización y la mejor eficacia lumínica de la bombilla.

d. El uso de equipos para el conjunto eléctrico con bajas pérdidas, o que permitan la reducción de potencia.

e. El uso de controles temporizados para proyectores.

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

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

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

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

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

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

Contrato de Suministro de Energía para el Alumbrado Público: Corresponde al contrato bilateral suscrito entre el municipio o distrito con las empresas comercializadoras de energía eléctrica.

CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.

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

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

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

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

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

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

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

Interventoría del Sistema de Alumbrado Público: Es la interventoría que deben contratar los municipios para el Servicio de Alumbrado Público, conforme a lo establecido en las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, el Decreto único Reglamentario 1077 de 2015 y el RETILAP y demás disposiciones que las modifiquen, adicionen o complementen.

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

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

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

- Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220kV.
- Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5kV.
- Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30kV.
- Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

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

Plan Anual del Servicio de Alumbrado Público. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Decreto 2424 de 2006, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del Servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expidió el Ministerio de Minas y Energía.

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

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

Responsabilidad de la Prestación del Servicio de Alumbrado Público. De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 943 de 2018, los municipios o distritos son los responsables de la prestación del Servicio de Alumbrado Público. El municipio o distrito lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del Servicio de Alumbrado Público idóneos.

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

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

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

Servicio de alumbrado público: Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad' al espacio público, bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito, para el normal desarrollo de las actividades.

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

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

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

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

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

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

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

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

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

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

2.2. CONCEPTOS TECNICOS REFERENTES A ILUMINACION.

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

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

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

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

Candela (cd): Unidad del Sistema Internacional (SI) de intensidad luminosa. Una candela es igual a un lumen por estereorradián. Una candela se define como la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de una frecuencia de 540 x 1012 Hz y en la cual la intensidad radiante en esa dirección es 1/683 W por estereorradián.

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

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

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

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

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

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

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

Densidad de flujo radiante en una superficie: Relación entre el flujo radiante de un elemento de superficie y el área del elemento (W/m2).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

a) Relación entre la iluminancia mínima y la máxima.

b) Relación entre la iluminancia mínima y la promedio

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Iluminancia inicial (E inicial): Iluminancia promedio cuando la instalación es nueva.

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

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

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

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

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

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

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

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

Reflectancia de una superficie: Relación entre el flujo radiante o luminoso reflejado y el flujo incidente sobre una superficie. Se expresa en % $\rho = \frac{\emptyset r}{\emptyset i}$

2.3. ASPECTOS GENERALES DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

Las actividades que comprende el servicio no domiciliario de Alumbrado público son las siguientes:

Administración: Mediante el manejo idóneo y eficiente de los recursos materiales y humanos, con el fin de alcanzar un grado óptimo en la presentación del servicio, en la atención de los usuarios y en la corrección de anomalías de acuerdo con porcentajes establecidos contractualmente.

Operación: Mediante la puesta en funcionamiento y la prestación del servicio de alumbrado público en el área urbana y el área rural del municipio, hasta alcanzar la cobertura definida garantizando su sostenibilidad en el tiempo.

El servicio de alumbrado público será prestado desde las 6:00 p.m. a las 6:00 a.m. (12 horas) día/mes/año, salvo caso fortuito, fuerza mayor o por disposición legal.

Mantenimiento: Preventivo y correctivo de la infraestructura destinada a la prestación del servicio de alumbrado público. Incluye la atención del reporte de fallas por Interventoría y/o usuarios y la reparación de las mismas mediante el suministro de materiales, repuestos e instalación.

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

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

Actividad de Inversión para el Sistema de Alumbrado Público: Es la actividad del Servicio de Alumbrado Público que comprende la expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía; la reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello.

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

Modernización o repotenciación del SALP: Es el cambio tecnológico de algunos de sus componentes por otros más eficientes. Reducción de los costos de operación, con la incorporación de los avances tecnológicos que permitan hacer uso racional de la energía eléctrica, sustituyendo la totalidad de las luminarias incandescentes, mixtas, de mercurio y luminarias de vapor sodio de alta presión por luminarias tipo LED.

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

Iluminación Navideña y Ornamental. El Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía en su artículo 1 señala que *“ (…) Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016.”*

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

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

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

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

De conformidad con lo establecido en el Reglamento Técnico de Iluminación de Alumbrado Público – RETILAP la administración municipal, deberá establecer las políticas para que en la operación y el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público se cumpla con la materialización de las acciones y condiciones controlables que sirvieron de base para calcular el factor de

mantenimiento (esquema de mantenimiento). En el mismo sentido deberá exigir el cumplimiento de los niveles de iluminación mínimos mantenidos contemplados en el RETILAP.

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

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

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

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

2.4.1. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo debe determinar las acciones para evitar o eliminar las causas las fallas potenciales del sistema y prevenir su ocurrencia, mediante la utilización de técnicas de diagnóstico y administrativas que permitan su identificación.

Dentro de las técnicas de diagnóstico se deben considerar:

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

- La medición de los parámetros eléctricos de operación de las luminarias y sus componentes.

- Las mediciones fotométricas deben permitir obtener parámetros como Uniformidad general de niveles de luminancia/Iluminancia de la calzada (Uo).

- La uniformidad longitudinal sobre la calzada (UL), que permitan medir la calidad de la iluminación.

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

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

Con la aplicación del esquema de mantenimiento de diseño de la instalación de alumbrado público, el operador debe proceder por efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo de limpieza del conjunto óptico de la luminaria o hacer un reemplazo en grupo de todas las bombillas

que tengan el mismo tiempo de instalación, es decir cuando lleguen al final de su vida útil (70% flujo luminoso nominal).

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

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

Todos estos elementos deben ser analizados y tenidos en cuenta en la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo, incluyendo la evaluación económica.

El programa debe ser elaborado por el operador del servicio de alumbrado y aprobado por la interventoría, teniendo en cuenta:

a) Reemplazos masivos de bombillas: La reposición programada de bombillas tiene por objeto mantener las instalaciones de alumbrado dentro del nivel proyectado. Las bombillas que se retiren deben ser entregadas al responsable técnico de la instalación, quien debe elegir aquellas que desee estudiar con el fin de determinar si existen causas anormales que provoquen su rápido envejecimiento.

Si el flujo emitido por un número significativo de las bombillas retiradas, en la reposición en grupo, fuese inferior al previsto, se debe evaluar la continuidad de uso del tipo de bombilla por la marca, lote o la referencia.

No obstante, lo anterior, no se debe descartar el mantenimiento correctivo puntual, debido a que hay bombillas defectuosas que no cumplen su vida útil, siendo necesario reemplazarlas. Para garantizar la confiabilidad y calidad del servicio de alumbrado público, en este caso se podrán utilizar las bombillas retiradas en cambios masivos anteriores; seleccionados por disponer aún de vida útil.

b) Operaciones de limpieza de luminarias y soportes: Se debe efectuar de forma programada en concordancia con el esquema de mantenimiento previamente establecido, teniendo en cuenta el grado de hermeticidad de la luminaria y el nivel de contaminación de su sitio de instalación.

La limpieza de luminarias se debe realizar tanto interior como exteriormente, con una metodología que permita que tras ésta se alcance un rendimiento mínimo del ochenta por ciento (80%) inicial. Este rendimiento se comprobará midiendo la iluminancia, tras la ejecución de la correspondiente limpieza. Al mismo tiempo que se hace limpieza, se debe efectuar una inspección visual del sistema óptico y del estado de todos los componentes de la luminaria.

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

Se deben aprovechar los trabajos de reemplazos en grupo, para realizar todo el mantenimiento de las funciones de la bombilla y la luminaria, es decir:

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

2.4.2. Mantenimiento Correctivo

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

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

a) Para las tecnologías de Sodio y Metal Halide, reemplazar las bombillas, arrancadores, condensadores, reactancias, y en donde sea necesario, los equipos auxiliares y cerciorarse que el de la bombilla esté perfectamente adaptado al porta bombilla (por ejemplo, evitando la confusión entre los porta bombilla E39 (Mogul) y E40).

b) Para tecnologías LED se realizan actividades de cambio de paneles led, fotoceldas, fusibles, portalámparas, drivers, DPS, elementos de conexión.

c) Revisar el encendido y apagado y el correcto funcionamiento del dispositivo de encendido para alumbrado público, detectar fallas eléctricas y daño accidental.

d) Limpiar las bombillas, el conjunto óptico de las luminarias.

e) Realizar el mantenimiento mecánico y eléctrico (accesorios de alumbrado y sistema de distribución).

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

Actividades principales

- Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo

- Mejoramiento del Sistema de Alumbrado Público

- Otras Actividades

- Actividad cuando sea Requerida o Reportada

Sub- actividades

- Despeje de líneas eléctricas de alumbrado público Mantenimiento de líneas de alumbrado publico

- Inspección del estado de los soportes Inspección de las luminarias

- Comprobación del sistema de programación y/o encendido.

- Visitas nocturnas para encontrar fallas

- Solución de fallas encontradas en visitas nocturnas Solución de fallas reportadas por PQRS

- Levantamiento y reinstalación de postes y luminarias

- Reubicación de postes.

Sectores involucrados:

- Casco urbano del Municipio

- Calles

- Carreras

- Barrios periféricos

- Vías de acceso al Municipio

- Casco rural del Municipio

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

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

580.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

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

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

a) El sistema de información del registro de atención de quejas, reclamos y solicitudes de alumbrado público.

b) El concerniente al inventario de equipos de la infraestructura del servicio de alumbrado público estructurado como base de datos georreferenciada.

c) Consumos, facturación y pagos de energía.

d) Recaudos del servicio de alumbrado público.

e) Recursos recibidos para financiamiento de expansión o modernización de la infraestructura de servicio de alumbrado público, identificando su fuente.

f) Los municipios que tengan registrados en su base de datos de infraestructura del Servicio de Alumbrado Público más de cinco mil (5.000) puntos luminosos, deberán disponer de un sistema de consulta a través de la WEB con la información de Alumbrado Público, en las áreas operativa y de atención al Cliente.

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

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

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

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

b) Disponer de información actualizada, gráfica y de base de datos, conforme a las labores de modernización, expansión y mantenimiento de la infraestructura de alumbrado público; así como de las quejas y reclamos del servicio de alumbrado público.

c) Facilitar la supervisión de la actualización del inventario de la infraestructura para la prestación del servicio de alumbrado público y el seguimiento de la atención de las quejas y reclamos del servicio.

d) Evaluar los índices de calidad del servicio y soportar las penalizaciones en función de los criterios previamente establecidos entre el municipio y el operador del servicio de alumbrado público.

e) Las demás que establezca el municipio o el responsable de la prestación del servicio.

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

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

La base de datos que se utilice para el registro de quejas y reclamos deberá contener como mínimo los siguientes registros planteados en la Tabla 580.1.1:

FUENTE	CAMPOS
USUARIO: Quejas y reclamos	Tipo de queja o solicitud –descripción Ubicación Fecha, hora Acción tomada por el Operador
INTERVENTORÍA Del servicio de alumbrado público Informes	Tipo de informe Fecha Período del informe Aspectos evaluados Cumplimiento de los Índices objetivo establecidos Costos de operación del período evaluado Recomendaciones Compromisos para el siguiente período

Tabla 580.1.1 Registro de quejas, reclamos y solicitudes

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

2.4.4. Plan de Gestión Ambiental de Alumbrado Público Aprobado por Autoridad Competente

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

Normatividad sobre residuos sólidos	
Ley 09 de 1979	Señala medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos.
Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios.
Documento CONPES 2750 de 1994	Establece políticas sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 0189 de 1994	Impide la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.

Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015	Reglamenta la ley 142 de 1994, en cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
Ley 430 de 1998	Dicta normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al territorio nacional.

El análisis de los temas ambientales y sociales relacionados con el Alumbrado Público está indiscutiblemente ligado a los modelos y enfoques sobre el diseño y desarrollo de las ciudades. Ocupa lugares destacados en las plataformas políticas del orden Nacional, Departamental y Municipal dentro de sus Planes de Desarrollo. Desde el punto de vista ambiental el alumbrado público se regirá por la normatividad vigente en Colombia y tendrá en cuenta los lineamientos que en esta materia establezcan el Ministerio del Medio Ambiente, la Corporación Autónoma Regional y demás autoridades ambientales locales.

En consideración del impacto ambiental generado por la prestación del servicio de alumbrado público en sus actividades propias de modernización, expansión y mantenimiento deberá contar con la formulación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos que se ocasionen en el área de influencia, el cual deberá estar en armonía con las disposiciones de la Corporación Autónoma Regional y deberá hacer parte integral del plan de manejo ambiental del municipio.

Dado el conocimiento respecto a los componentes contaminantes y tóxicos de algunos componentes de la infraestructura de los sistemas de alumbrado público, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que se desarrolle se ajustará en lo correspondiente al manejo de los residuos a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005 el cual tiene como objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados; a lo establecido en la Política ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos de 2005; a lo indicado en la Resolución 1362 de 2007 y demás normatividad vigente en la materia.

Además deberá contemplar actividades conjuntas entre el ente territorial, el concesionario y la comunidad de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, todo orientado a una política de responsabilidad social para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos.

Una actividad paralela al mantenimiento del sistema de alumbrado público son las actividades de despeje de redes y luminarias, las cuales generan a su vez actividades de poda y tala de árboles. De igual forma que con los residuos peligrosos, estas actividades deberán estar enmarcadas dentro del PMA y lineamientos ambientales, forestales y de seguridad en tala, poda, recolección, transporte, almacenamiento, manejo integral y disposición final de los residuos sólidos, líquidos, escombros, residuos especiales, peligrosos etc. generados por quien tenga a su cargo la operación del sistema de alumbrado público y de esta manera minimizar los riesgos ambientales, contribuyendo en la conservación del medio ambiente.

Para los ciudadanos y los entes territoriales el alumbrado público es un servicio que adquiere relevancia para facilitar el desplazamiento nocturno de vehículos y peatones, para orientarse visualmente, reforzar la sensación y las medidas de seguridad en relación con actividades criminales, posibilitar el realce y valorización de edificios, construcciones, parques, jardines y arborizado en veredas. La atmósfera y calidad de la escena urbana reciben del alumbrado público una contribución decisiva para presentar a la ciudad, su paisaje, la diversidad de sitios y áreas que agregan belleza y atracción a la contemplación o al tránsito de habitantes y visitantes. Este es un valor agregado a la economía de la ciudad que forma parte de estrategias de gestión y desarrollo urbano.

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

2.4.5. NORMATIVIDAD EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS EN COLOMBIA:

El artículo 80 de la Constitución Política establece que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. El artículo 334 prevé que la dirección general de la economía estará a cargo del Estado y éste intervendrá por mandato de la ley en la explotación de los recursos naturales.

El Decreto 2811 de 1974 reglamentó el Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.

Los numerales 32 y 33 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 le asignan al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la función de promover planes de reconversión industrial ligados al uso de tecnologías ambientalmente sanas, y de promover programas de sustitución de los recursos naturales no renovables, para el desarrollo de tecnologías de generación de energías no contaminantes ni degradantes.

Con motivo de las recomendaciones de las conferencias intencionales sobre el ambiente, Colombia adoptó la Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación, que estableció como un fin de ella misma la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida y del uso racional de los recursos naturales.

El artículo 11.4 de la Ley 142 de 1994 establece que las entidades prestadoras de servicios públicos deben informar a los usuarios sobre la manera de utilizar con eficiencia y seguridad el servicio público respectivo.

Con la Ley 164 de 1994, Colombia ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, cuyo fin es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Años más tarde, en la Cumbre de Johannesburgo, confirmó que el acceso a la energía facilita la erradicación de la pobreza y que para esto se deben incluir medidas globales relacionadas con su uso racional y eficiente – URE, con las fuentes no convencionales de energía

– FNCE, la diversificación de fuentes energéticas y la promoción de la investigación y desarrollo en tecnologías de uso eficiente de energía.

En el año 2000 el Estado Colombiano tomó medidas tributarias para contribuir a la adopción del uso de las fuentes no renovables de energía – FNCE, a través de las rentas exentas por 15 años a la venta de energía eléctrica generada con base en las FNCE (FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGIA).

La Ley 288 de 2002 creó incentivos tributarios para las inversiones en proyectos de energías renovables. Igualmente, el Documento CONPES 3242 de agosto de 2003 dio los lineamientos de política para promover la participación competitiva de Colombia en el mercado de reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero.

La Ley 693 de 2001 planteó el uso obligatorio de los alcoholes carburantes – oxigenantes, mezclándolos con la gasolina de los automotores y fue reglamentada a través del Decreto 447 de 2003 que definió la calidad del alcohol carburante y de las gasolinas oxigenadas.

La Resolución 180687 de 2003 estableció los requisitos técnicos y de seguridad en la producción, almacenamiento, distribución y mezclado de alcoholes.

La Resolución 180836 de 2003 definió la estructura de los precios de la gasolina oxigenada y del alcohol carburante.

La Ley 697 de 2001 fomenta el uso racional y eficiente de la energía – URE y promueve la utilización de energías alternativas en Colombia. La Ley considera el URE como asunto de interés social, público y de conveniencia nacional y fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales. La Ley 697 de 2001 se refirió a las fuentes no renovables de energía – FNCE como las fuentes disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente (…) estas fuentes están representadas principalmente por las llamadas fuentes renovables, que son energías que se regeneran o no se agotan, como el sol, el viento, el agua (pequeñas caídas de agua, olas, mareas, y diferencias de temperatura en los océanos), la biomasa y el calor de la tierra. (…) y la energía nuclear.

El Decreto 3683 de 2003 reglamentó la Ley 697 de 2001, creó la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE), del cual hacen parte el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, el Departamento Nacional de Planeación, la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, COLCIENCIAS y el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas – IPSE. El Decreto 3683 de 2003, también creó el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales – PROURE, adscrito al Ministerio de Minas y Energía.

La Resolución 180919 de 2010 adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Formas de Energía No Convencionales – PROURE.

La Ley 1715 de 2014, modificada por la Ley 2099 de 2021, regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional y establece incentivos para la

inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias para la producción de energía y la eficiencia energética.

Con el fin de asegurar la debida aplicación de las disposiciones que en materia de incentivos establece la Ley 1715 de 2014 y reglamentar los procedimientos generales para la procedencia de los beneficios allí señalados, se expidió el Decreto 2143 del 4 de noviembre de 2015, *"Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo 111 de la Ley 1715 de 2014"*.

Finalmente, el artículo 174 de la Ley 1955 de 2019 *"por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"'*, modificó el artículo 11 de la Ley 1715 de 2014, en el sentido de limitar la deducción al fomento de la investigación, desarrollo e inversión en el ámbito de la producción de energía eléctrica con FNCE y la gestión eficiente de la energía. La modificación también asignó la competencia a la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME para expedir la certificación para la procedencia de la deducción

CAPITULO 3: DEL ESTUDIO TECNICO DE REFERENCIA

El presente capítulo se desarrolla teniendo en cuenta la información suministrada por la administración del municipio de Ciudad Bolívar.

En cumplimiento a lo ordenado en la Ley 1819 de 2016 y el Decreto 943 de 2018, los entes territoriales deben elaborar un estudio técnico de referencia, con el fin de determinar los costos estimados de la prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público, de acuerdo con los criterios técnicos establecidos en el artículo 2.2.3.6.1.3 del Decreto en mención.

La Administración Municipal podrá optar por la modalidad o tipo de contratación que regule el servicio de alumbrado público, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, todos los contratos realizados para la prestación del servicio de alumbrado público deberán cumplir con las disposiciones legales contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y demás normas vigentes; adicionalmente se sujetarán a las normas específicas que al respecto establezca el Municipio.

Por tratarse de un servicio de interés público los contratos de alumbrado público deberán garantizar la continuidad y calidad del servicio. Al respecto, los contratos que se suscriban con el operador del servicio de alumbrado público, deben garantizar la continuidad en la ejecución de la expansión con parámetros específicos de calidad y cobertura del servicio.

En relación con los aspectos económicos, los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público deberán atenerse a lo dispuesto por la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG-, y lo contemplado en el régimen de contratación estatal y sus normas complementarias.

La prestación del servicio de alumbrado público mediante la contratación con terceros incluye tres contratos independientes que se rigen por normatividades específicas y deben articularse cuidadosamente, a saber: (i) el contrato del suministro de la energía eléctrica, (ii) el contrato para las actividades relacionadas con la prestación propiamente del servicio y (iii) el contrato de la interventoría del servicio.

En lo relacionado con el valor del servicio de alumbrado público, el Municipio se acogerá a la metodología para la determinación de los costos máximos y demás disposiciones que a este respecto defina la Comisión de Regulación de Energía y Gas, lo cual, en cumplimiento de la Ley 143 de 1994, se basan en los siguientes principios:

• Eficiencia económica: La remuneración del servicio se fundamentará en costos eficientes.

• Suficiencia financiera: La remuneración garantizará la recuperación de los costos y gastos de la actividad, incluyendo la reposición, expansión, administración, operación y mantenimiento; adicionalmente "*se remunerará la inversión y patrimonio de los accionistas de los prestadores del servicio".*

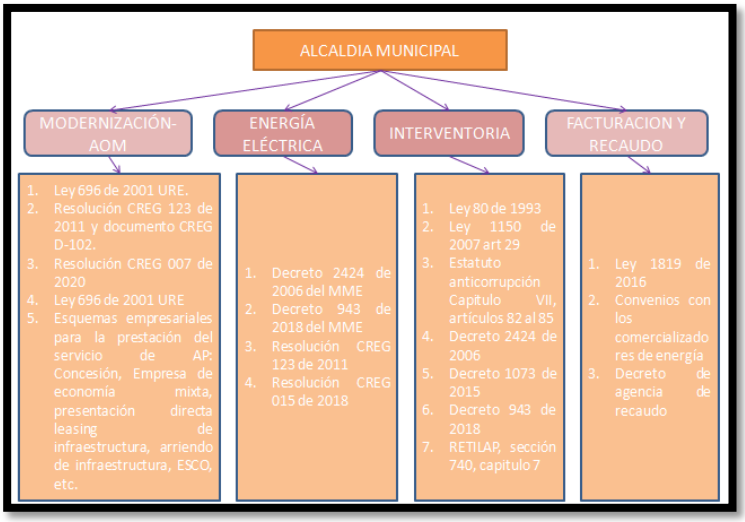
• Simplicidad en seguimiento de la metodología propuesta por la CREG: la Administración debe facilitar la comprensión, aplicación y control de los pagos.

• Transparencia: La Ley establece que el sistema de remuneración propuesto por la CREG sea explícito y público para todas las partes involucradas en la prestación del servicio y para los beneficiarios del mismo.

• Integralidad: Los precios máximos reconocidos por el Municipio *"tendrán el carácter de integral, en el sentido en que supondrán un nivel de calidad, de acuerdo con los requisitos técnicos establecidos por el Ministerio de Minas y Energía, y un grado de cobertura del servicio, de acuerdo con los planes de expansión del servicio que haya definido el municipio o distrito"*.

Debido a que el Decreto 943 de 2018 incluye dentro de las actividades que componen el servicio de alumbrado público, la interventoría externa, pero no se cuenta con reglamentación específica por parte de la CREG para establecer el precio de este servicio, la Administración Municipal lo puede calcular a partir de un análisis de cargas de trabajo o del valor promedio en los demás Municipios.

Los municipios en Colombia son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, y se presta teniendo en cuenta una estructura similar a la siguiente figura.



Gráfica 1. Responsabilidades del municipio frente a la prestación del Servicio de Alumbrado Público

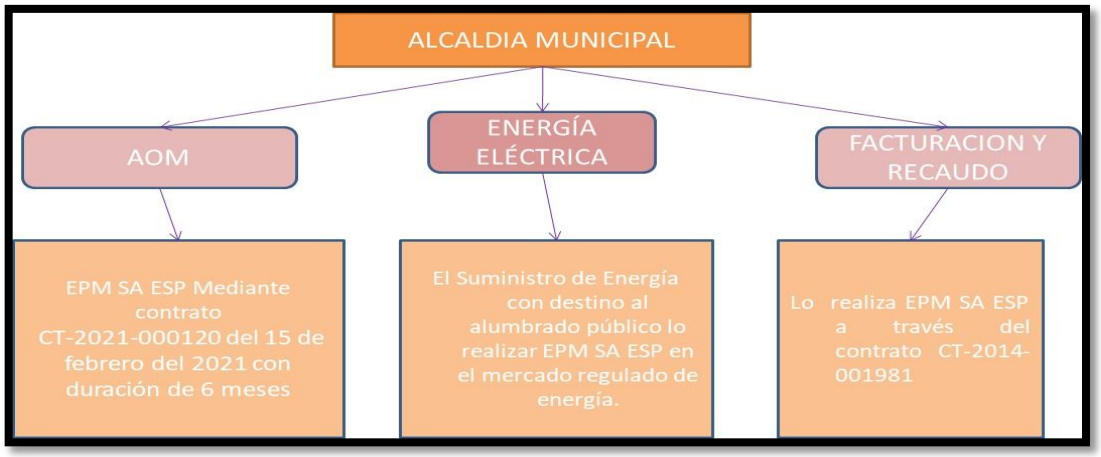
3.1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA O SITUACIÓN A RESOLVER A TRAVÉS DEL PROYECTO.

El Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Ciudad Bolívar cuenta, en su gran mayoría, con luminarias de sodio y una baja proporción en LED, algunas de las cuales se encuentran terminando su vida útil y para cumplir con los niveles lumínicos exigidos en el RETILAP consumen gran cantidad de energía. Debido al costo del kWh por parte del comercializador se aumentó el costo del servicio de energía con destino al sistema de alumbrado público, lo que genera menor ingreso para la prestación del servicio y de igual manera quedan menos recursos para realizar expansiones y modernizaciones de luminarias con tecnología obsoleta que actualmente se encuentra instalada en el Municipio de Ciudad Bolívar. A ello se suma la incapacidad financiera del Municipio, sin comprometer su capacidad de endeudamiento, de acometer en el corto plazo las inversiones en materia de modernización, rehabilitación y expansión del Sistema de Alumbrado Público Municipal.

Se pretende con el presente proyecto aumentar el recaudo del impuesto de alumbrado público para cubrir los gastos correspondientes a la prestación de servicio de alumbrado público, pero a su vez optimizar en parte el consumo de energía en el sistema de alumbrado público del municipio, garantizar un porcentaje de cobertura mayor a través de la modernización y de las expansiones y lograr una negociación en el mercado no regulado para el suministro de energía con destino al alumbrado público y de esta manera permitir excedentes que el Municipio pueda recibir para realizar inversiones en mejoramiento de iluminación en vías, parques, alumbrados especiales, entre otros.

3.1.1. Estado Actual de la Prestación del Servicio de Alumbrado Público.

En el municipio de Ciudad Bolívar, la estructura para la prestación del servicio de alumbrado público es la siguiente.



Gráfica 2. Prestación del servicio de alumbrado público – Ciudad Bolívar Antioquia

A continuación, se explica como el municipio de Ciudad Bolívar presta actualmente el servicio de alumbrado público:

- ✓ **PRESTADOR DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Actualmente el Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Ciudad Bolívar Antioquia se encuentra a cargo del EPM SA ESP por medio del Contrato No. CT-2021-000120 del 15 de febrero de 2021 cuyo objeto es el "MANTENIMIENTO Y EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE

ALUMBRADO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLIVAR" y cuyo plazo es de seis (6) meses a partir de su suscripción.

El Sistema cuenta con 1090 luminarias de las cuales 183 son de tecnología LED que se encuentran ubicadas tanto en el sector Urbano como rural, lo que equivale al 17 % del SALP, y 907 luminarias en Sodio equivalentes al 83% del SALP las cuales se encuentran tanto en el Sector Urbano como rural y deben ser reemplazadas o modernizadas a tecnología Led, en cumplimiento de la Ley 627 de 2001 sobre el Uso Racional y Eficiente de la Energía- URE y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP sección 510.6 que ordena tener presente el uso racional y eficiente de energía.

La prestación del servicio, con la infraestructura existente, es ineficiente y se aleja de los estándares deseables de acuerdo con las normas vigentes, por lo que es urgente una modernización del sistema de alumbrado público, con varios objetivos, tales como (i) Mejorar la reproducción del color, (ii) brindar sensación de seguridad a la población, (iii) reducir el consumo de energía del sistema, (iv) contar con una infraestructura nueva, con vida útil remanente y que opere en condiciones normales. (v) reducir la inconformidad de la población por la carencia del servicio, entre otras.

- ✓ **INFRAESTRUCTURA**

El servicio de energía eléctrica a nivel domiciliario (residencial y no residencial) y no domiciliario (alumbrado público y usuarios no regulados), se presta en el Municipio de Ciudad Bolívar, por EPM SA ESP.

La infraestructura actual del sistema de alumbrado público, correspondiente a las 1090 luminarias, sus componentes y accesorios son propiedad del municipio, quien además cuenta con 17 postes de concreto de 5m, 5 postes de concreto de 8m,1 poste de concreto de 9m, 16 postes de fibra de 9m y un poste de madera de 8m. Los demás componentes de la infraestructura, como postes de concreto, transformadores, redes y la infraestructura en general, son en su mayoría propiedad de EPM SA ESP y son compartidos con el municipio en la iluminación pública.

- ✓ **COBERTURA**

El servicio de energía eléctrica, en el sector de la Cabecera Municipal a nivel residencial y no residencial posee una cobertura del 100% y el resto un índice reportado por EPM SA ESP del 98.8%, mostrado así:

MUNICIPIO	COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EPM SA ESP		
	Cabecera Municipal	El Resto	TOTAL
CIUDAD BOLÍVAR	100%	98.8%	99.53%

- ✓ **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Actualmente el Municipio de Ciudad Bolívar no tiene suscrito ningún contrato de suministro de energía en el mercado no regulado de energía, por lo tanto se encuentra en el mercado regulado del operador de red local, que es EPM SA ESP.

- ✓ **SUPERVISIÓN O INTERVENTORIA AL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Ciudad Bolívar actualmente es el Municipio el encargado de la supervisión o interventoría de todos los contratos adscritos a la prestación del servicio de alumbrado público, lo cual se reafirma en el contrato No. CT-2021-000120 del 15 de febrero de 2021, que en su Clausula Décima Novena dispone que la interventoría la efectuará el Municipio por medio del funcionario que designe o la firma que contrate.

- ✓ **FACTURACIÓN Y RECAUDO DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Actualmente el Operador de Red EPM SA ESP, realiza las actividades de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público, sin costo para el Municipio, cumpliendo así con el artículo 352 de la Ley 1819 de 2016.

El Municipio de Ciudad Bolívar, mediante el contrato No. CT-2014-001981 firmado con EPM ha establecido: *"las condiciones administrativas, financieras y comerciales, bajo las cuales LAS EMPRESAS prestarán los servicios de facturación, distribución de facturas y recaudo de los valores mensuales por concepto de alumbrado público de manera conjunta con el servicio público domiciliario de energía eléctrica en la modalidad pospago que LAS EMPRESAS prestan en el Municipio de Ciudad Bolívar (Antioquia)..*

El contrato inicial de prestación de servicios, establece claramente en la cláusula vigésima segunda, sobre el plazo del contrato y la vigencia, que dicho contrato podrá renovarse por periodos anuales, siempre que las partes no manifiesten lo contrario con dos (2) meses de antelación a su vencimiento o al de su renovación y la vigencia del contrato, será igual al plazo señalado en esta cláusula, más tres (3) meses, por lo cual este contrato se ha venido renovando en forma automática.

- ✓ **SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO**

El municipio de Ciudad Bolívar respecto al servicio de alumbrado público cuenta con cobertura en el área urbana y en sus veredas, en el momento no cuenta con el inventario georreferenciado de la infraestructura del sistema de alumbrado público, ni con el Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), ajustado al RETILAP, sección 580.1, ni con un mapa en el cual se pueda ilustrar el área de cobertura.

- ✓ **IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO**

El municipio de Ciudad Bolívar reguló el impuesto de alumbrado público mediante Acuerdo Municipal No 026 del 28 de diciembre de 2017 por medio del cual "SE EXPIDE EL CÓDIGO DE RENTAS DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR" contemplando lo siguiente:

ARTÍCULO 137. AUTORIZACIÓN LEGAL. *La Sobretasa por el Servicio de Alumbrado Público, se encuentra autorizado por la Ley 97 de 1913, Ley 84 de 1915 y Ley 1819 de 2016.*

Artículo 138. DEFINICIÓN. *Se cobra como sobretasa del Alumbrado público al impuesto predial unificado, por el servicio público no domiciliario que se presta por el municipio de Ciudad Bolívar a sus habitantes, con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural del municipio. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público y la administración, operación, mantenimiento, expansión, renovación y reposición del sistema de alumbrado público.*

Artículo 139. ELEMENTOS DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.

SUJETO ACTIVO: *El Municipio de Ciudad Bolívar es el sujeto activo de la sobretasa de alumbrado público que se cause en su jurisdicción y en él radican las potestades tributarias de administración, control, fiscalización, liquidación, discusión, recaudo, devolución y cobro.*

SUJETO PASIVO: *Quienes realicen el hecho generador del impuesto predial unificado en el Municipio de Ciudad Bolívar.*

HECHO GENERADOR: *Quienes realicen el hecho generador del impuesto predial unificado en el Municipio de Ciudad Bolívar.*

BASE GRAVABLE: *El impuesto de alumbrado público se establece con base en el estrato socioeconómico y el sector.*

TARIFAS: *Se aplican la siguiente tabla:*

ESTRATO – SECTOR	TARIFA AREA URBANA Y CENTROS POBLADOS	TARIFA AREA RURAL (BENEFICIARIOS INDIRECTOS)
ESTRATO 1	14% S.M.D.L.V.	9% S.M.D.L.V.
ESTRATO 2	17% S.M.D.L.V.	12% S.M.D.L.V.
ESTRATO 3	22% S.M.D.L.V.	14% S.M.D.L.V.
ESTRATO 4	40% S.M.D.L.V.	20% S.M.D.L.V.
SECTOR INDUSTRIAL	60% S.M.D.L.V.	30% S.M.D.L.V.
SECTOR COMERCIAL	60% S.M.D.L.V.	30% S.M.D.L.V.
SECTOR OFICIAL	60% S.M.D.L.V.	30% S.M.D.L.V.
OTROS ESTRATOS Y SECTORES	60% S.M.D.L.V.	30% S.M.D.L.V.

ARTÍCULO 140. DESTINACIÓN. *El impuesto de alumbrado público como actividad inherente al servicio de energía eléctrica se destina a la prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado, y de libre destinación una vez logren el objetivo de prestación, mejora, modernización y ampliación del alumbrado público.*

ARTÍCULO 141. RECAUDACIÓN Y PAGO. *El recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el Comercializador de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por la Administración Municipal de Impuestos, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la entidad municipal a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio.*

El régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes estará la parte general del procedimiento de este Código. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrán ninguna contraprestación a quien lo preste.

ARTÍCULO 142. LAS INVERSIONES DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO. *Las inversiones del sistema de alumbrado público, el suministro de energía y demás costos complementarios y conexos de la infraestructura que hace parte integral del espacio público (vías, parques, plazas, escenarios deportivos), que no se encuentren a cargo del municipio, deben ser asumidos por la concesión o el encargado correspondiente.*

ARTÍCULO 143. BIENES DE USO PÚBLICO Y FISCALES. *Aquellos bienes de uso público y fiscales de propiedad del estado, que se encuentren en manos de particulares bajo cualquier modalidad para todos los efectos del presente Acuerdo, será clasificado conforme a la actividad económica, bien sea industrial o comercial y, por consiguiente, a la categoría correspondiente.*

ARTÍCULO 144. PAZ Y SALVO. *El paz y salvo del Municipio de Ciudad Bolívar debe contemplar la Sobretasa de alumbrado público.*

Se observa que el acuerdo actual esta desactualizado, por lo que es importante que el municipio realice un ajuste integral al mismo y opte por un modelo que adopte el nuevo marco normativo en materia de alumbrado público y satisfaga las necesidades dispuestas en el municipio. De este modo, se busca garantizar una prestación más eficiente, ampliando la cobertura del servicio, cumpliendo a cabalidad los requisitos exigidos en dicha regulación, y buscando propiciar en favor de la comunidad la ejecución óptima de los servicios públicos.

Tales disposiciones deben actualizarse de suerte que el Acuerdo se ajuste a la Ley 1819 de 2016, el Decreto 943 de 2018 y la jurisprudencia del Consejo de Estado y la Corte Constitucional.

3.1.2. Inventario físico del SALP y su estado actual

Para la elaboración del presente estudio se hizo necesario hacer un levantamiento físico de la infraestructura de luminarias, postes, redes, recamaras, transformadores, en fin de todas y cada una de las UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE ALUMBRADO PUBLICO (UCAPS) del municipio de Ciudad Bolívar.

A continuación, el resumen del inventario y su estado:

MUNICIPIO DEL CIUDAD BOLÍVAR
ALUMBRADO PUBLICO

INVENTARIO TOTAL DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS AP CIUDAD BOLÍVAR

Descripción	Unidad	Total Cantidades
Luminarias zona normal	**Un.**	**907**
Luminaria de Sodio de 70 W	Un.	874
Luminaria de Sodio de 150 W	Un.	1
Luminaria de Sodio de 250 W	Un.	32

Descripción	Unidad	Total Cantidades
Luminarias led	**Un.**	**183**
Luminaria LED 40W Decorativas	Un.	32
Luminaria LED 50 W	Un.	46

Luminaria LED 56 W	Un.	103
Proyector LED 291 W	Un.	2

Descripción	Unidad	Total Cantidades
Postes	**Un.**	**250**
Poste concreto 5 mts	Un.	17
Poste concreto 8 mts	Un.	135
Poste concreto 9 mts	Un.	61
Poste fibra 9 mts	Un.	16
Poste madera 8 mts	Un.	1
Poste concreto 12 mts	Un.	20

Descripción	Unidad	Total Cantidades
Redes, cámaras, canalización SPT	**Un.**	
Cable Aluminio Aislado # 6 Subterráneo	Ml	967
Cable de cobre # 10 Aéreo	Ml	4.700
Cable Aluminio Aislado # 6 Aéreo	Ml	4.340
Cámaras de Inspección 40x40 zona dura	Un.	32
Canalización Subterránea Tubería PVC 2" Zona Dura	Ml	967
Sistema de Puesta a Tierra	Un.	32

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

No se tiene información relevante de la evolución del Municipio ni el incremento anual de luminarias que hayan ingresado al parque lumínico de alumbrado público del municipio de Ciudad Bolívar.

3.1.4. Plan de Expansión Vegetativa, Expansión Excepcional y Modernización del servicio de alumbrado público del municipio de Ciudad Bolívar

- ✓ **IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA

- ✓ **DESCRIPCION DETALLADA DEL PROYECTO**

El proyecto de "***ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA***", se encamina a cumplir un objetivo muy importante, cual es prestar un servicio público con eficiencia energética, de buena calidad técnica, el cual cumpla con el marco jurídico, regulatorio vigente en Colombia y que sea sostenible financieramente en el tiempo.

El servicio de alumbrado público tiene varios componentes que se describen a continuación, sin limitarse en las definiciones contenidas en el glosario de este documento.

A. Inversión (modernización) de la infraestructura exclusiva del sistema de alumbrado público:

Para el caso específico del Municipio de Ciudad Bolívar, la modernización de la infraestructura se entiende como el reemplazo de las luminarias existentes de sodio por luminarias de tecnología LED, de acuerdo con los diseños fotométricos que debe realizar el prestador del servicio.

La inversión puede ser financiada de diferentes formas; así (i) por un tercero (inversionista) diferente al municipio, (ii) a través de recursos del impuesto de alumbrado público, o (iii) a partir de una mezcla, es decir: inversiones a cargo de un tercero, apalancadas con los flujos presentes y futuros del recaudo del Impuesto de Alumbrado Público, una vez modificado el correspondiente Acuerdo de Tarifas.

Un ejemplo es el siguiente: Un tercero realiza la inversión inicial (por ser la más cuantiosa y ejecutada en un periodo muy corto), el municipio realiza las inversiones de la expansión vegetativa o plan de expansión anual con los recursos del impuesto de alumbrado público, y, finalmente, la inversión realizada por el tercero, se reconoce contra los flujos de recaudo del impuesto de alumbrado público.

LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO EN LAS ZONAS URBANA Y RURAL DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR SE DESCRIBE A CONTINUACION:

Teniendo en cuenta la información suministrada y con el fin de dar a conocer las luminarias que requieren ser modernizadas a Tecnología Led es importante conocer el Inventario Antes de Modernización el cual es el siguiente:

Descripción	Unidad	Total Cantidades
Luminarias zona normal	**Un.**	**1090**
Luminaria de Sodio de 70 W	Un.	874
Luminaria de Sodio de 150 W	Un.	1
Luminaria de Sodio de 250 W	Un.	32
Luminaria LED 40W	Un.	32
Luminaria LED 50 W	Un.	46
Luminaria LED 56 W	Un.	103
Proyector LED 291 W	Un.	2

MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO - TECNOLOGIA OBSOLETA:

El Municipio de Ciudad Bolívar cuenta con un 17% de Modernización de todo el parque Lumínico de Alumbrado Público en luminarias LED. El 83% restante corresponde a tecnologías obsoletas, el consumo de energía de este porcentaje de luminarias corresponde al siguiente valor actual:

DESCRIPCIÓN	POTENCIA (W)		ABRIL 2021	ENERGIA A FACTURAR KWH/MES
	NOMINAL	INCLUYE REACTANCIA	30	
			TOTAL	

SODIO				
70 W	70	81	874	**25.486**
150 W	150	169	1	**61**
250 W	250	279	32	**3.214**
TOTALES			**907**	**28.761**

Con la tarifa de EPM SA ESP para el nivel de tensión 2 que se maneja en el contrato de suministro de energía para el municipio con un valor por kilovatio de $463,55, el valor a pagar por esta carga con otras tecnologías diferentes a LED es de $ 13.332.161,55.

Al realizar la Modernización de estas cantidades de luminarias a Tecnología Led, realizando la equivalencia a potencias Led con un nivel de iluminación similar y, teniendo en cuenta su eficiencia energética, con la misma tarifa promedio descrita anteriormente, el consumo de energía y el valor a pagar solo correspondiente a lo modernizado seria de:

DESCRIPCIÓN	**EQUIVALENCIA DE POTENCIA (W)**		**ABRIL 2021**	**ENERGIA A FACTURAR KWH/MES**
	OTRAS TECNOLOGIAS	**LED**	**30**	
			TOTAL	
SODIO				
70 W	81	35	874	**11.012**
150 W	169	80	1	**29**
250 W	279	120	32	**1.382**
TOTALES			**907**	**12.424**

VALOR A PAGAR= $5.759.145,2.

Ahorro de $7.573.016,35 mensual = ANUALMENTE serian $90.876.196,2

Reducción del 57% en el costo de energía pagado de la infraestructura de alumbrado público con tecnología Sodio.

B. Administración, Operación y Mantenimiento de la totalidad de la infraestructura exclusiva de sistema de alumbrado público instalada en el municipio.

Se deben realizar las actividades de Administración, Operación y Mantenimiento a toda la infraestructura instalada, sea está de propiedad del prestador del servicio o del Municipio. Garantizando una prestación del servicio de forma continua en el horario de las 18:00 horas y las 06:00 del día siguiente.

C. Sistema de Información de Alumbrado Público (SIAP), en cumplimiento con lo exigido en el RETILAP, sección 580.1.

El municipio debe implementar el Sistema de Información del Alumbrado Público, teniendo en cuenta todos los parámetros exigidos en el RETILAP, siendo esta información la base para tomar decisiones precisas de mejora continua en la prestación del servicio.

D. Ejecución de las obras de expansión necesarias en el municipio, las cuales serán el resultado de los planes anuales del servicio.

Todos los años el Municipio, a través de la Secretaria de Planeación o de Infraestructura y el prestador del servicio, deben diseñar y proyectar a nivel de ingeniería de detalle las necesidades de expansión de la prestación del servicio de alumbrado público.

El municipio de Ciudad Bolívar debe establecer el "**PLAN ANUAL DE ALUMBRADO PÚBLICO",** dentro de la cual debe quedar plasmado la metodología para la recepción y aprobación de las solicitudes de expansión.

A continuación se describen los procedimientos mínimos que se deben tener en cuenta en la realización de las obras de expansión, garantizando el cumplimiento de las normas establecidas para tal fin, conseguir los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar los niveles y calidades de la energía lumínica requerida visual, la seguridad en el establecimiento enérgico, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

La ejecución de los procedimientos descritos depende de la existencia de recursos para ejecutar obras de expansión.

1. Recepción de solicitudes, peticiones o requerimientos en la oficina de alumbrado público de la administración municipal.

2. Digitación a la base de datos, y asignarlo para la visita preliminar al personal operativo a cargo del supervisor de alumbrado público para la elaboración de los diseños, planos y presupuestos para adelantar reposiciones y expansiones en la infraestructura del Alumbrado Público del Municipio.

3. Direccionar el personal en las tareas de evaluación y criterios de diseño para efectuar los levantamientos de los requerimientos presentados en las solicitudes que se manifiestan para su elaboración.

4. Realizar la visita preliminar, al sitio donde se presenta la solicitud, para determinar la solicitud que se puede brindar al peticionario, ya que puede ser un sin número de alternativas como, por ejemplo: Hurto, mantenimiento, reposición. Al determinar el tipo de solución requerida se dispone a remitir a la Oficina de Administración de Alumbrado Público; ente encargado para su inmediata ejecución; pero si es una solicitud de expansión, se realiza un replanteo y una evaluación de las condiciones del sitio para establecer la mejor alternativa de iluminación para dicho sector, se plantean las conexiones necesarias, el tipo de luminarias requeridas (en la actualidad se debe realizar mediante tecnología tipo led y se debe estudiar la potencia requerida para el área o sector a iluminar), estructuras actuales y proyectadas, interdistancias entre estructuras.

5. Analizar los levantamientos y posibles diseños para diagnosticar su correcta elaboración teniendo en cuenta las normas, criterios y reglamentación concerniente a este tipo de planteamientos, para tener certeza de que el diseño sea factible para su elaboración y posterior ejecución, garantizando la correcta aplicación de los reglamentos y normas que rigen los diseños de proyectos, que acrediten la correcta utilización de recursos y su vez avalen el uso Racional de Energía (URE).

6. Al identificar la solución de la petición, se debe evaluar y considerar los análisis de precios unitarios (APU) para cada uno de los procesos en la ejecución de la obra, determinando así un desarrollo confiable en la evolución de cada una de las fases de este diseño, se deben tener en cuenta los cálculos técnicos, los cálculos de iluminación, para propender un resultado óptimo y preciso en el desarrollo del diseño. Estos cálculos de iluminación son supremamente importantes, ya que en la interpretación de cada uno de sus componentes nos brinda la absoluta certeza de su precisión, proporcionando la confianza necesaria para ejecutar el diseño con la tranquilidad de que se está realizando un trabajo con todos los componentes necesarios para que sea efectivo y preciso. El cálculo de regulación de energía, establece la selección correcta de los conductores utilizados en el diseño y garantiza un perfecto funcionamiento de dichos conductores, evitando así inconvenientes que se puedan presentar sin tener este tipo de cálculos. Además, ratificar el correcto desempeño en la utilización de los recursos asignados para este fin.

7. Se procede a entregar los diseños propuestos para su realización con cálculos y medidas a la interventoría para dar su aval y visto bueno o realizar las correcciones si fuere necesarias para tener la garantía que el proyecto cumple con lo requerido por el municipio.

8. Después de recibir el aval de los diseños por parte de la interventoría, se procede a enviar los diseños acompañados de los cálculos de iluminación, así como los cálculos de regulación de energía y el presupuesto con sus respectivos APU, al funcionario encargado de la Secretaria supervisora del contrato para sus trámites y posterior ejecución.

9. El Municipio de Ciudad Bolívar seleccionará las obras en atención a la disponibilidad de recursos para su ejecución e informará al prestador del servicio de alumbrado público su aprobación respectiva.

10. Al enviar la aprobación oficial, el prestador del servicio programará la elaboración de la orden de expansión(es), para proceder al suministro e instalación de materiales según indique la aprobación del municipio.

13. Al realizarse la ejecución de las órdenes de expansión, se deben tener en cuenta los procedimientos para la aceptación de estas obras, como lo son:

- Se establece un plazo de ejecución máximo. Implementación de las exigencias del RETIE y el RETILAP, documentos considerados como parte integral del proyecto y demás requisitos técnicos.

- Recibo de obra. Se levanta acta en terreno de la ejecución real verificada por el supervisor delegado por el municipio y la interventoría, se exigirán en función de la obra documentos como planos, cálculos y/o demás autorizaciones. De acuerdo con el presupuesto aprobado, el replanteo inicial y la ejecución definitiva de obra, se verificará mayores y menores, donde se establezcan a favor y en contra de la obra ejecutada. Mensualmente se informará a la Empresa de Energía, las obras realizadas para la debida actualización de carga del respectivo mes.

Acciones correctivas y de mejora. En atención a la implementación en la práctica de los procedimientos propuestos. Se actualizará el presente documento con el objetivo de mejorar y optimizar la selección y ejecución de obras de expansión. Cualquier modificación debe ser aprobada por el Municipio y el prestador del servicio.

La expansión se presenta dentro del servicio de alumbrado público, en los siguientes eventos:

- Expansión general del Servicio de Alumbrado público (SAP) como obras especiales del

sistema por ampliación de redes exclusivas de alumbrado público, transformadores, postes, cables, luminarias o la instalación de nuevas luminarias e infraestructura asociada donde se requiera una mejora al servicio o donde la comunidad requiera unas mayores condiciones de iluminación (obras de complementación del SAP), **con cargo a recursos disponibles del municipio**, con su correspondiente operación y mantenimiento encargada al prestador del servicio.

- Expansiones realizadas por urbanizadores y constructores que se deben incorporar al sistema asumiendo por ende la operación, pago de energía y el mantenimiento de dichos sistemas.

E. Suministro de energía eléctrica con destino a la prestación del servicio de alumbrado público.

El Municipio contratará a través de una convocatoria pública, el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público, este contrato estará sujeto al marco jurídico y regulatorio vigente en Colombia.

F. Interventoría técnica, jurídica, regulatoria, administrativa, ambiental y de seguridad industrial a la prestación del servicio de alumbrado público, en el evento en que el municipio preste el servicio a través de un tercero.

Es necesario que el Municipio realice la supervisión o contrate una interventoría integral que sea el puente entre la administración municipal y el prestador del servicio, garantizando de esta manera la correcta ejecución del proyecto.

G. Suscribir con el Operador de Red-Comercializador, la actividad de facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público.

En el evento en que se financie la prestación del servicio con el impuesto de alumbrado público, es necesario que el municipio conozca que los comercializadores con asiento en el municipio están en la obligación de facturar y recaudar el impuesto, para lo cual podrán suscribirse acuerdos con tales prestadores. Otra opción es que el alcalde del municipio expida un decreto de agencia de recaudo.

3.1.5. Estructura técnica de un sistema de alumbrado público.

El objeto del alumbrado público es proporcionar la visibilidad adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales en espacios de libre circulación con tránsito vehicular y peatonal. Adicional a los requerimientos específicos, el alumbrado público debe cumplir los principios generales de iluminación que en el apliquen, establecidos en el capítulo II del RETILAP.

✓ **Requisitos de Diseño del Alumbrado Público**

El alumbrado de espacios públicos trata sobre los sistemas de iluminación que tienen como objetivo principal el proporcionar las condiciones mínimas de iluminación para el transito seguro de peatones y vehículos en vialidades y espacios, en cumplimiento con la normativa aplicable. Entre los aspectos que debe cumplir esta el hecho de evitar los deslumbramientos, considerar la reflexión del tipo de pavimento, ofrecer uniformidad en la iluminación, facilitar el mantenimiento,

satisfacer condiciones de estética y dar un grado de confiabilidad. Los sistemas de alumbrado público son los que se sitúan en todo tipo de viales con carreteras, autopistas, vías rápidas, carriles de bicicletas, estacionamientos públicos, fachadas de edificios, monumentos, fuentes, parques y jardines, aceras y plazas.

Atendiendo estos tipos de vías y espacios; y aplicando los lineamientos teóricos antes mencionados; se tiene que para diseñar un sistema optimo y eficiente de alumbrado público se debe seguir los siguientes requisitos:

- **Requerimientos de Visibilidad**:

La iluminación de un sistema de alumbrado público debe ser adecuada para el desarrollo normal de las actividades tanto vehiculares como peatonales. Para lo cual se debe tener en cuenta la confiabilidad de la percepción y la comodidad visual, aplicando la cantidad y calidad de la luz sobre el área observada y de acuerdo con el trabajo visual requerido. Así, para cumplir esos requerimientos de luz se debe hacer una cuidadosa selección de la fuente y la iluminación apropiada teniendo en cuenta su desempeño fotométrico, de tal forma que se logre los requerimientos de iluminación con las mejores inter distancias, las mejores alturas de montaje y la mejor potencia eléctrica de la fuente posible.

Todos los proyectos de alumbrado público deberán hacer una evaluación económica y financiera donde se incluyan no solo los costos de inversión, sino los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto de alumbrado público. Se debe considerar tanto el costo inicial como los de operación y mantenimiento asociados, así como el valor de reposición al final de la vida útil del proyecto. Los costos energéticos, son relevantes al definir cargas operativas, toda vez que la energía consumida será costeada por el ciudadano a través de la contribución o impuesto de alumbrado público.

- **Requerimientos estéticos contemplados en las normas de mobiliario urbano**

El aspecto estético es otro factor a considerar en los proyectos de iluminación en razón al impacto visual causado durante el día por la infraestructura visible del proyecto (postes, luminarias, transformadores, redes eléctricas y medidores). Igualmente, durante la noche el impacto estético causado por la distribución luminosa de las fuentes de luz, por lo que se debe considerar el estilo arquitectónico predomínate en el sector. En plazas públicas, fachadas, vías con destinación histórica o turística definidas, es necesario mantener el estilo, el color y la distribución concordantes. Así mismo, es importante el uso típico de la vía, peatonal, ciclo-ruta o para vehículos automotores. Para cada caso hay distribuciones y equipos que mejoran el impacto visual de la instalación.

- **Las condiciones ambientales y de contaminación y facilidades de mantenimiento**

Un proyecto de iluminación exterior o de alumbrado público debe ser adecuado a las condiciones ambientales de la localidad, así como las condiciones particulares del medio especialmente la presencia de agentes corrosivos, las condiciones ambientales y las facilidades de mantenimiento deben determinar las características de hermeticidad y protección contra corrosión o ensuciamiento que necesitaran las luminarias, en particular su conjunto óptico, aspectos que se deben reflejar en el diseño.

Otros requisitos no menos importantes son: la selección de las luminarias, la confiabilidad en la percepción y la comodidad visual. Estos últimos en diseños de vías vehiculares ya que a los

conductores se les debe garantizar que la iluminación proporcione el menor cansancio visual posible, con la mayor visibilidad y posibilidad de identificación de objetos en la vía.

- **Iluminación en parques, parqueaderos, monumentos y fachadas**

Con el fin de crear espacios de convivencia ciudadana RETILAP estandarizo los niveles de iluminación requeridos para los diferentes espacios; para el caso especial de los parques, ciclo-rutas y demás espacios de libre circulación de peatones se tienen los siguientes valores:

Clase de iluminación	Iluminancia Horizontal (luxes)	
	Valor promedio	Valor mínimo
P1	20,0	7,5
P2	10,0	3,0
P3	7,5	1,5
P4	5,0	1,0
P5	3,0	0,6
P6	1,5	0,2
P7	No aplica	No aplica

Tabla 510.2.2 Requisitos mínimos de iluminación para tráfico peatonal

Donde los valores P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7; corresponden a los tipos de vías de circulación peatonal establecidos en el RETILAP.

DESCRIPCIÓN DE LA CALZADA	CLASE DE ILUMINACIÓN
Vías de muy elevado prestigio urbano	P1
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas	P2
Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas	P3
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes	P4
Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. *Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente.*	P5
Utilización nocturna muy baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. *Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente*	P6
Vías en donde únicamente se requiere una guía visual suministrada por la luz directa de las luminarias	P7

Tabla 510.1.2. Clases de iluminación para diferentes tipos de vías en áreas peatonales y de ciclistas

Bajo estos parámetros es posible clasificar los niveles de iluminación determinados para espacios de libre tránsito y circulación de peatones y vehículos NO motorizados.

- **Iluminación de zonas criticas**

Los requisitos de iluminación para zonas críticas se establecen los siguientes requisitos fotométricos:

Clase de iluminación	Iluminancia Mínima Mantenida (luxes) (Sobre toda la superficie)	Uniformidad general $U_o \geq$ (%)
C0	50	40
C1	30	40
C2	20	40
C3	15	40
C4	10	40
C5	7.5	40

Tabla 510.2.3 a. Requisitos fotométricos para áreas críticas

En áreas críticas que pertenezcan a vías vehiculares se deberán aplicar los criterios y clases de iluminación según la siguiente tabla:

Área crítica		Clase de iluminación del área crítica(C) según clase de la vía a la que pertenece (M)
Pasos subterráneos		C(N) = M(N)
Intersecciones, cruces, rampas, puentes, entradas a divergencias o convergencias, áreas con ancho de carriles restringidos		C(N) si M(N)
Cruces ferroviarios	Simples	C(N) si M(N)
	Complejos	C(N-1) si M(N)
Glorietas sin señalización	Grandes	C1
	Medianas	C2
	Pequeñas	C3
Área vehicular en fila de espera (p.ej. Aeropuertos, terminales de transporte, entre otros)	Grandes	C1
	Medianas	C3
	Pequeñas	C5
TÚNELES		seguir recomendaciones de la norma CIE 88

Tabla 510. 2. 3 b. Clases de iluminación en áreas críticas de vías vehiculares.

Nota En esta tabla la letra entre paréntesis es el número de clase, así, C(N-1) = M(N) significa que la clase de iluminación del área crítica es C2 si la vía más importante que llega al área crítica es M3.

Es necesario resaltar que los valores anteriores se calculan para condiciones estables de funcionamiento a través del tiempo de vigencia del proyecto. Es por tanto necesario considerar en el diseño de iluminación los factores de depreciación luminosa incidentes en los parámetros anteriores, los cuales se condensan en un solo resultado final conocido como el **Factor de Mantenimiento**.

- **Iluminación de vías para tránsito de vehículos motorizados**

El principal criterio para el diseño de iluminación en vías de tránsito vehicular es la seguridad. Para el diseño del alumbrado de vías se debe garantizar a los usuarios que circulan a velocidad normal evitar un obstáculo cualquiera. La iluminación debe permitir, en particular, ver a tiempo los bordes, las aceras, separadores, encrucijadas, señalización visual y en general toda la geometría de la vía. Para este efecto, está establecido que el criterio de seguridad consiste en la visibilidad de un obstáculo fijo o móvil constituido por una superficie de 0,20m x 0,20m, con un factor de reflexión de 0,15. Considerando que la seguridad de un automovilista depende esencialmente de su velocidad. A velocidad media de 60km/h, el debe percibir este obstáculo a una distancia hasta 100m. Para velocidades superiores, esta distancia oscila entre 100 y 200m.

Según el RETILAP, se establecen 5 tipos de vías de tránsito vehicular motorizado y según cada tipo se debe garantizar un nivel de iluminación mínimo; los tipos de vías son:

Clase de Iluminación	Descripción vía	Velocidad de circulación (km/h)		Tránsito de vehículos T (Veh/h)	
M1	Autopistas y carreteras	Extra alta	V>80	Muy importante	T>1000
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas.	Alta	60<V<80	Importante	500<T<1000
M3	Vías principales y ejes viales.	Media	30<V<60	Media	250<T<500
M4	Vías primarias o colectoras	Reducida	V<30	Reducida	100<T<250
M5	Vías secundarias	Muy reducida	Al paso	Muy reducida	T<100

Tabla 510.1.1 a. Clases de iluminación para vías vehiculares.

Otros factores a tener en cuenta son la complejidad de la circulación, controles del tráfico tipos de usuarios de las vías y existencia de separadores. En tal sentido y por criterios de uso racional y eficiente de energía, una vía podrá disponer, en ciertas horas, de un alumbrado con clasificación inferior a la resultante de la aplicación de la tabla 510.1.1 a., utilizando la Tabla 510.1.1 b.

En el mismo sentido, de acuerdo con las condiciones de control de tráfico y de existencia de separación de diferentes usuarios en la vía, también podrá usarse una clase de iluminación diferente. Las condiciones para disponer de dos clases de iluminación en una vía o su cambio como criterio inicial de diseño se establecen en la Tabla 510.1.1 b. adaptada de la tabla 1 de la NTC 900.

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)	M1
Media 500< T<1000 (Veh. /h)	M2
Baja T< 500 (Veh. /h)	M3
Vías de extra alta velocidad, vías con doble sentido de circulación. Con control de tráfico [2] y separación [3] de diferentes usuarios de la vía:	
Escaso	M1
Suficiente	M2
Vías más importantes de tráfico urbano, vías circunvalares y distribuidoras. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Escaso	M2
Bueno	M3
Conectores de vías de poca importancia, vías distribuidoras locales, vías de acceso a zonas residenciales, Vías de acceso a propiedades individuales y a otras vías conectoras más importantes. Con control de tráfico y separación de diferentes usuarios de la vía:	
Escaso	M4
Bueno	M5

Tabla 510. 1.1 b. variación en las Clases de iluminación por tipo de vía, complejidad de circulación y control del tráfico

- **Requisitos de iluminación mantenidos para vías vehiculares**

Conocidas las características de las vías y sus requerimientos visuales, se deberá asignar la clase de iluminación necesaria. A cada clase de iluminación se le establecen los requisitos fotométricos mínimos mantenidos a través del tiempo, los cuales se condensan en la Tabla 510.2.1 a. para luminancia, cuando este es el criterio aplicado. Los valores son para piso seco.

Clase de iluminación	Zona de aplicación				
	Todas las vías			Vías sin o con pocas intersecciones	Vías con calzadas peatonales no iluminadas
	Luminancia promedio L_{prom} (cd/m²) Mínimo mantenido	Factor de uniformidad U_o Mínimo	Incremento de umbral TI % Máximo inicial	Factor de uniformidad longitudinal de luminancia U_l Mínimo	Relación de alrededores SR Mínimo
M1	2.0	0,4	10	0,5	0,5
M2	1,5	0,4	10	0,5	0,5
M3	1,2	0,4	10	0,5	0,5
M4	0,8	0,4	15	N.R	N.R
M5	0,6	0,4	15	N.R	N.R

Tabla 510.2.1.a. Requisitos fotométricos mantenidos por clase de iluminación para tráfico motorizado con base en la luminancia de la calzada

De igual manera se podrán hacer diseños con base en criterio de iluminancia para las vías consideradas en la tabla510.2.1 b.

Clase de iluminación	Valor promedio (mínimo mantenido) de iluminancia según tipo de superficie de la vía [Luxes]			Uniformidad de la Iluminancia
	R1	R2 y R3	R4	E_{min} /E_{prom} (%)
M3	12	17	15	34%
M4	8	12	10	25%
M5	6	9	8	18%

Tabla 510.2.1 b. Valores mínimos mantenidos de iluminancias promedio (lx) en vías motorizadas

- **Niveles exigidos de luminancia e iluminancia en alumbrado público**

De acuerdo con los tipos de vías de cada municipio, los sistemas de alumbrado público se deben diseñar y construir con los valores fotométricos de las tablas 510.3 a .y 510.3 b. El diseño de iluminación debe considerar no solamente las calzadas vehiculares, sino las ciclo-rutas y los andenes adyacentes, como componente del espacio público.

Tipo de vía	Calzadas vehiculares				Ciclo-rutas adyacentes		Relación de alrededores		
							En andenes adyacentes		Alrededor sin andenes
CLASE DE ILUMINACIÓN	L_{prom} cd/m²	U_o ≥ %	U_l ≥ %	TI ≤ %	E_{prom} luxes	U_o ≥ %	E_{prom} luxes	U_o ≥ %	SR %
M1	2,0	40	50	10	20	40	13	33	50
M2	1,5	40	50	10	20	40	10	33	50
M3	1,2	40	50	10	15	40	9	33	50
M4	0,8	40	N.R.	15	10	40	6	33	N.R.
M5	0,6	40	N.R	15	7.5	40	5	33	N.R.

Tabla 510.3 a. Requisitos mínimos de iluminación para vías con ciclorutas y andenes adyacentes

- Otros tipos de espacios peatonales y vehiculares

Existen también zonas peatonales y/o vehiculares que no corresponden a vías las cuales también están consideradas en el RETILAP y tienen sus propios niveles de iluminación estas son:

Clasificación	Clase de iluminación	Iluminancia promedio (luxes)	Uniformidad general $U_o \geq$ %
Canchas múltiples recreativas	C0	50	40
Plazas y plazoletas	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales	C2	20	33
Zonas peatonales bajas y aledañas a puentes peatonales y vehiculares	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques	C3	15	33
Ciclo-rutas en parques	C2	20	40
Ciclo-rutas, senderos, paseos, alamedas y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas	C4	10	40

Tabla 510.3 b. Fotometría mínima en áreas críticas distintas a vías vehiculares.

❖ **Iluminación de otras áreas del espacio público**

El Decreto 1504 de 1998 de manejo del Espacio público en los planes de ordenamiento territorial, contempla otros elementos constitutivos del espacio público tales como: Áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos; las cuales pueden ser monumentos nacionales, murales, esculturas, fuentes ornamentales, escenarios deportivos, escenarios culturales y de espectáculos al aire libre, túneles, etc.

No todos los espacios públicos, definidos en el Decreto 1504 de 1998 reglamentario de la Ley 388 de 1997, están contemplados para ser iluminados con cargo al servicio de alumbrado público; pero esto no implica que no necesitan ser iluminados. El servicio de alumbrado público está reglamentado en el Decreto 2424 de julio 18 de 2006.

➢ *Iluminación de grandes áreas del espacio público.*

Cuando el área a iluminar es de grandes dimensiones, superiores a 5.000 m2 y la relación largo / ancho tiene un valor máximo de 10, es conveniente considerar la iluminación con postes de gran altura o mástiles y no simplemente con postes y luminarias convencionales.

En este tipo de iluminaciones se calcula la iluminancia (horizontal) promedio ***Eprom***, así como los valores de ***Emax*** y ***Emin*** sobre el área y los valores de uniformidad definidos como las relaciones entre **Emin/Eprom**.

➢ *Iluminación de fachadas de edificios y monumentos públicos.*

Aparte de las vías convencionales, la iluminación de fachadas, iglesias, conventos y monumentos es de gran interés para mantener la estética del paisaje urbano, mejorando de esta manera la comodidad visual y por ende la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Al elaborar un proyecto de iluminación exterior de fachadas de edificios y monumentos públicos se deben considerar los siguientes niveles de iluminación vertical:

Observador	Reflectancia de fachada	Alrededores (luxes)		
		Poco Iluminados	Medianamente Iluminados	Muy Iluminados
Fachadas para ser vistas desde adyacencias cercanas	Alta reflectancia entre 0,70 a 0,85 (claras)	50	100	150
	Reflectancia media entre 0,45 a 0,70 (grises)	100	150	200
	Reflectancia baja entre 0,20 a 0,45 [1] (gris oscuro, negro)	150	200	300
Fachadas para ser vistas a distancia	Todas las fachadas	150	200	300

Tabla 560.2. Niveles de iluminancia vertical recomendado para fachadas

❖ **Iluminación de escenarios deportivos o recreativos**

➢ *Los criterios generales*:

El trabajo visual en las canchas está orientado a proveer una visión clara del área de juego a los deportistas, incluyendo los objetos que intervienen. Bajo dos criterios fundamentales: Contraste elevado entre el jugador y el fondo y ausencia o minimización del deslumbramiento, para conseguir una buena visibilidad y una práctica más continua y menos fatigante.

En los campos deportivos se encuentran una gran variedad de superficies reflectantes como el balón, los uniformes de los jugadores, la superficie de la cancha, de las graderías y los espectadores. Cada una de estas superficies no son uniformes ni continuas, sobre todo tratándose de campos deportivos comunales orientados al deporte recreativo o de entrenamientos, esto hace que las reflectancias no sean uniformes y dificultan un estudio basado en luminancia.

Por lo anterior, los diseños y los cálculos se deben basar en la cantidad de luz incidente o Iluminancia, tanto horizontal como vertical:

a) Iluminancia horizontal: La iluminancia horizontal es prácticamente la que determina el nivel de luz en el terreno de juego y como éste sirve de fondo visual para los jugadores y la pelota, es relevante tener una iluminancia horizontal suficiente para crear las condiciones de contraste correcto con el fondo. Por otra parte, como la iluminancia horizontal es responsable por la mayor parte de la luminancia del campo, entonces determina el estado de adaptación del ojo puesto que el área iluminada forma una parte considerable del terreno de visión. La iluminancia horizontal necesaria para un campo deportivo determinado depende de:

➢ El nivel de competencia previsto para la cancha (recreativa, entrenamiento, torneos o profesional)

➢ El tipo de juego, que a su vez determina la velocidad y tamaño de la pelota, el movimiento de los deportistas y la distancia entre éstos y la pelota durante el juego.

➢ La Tabla 550-3.1 ilustra los niveles de iluminancia horizontal en luxes y la uniformidad, recomendados de acuerdo con los criterios anteriores:
El criterio para aplicar el rango por su mínimo o su máximo, depende de la calidad del escenario, el costo del proyecto, el uso real en torneos, competencias o entrenamientos.

Deporte	Nivel de juego			Uniformidad (E_{min}/E_{max})	
	Recreativo	Entrenamiento	Competencia	Entrenamiento	Competencia
Fútbol	50(100)	60(150)	>600	1:3	2:3
Voleibol	60	100	300 a 600	1:3	2:3
Baloncesto	60	100	300 a 600	1:3	2:3
Tenis	150	250	400 a 700	1:2	2:3
Béisbol	150	250	400 a 700	1:2	2:3

Tabla 560.3.1 Niveles de iluminancia horizontal por tipo de juego y nivel de competencia

b) Iluminancia vertical: La iluminancia vertical, en un campo de juego, es importante para reconocer los objetos y se calcula para escenarios que realizan torneos y juegos profesionales especialmente en donde hay afluencia de público y requerimientos de transmisiones de televisión.

Para los jugadores, la iluminancia vertical es importante y debe venir de todas direcciones a fin de evitar las sombras que podrían comprometer la visibilidad de la pelota de juego. Igual sucede con los espectadores y con las cámaras de televisión. No obstante, si éstos ocupan una posición fija, la iluminancia horizontal deberá comprobarse en la dirección principal de observación.

En campos deportivos donde se necesite calcular la iluminancia vertical, una buena práctica es instalar el mismo nivel lumínico que el establecido para la iluminancia horizontal. Claro está, la iluminancia horizontal se calcula a ras de piso en la cancha, en tanto que la iluminancia vertical se calcula a 1,80 m. del nivel de cancha y en las direcciones desde donde el público tiene visión sobre el juego.

- **Configuraciones básicas de localización de puntos de iluminación.**

Conocidas las características de las vías y las propiedades fotométricas de las luminarias, el diseñador deberá aplicar la configuración que mejor resuelva los requerimientos de iluminación, podrá tener en cuenta la recomendación de la siguiente tabla:

Clase de Iluminación	Altura (m)	Relación S/H	Disposición de las luminarias	
			Criterio	Disposición
M1	12 - 14	3,5 - 4	Dos carriles de circulación	Unilateral
M2	10 - 12	3,5 - 4	Dos carriles de circulación	Unilateral
M3	8,5 - 10	3,5 - 4	Ancho de la calzada menor	Unilateral
M4	7 - 9	3,5 - 4	Unilateral	
M5	6	3,5 - 4	A criterio del diseñador	

Tabla 510.5.1 Recomendación para disposición de luminarias.

a) Disposición unilateral. Es una disposición donde todas las luminarias se instalan a un solo lado de la vía. El diseñador debe utilizar la luminaria más apropiada que cumpla con los requisitos fotométricos exigidos para las alturas de montaje, inter distancia y menor potencia eléctrica requerida.

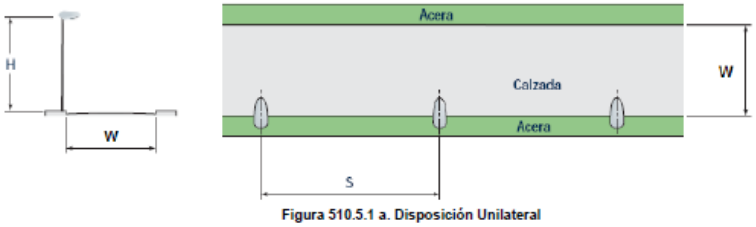


Figura 510.5.1 a. Disposición Unilateral

Diseños por encima de 20º de elevación no son recomendables porque pueden terminar iluminando las fachadas del frente y generando polución luminosa).

b) Central doble: Donde los carriles de circulación en una dirección y otra se encuentran separados por un pequeño separador que no debe ser menor de 1,5 m de ancho. Se logra una buena economía en el proyecto si los postes comparten en el separador central a manera de dos disposiciones unilaterales. Esta manera de agrupar las luminarias se denomina central sencilla.

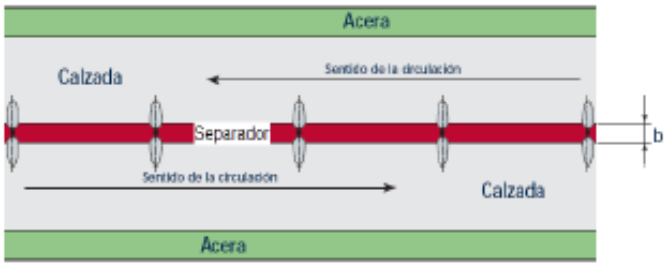


Figura 510.5.1 b. Disposición Central doble (para1,5 m ≥ b ≤ 4 m)

c) Bilateral alternada. Cuando la vía presenta un ancho W superior a la altura de montaje hm de las luminarias (1.0 < (W/hm) < 1,50), se recomienda utilizar luminarias clasificadas como Tipo II de la IESNA ó de dispersión media en el modelo de la CIE. Es claro que la anterior frase no obliga al diseñador a utilizar luminarias Tipo II de manera exclusiva, pues la presente norma es del tipo de resultados y no de materiales a utilizar en un diseño.

También es conveniente utilizar la disposición bilateral alternada en zonas comerciales o de alta afluencia de personas en la noche, para iluminar las aceras y las fachadas de las edificaciones frente a la calzada y crear de esta manera, un ambiente luminoso agradable.



Figura 510.5.1 c. Disposición Bilateral alternada

d) Bilateral opuesta sin separador

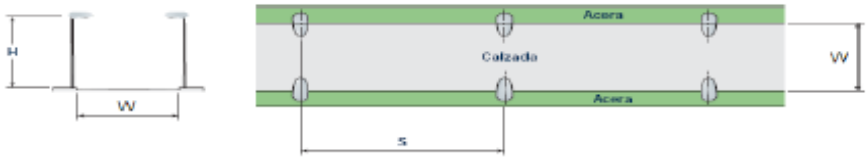


Figura 510.5.1 d. Disposición Bilateral opuesta

e) Bilateral opuesta con separador.



Figura 510.6.1 e. Disposición Bilateral opuesta con separador (para cualquier valor de b)

Cuando la vía presenta un ancho ***W*** muy superior a la altura de montaje ***hm*** de las luminarias (1,25 < (***W/hm***) < 1,75), se recomienda utilizar luminarias clasificadas como ***Tipo III*** de la ***IESNA*** ó de dispersión ***ancha*** en el modelo de la ***CIE*** en disposición bilateral opuesta, aunque se puede utilizar cualquier tipo de clasificación siempre y cuando se cumpla con los requisitos fotométricos exigidos y el diseño sea el más económico.

En este caso, la iluminación consta de dos filas de luminarias: una a cada lado de la vía y cada luminaria se encuentra enfrentada con su correspondiente del lado contrario. Por otra parte, el solo uso de la disposición no garantiza el resultado. El diseño completo contempla una solución integral a la iluminación de la vía propuesta incluidos los alrededores inmediatos. Esta disposición sobre vías principales, es comúnmente usada si se requiere solamente para iluminación doble propósito: la vehicular y la peatonal.

f) Otras combinaciones:

En vías compuestas de cuatro (4) o más calzadas de circulación y que incluye separadores, generalmente 2 ó 3, se utilizan combinaciones de distribución de luminarias. Las más comunes son: Doble central doble, en la cual cada dos calzadas se iluminan con disposición central sencilla, como aparece en la Figura 510.5.1 F). Cada calzada se trata separadamente desde el punto de vista del requerimiento lumínico. Así, las calzadas en seguida de los andenes (carril de baja velocidad) pueden ser del tipo M3 en tanto que las calzadas centrales (calzadas principales) pueden ser del tipo M2.

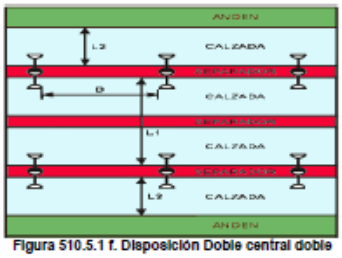
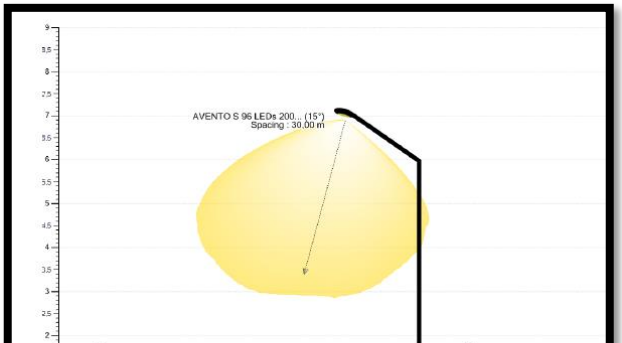


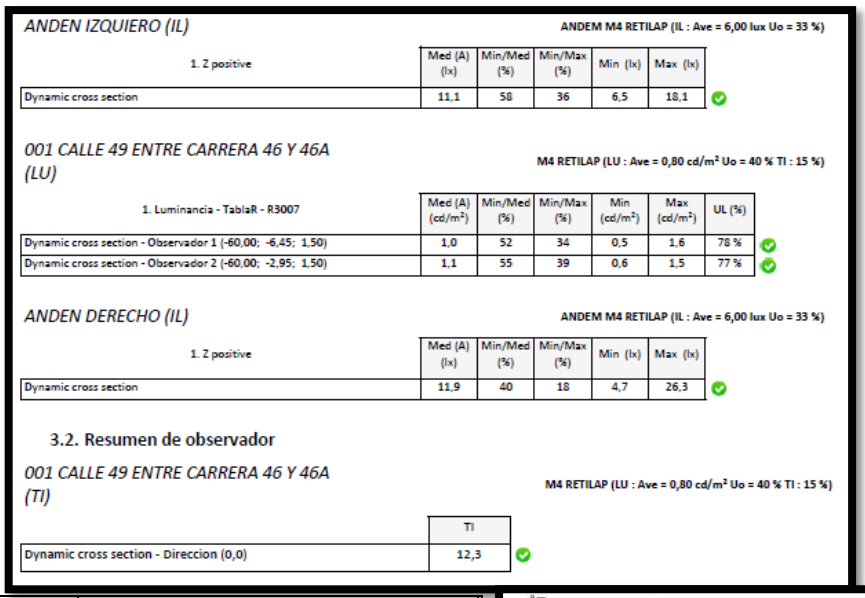
Figura 510.5.1 f. Disposición Doble central doble

Teniendo en cuenta la **Estructura técnica de un sistema de alumbrado público** y los **requisitos de diseños para alumbrado público**, y obteniendo la adecuada identificación de cada espacio en la vías del Municipio de Ciudad Bolívar, es necesario atender los perfiles típicos de vías que tiene aprobado el POT en el municipio, con tal fin se presentan los diferentes perfiles de vía a intervenir tanto en modernización como en la expansión del sistema para **EL ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA:**

	CALLE 49 ENTRE CARRERA 46 Y46A
	CIUDAD BOLIVAR
Clase de Vía:	M4



Ancho de la Calzada:	7 m
Berma:	NO
Altura Luminaria:	7m
Disposición Luminaria:	UNILATERAL
Interdistancia entre Postes:	30m
Distancia del Poste a borde de calzada:	0.5 m
Angulo Inclinación:	15º
Avance de la Luminaria sobre la Calzada:	1 m
Brazo:	1 ½ X 1.5M con acople de 2”
Anden Izquierdo:	1.2 m
Anden Derecho:	1.5m
Separador:	NO
Cantidad Luminarias	



ANDEN IZQUIERO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	11,1	58	36	6,5	18,1

001 CALLE 49 ENTRE CARRERA 46 Y 46A (LU)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; -6,45; 1,50)	1,0	52	34	0,5	1,6	78 %
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; -2,95; 1,50)	1,1	55	39	0,6	1,5	77 %

ANDEN DERECHO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	11,9	40	18	4,7	26,3

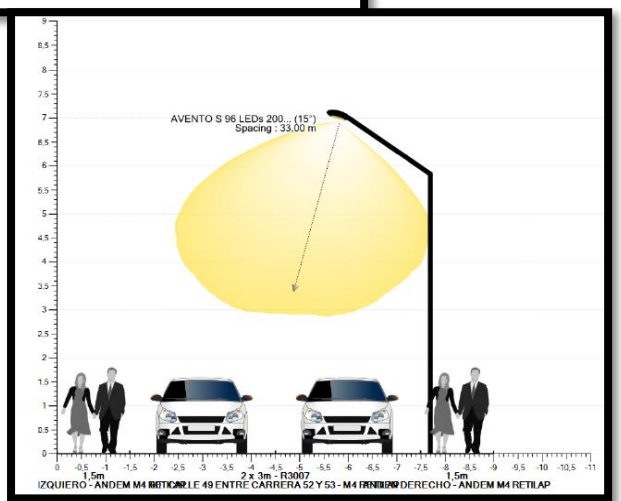
3.2. Resumen de observador

001 CALLE 49 ENTRE CARRERA 46 Y 46A (TI)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	12,3

	CALLE 49 ENTRE CARRERA 52 Y 53
	CIUDAD BOLIVAR
Clase de Vía:	M4
Ancho de la Calzada:	6 m
Berma:	NO
Altura Luminaria:	7m



Disposición Luminaria:	UNILATERAL
Interdistancia entre Postes:	33m
Distancia del Poste a borde de calzada:	0.2 m
Angulo Inclinación:	15º
Avance de la Luminaria sobre la Calzada:	1.3 m
Brazo:	1 ½ X 1.5M con acople de 2”
Anden Izquierdo:	1.5 m
Anden Derecho:	1.5m
Separador:	NO
Cantidad Luminarias	

Tipo	AVENTO S
Reflector	5261
Fuente	96 LEDs 200mA NW740
Protector	Plano, Vidrio extra claro, Liso
Flujo de lámpara	9,980 klm
Potencia	62,0 W
FM	0,88
Matriz	429432
Flujo luminaria	8,164 klm
Eficiencia	132 lm/W

ANDEN IZQUIERO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	11,4	49	26	5,5	21,2

001 CALLE 49 ENTRE CARRERA 52 Y 53 (LU)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; -6,00; 1,50)	1,0	55	37	0,5	1,5	66 %
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; -3,00; 1,50)	1,0	55	37	0,6	1,5	74 %

ANDEN DERECHO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	10,8	33	14	3,6	26,2

3.2. Resumen de observador

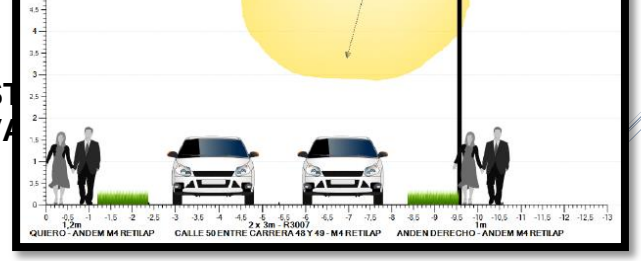
001 CALLE 49 ENTRE CARRERA 52 Y 53 (TI)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	12,1

	CALLE 50 ENTRE CARRERA 48 Y 49
	CIUDAD BOLIVAR
Clase de Vía:	M4
Ancho de la Calzada:	6 m
Berma:	NO
Altura Luminaria:	7m
Disposición Luminaria:	UNILATERAL
Interdistancia entre	33m

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SIST
DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVA



Postes:	
Distancia del Poste a borde de calzada:	1.2 m
Angulo Inclinación:	15º
Avance de la Luminaria sobre la Calzada:	0.3 m
Brazo:	1 ½ X 1.5M con acople de 2”
Anden Izquierdo:	1.2 m
Anden Derecho:	1m
Separador:	NO
Cantidad Luminarias	

Tipo	AVENTO S
Reflector	5261
Fuente	96 LEDs 233mA NW740
Protector	Plano, Vidrio extra claro, Liso
Flujo de lámpara	11,328 klm
Potencia	73,0 W
FM	0,88
Matriz	429432
Flujo luminaria	9,267 klm
Eficiencia	127 lm/W

ANDEN IZQUIERO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	9,3	57	35	5,3	15,2	✓

CALLE 50 ENTRE CARRERA 48 Y 49 (LU)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; -6,90; 1,50)	1,1	49	30	0,5	1,7	68 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; -3,90; 1,50)	1,1	51	33	0,6	1,7	72 %	✓

ANDEN DERECHO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	12,7	35	15	4,4	30,1	✓

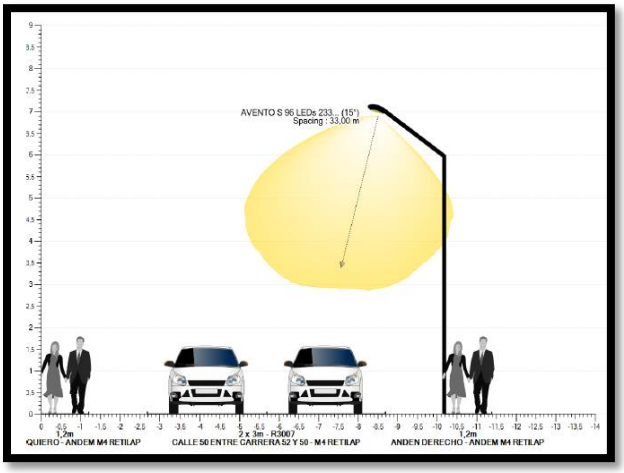
3.2. Resumen de observador

CALLE 50 ENTRE CARRERA 48 Y 49 (TI)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

	TI	
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	13,9	✓

	CALLE 50 ENTRE CARRERA 52 Y 50
	CIUDAD BOLIVAR
Clase de Vía:	M4
Ancho de la Calzada:	6 m
Berma:	Si (1.5m)
Altura Luminaria:	7m
Disposición Luminaria:	UNILATERAL
Interdistancia entre Postes:	33m



Distancia del Poste a borde de calzada:	1.5 m
Angulo Inclinación:	15º
Avance de la Luminaria sobre la Calzada:	0 m
Brazo:	1 ½ X 1.5M con acople de 2”
Anden Izquierdo:	1.2 m
Anden Derecho:	1.2m
Separador:	NO
Cantidad Luminarias	

Tipo	AVENTO S
Reflector	5261
Fuente	96 LEDs 233mA NW740
Protector	Plano, Vidrio extra claro, Liso
Flujo de lámpara	11,328 klm
Potencia	73,0 W
FM	0,88
Matriz	429432
Flujo luminaria	9,267 klm
Eficiencia	127 lm/W

ANDEN IZQUIERO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	8,5	60	38	5,1	13,4

CALLE 50 ENTRE CARRERA 52 Y 50 (LU)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; -7,20; 1,50)	1,0	49	29	0,5	1,7	68 %
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; -4,20; 1,50)	1,1	50	32	0,6	1,7	72 %

ANDEN DERECHO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	12,5	34	14	4,3	29,9

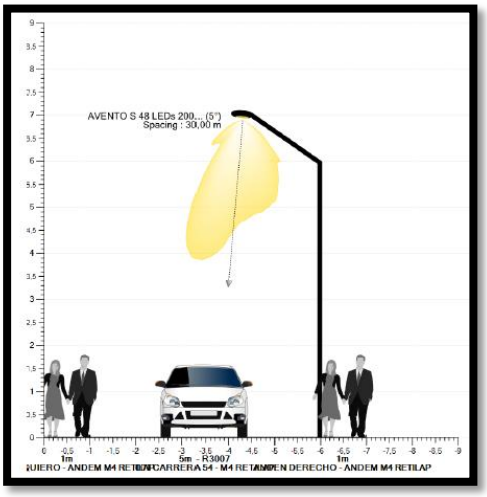
3.2. Resumen de observador

CALLE 50 ENTRE CARRERA 52 Y 50 (TI)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	14,2

	CARRERA 54
	CIUDAD BOLIVAR
Clase de Vía:	M4
Ancho de la Calzada:	5 m
Berma:	No
Altura Luminaria:	7m
Disposición Luminaria:	UNILATERAL
Interdistancia entre Postes:	30m



Distancia del Poste a borde de calzada:	0 m
Angulo Inclinación:	5º
Avance de la Luminaria sobre la Calzada:	1.5 m
Brazo:	1 ½ X 1.5M con acople de 2”
Anden Izquierdo:	1 m
Anden Derecho:	1m
Separador:	NO
Cantidad Luminarias	

Tipo AVENTO S
Reflector 5256
Fuente 48 LEDs 200mA WW
Protector Flat glass
Flujo de lámpara 4,863 klm
Potencia 32,1 W
FM 0,90
Matriz 429412
Flujo luminaria 4,072 klm
Eficiencia 127 lm/W

ANDEN IZQUIERO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	8,9	52	30	4,6	15,8

001 CARRERA 54 (LU)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; -3,50; 1,50)	1,2	70	45	0,8	1,8	62 %

ANDEN DERECHO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	7,9	51	26	4,0	15,3

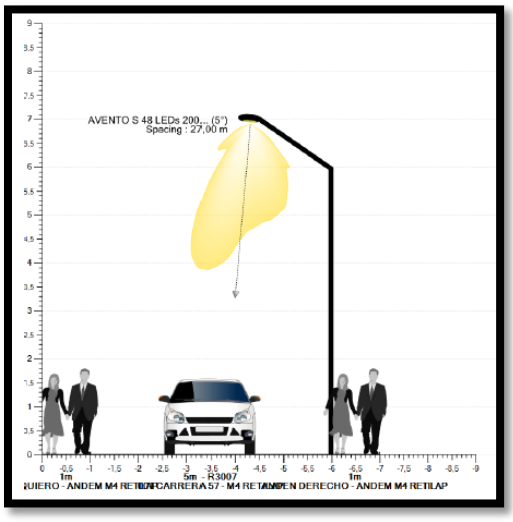
3.2. Resumen de observador

001 CARRERA 54 (TI)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	12,5

	CARRERA 57
	CIUDAD BOLIVAR
Clase de Vía:	M4
Ancho de la Calzada:	5 m
Berma:	No
Altura Luminaria:	7m
Disposición Luminaria:	UNILATERAL
Interdistancia entre Postes:	27m



Distancia del Poste a borde de calzada:	0 m
Angulo Inclinación:	5º
Avance de la Luminaria sobre la Calzada:	1.5 m
Brazo:	1 ½ X 1.5M con acople de 2”
Anden Izquierdo:	1 m
Anden Derecho:	1m
Separador:	NO
Cantidad Luminarias	

Tipo	AVENTO S
Reflector	5256
Fuente	48 LEDs 200mA WW
Protector	Flat glass
Flujo de lámpara	4,863 klm
Potencia	32,1 W
FM	0,90
Matriz	429412
Flujo luminaria	4,072 klm
Eficiencia	127 lm/W

ANDEN IZQUIERO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	9,9	56	34	5,5	16,3

001 CARRERA 57 (LU)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; -3,50; 1,50)	1,3	74	50	1,0	1,9	69 %

ANDEN DERECHO (IL)

ANDEM M4 RETILAP (IL : Ave = 6,00 lux Uo = 33 %)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	8,7	52	29	4,6	15,9

3.2. Resumen de observador

001 CARRERA 57 (TI)

M4 RETILAP (LU : Ave = 0,80 cd/m² Uo = 40 % TI : 15 %)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0,0)	11,7

3.1.6. Requerimientos Específicos

Las fuentes utilizadas y las que se instalan actualmente son tecnología LED en las potencias que determine el diseñador. Las luminarias para la vía vehicular son de tipo ALUMBRADO PUBLICO ubicadas en los andenes de las vías y/ separador.

Características de las luminarias a instalar:

Las luminarias LED son del tipo horizontal cerrada, especialmente diseñada para Alumbrado Público vial y aptas para utilizarse bajo las siguientes condiciones de servicio:

Instalación a la intemperie.
Exposición a la lluvia, vibración, contaminación atmosférica alta, polvo e insectos.
Temperatura ambiente entre -3° y 40°C (Grados Centígrados).

Humedad relativa del 65%.
Velocidad del viento hasta 100 Km/h.
Altura sobre el nivel del mar entre 0 y 3.000 m.s.n.m
Vida útil mayor a 100.000 Horas.
Eficiencia mínima de la luminaria 120 lm/W.
Grado de Hermeticidad mínimo IP 66
Grado de protección al impacto mínimo IK 08
Factor de Potencia > 0,9
Base Fotocelda mínimo 5 pines.
Temperatura (CCT) 2.800°K <T < a 4.000 ° K

CONDICIONES ELECTRICAS

Tensión nominal desde 110 Hasta 277 V, Frecuencia: 50-60 Hz
Regulación entre el 10 y 15%.
Clase eléctrica I o II.
Driver dimerizable y programable (1-10 Voltios)
CRI > 70%
THD de corriente < 20%
Protección control sobretensiones 10 kA, 10 kV.
Protección para el módulo Led y para el Driver.
Protección contra cortocircuito Fusibles de 5 A o 10 A.

3.1.7. Propuesta de Proyectos de Alumbrado Público

De acuerdo con lo exigido por el RETILAP, la propuesta de diseños fotométricos de proyectos debe incluir:

- **Documentación fotométrica de los equipos de alumbrado:** Matriz de intensidades de las luminarias o proyectores utilizados, elaboradas por los fabricantes y certificadas por laboratorio externo al fabricante de las luminarias y acreditado por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia).
- Cálculo y soportes del factor de mantenimiento.
- Para todas las aéreas se deben tener en cuenta los niveles fotométricos requeridos.
- Los resultados de los cálculos y diseños geométricos, deben presentarse en forma numérica y gráfica, indicando las grillas de cálculo correspondientes. El diseño fotométrico debe entregar los resultados del proyecto en términos de iluminancia.
- **Especificaciones de instalación de los equipos de alumbrado:** altura de montaje, inter-distancia, inclinación y avance de los equipos y posición de la bombilla, así como la referencia de la luminaria o proyector, y demás especificaciones del conjunto óptico y conjunto eléctrico.
- Plano de planta indicando referencia y la ubicación de las unidades constructivas, altura de montaje, avance y ángulo de posición de luminaria (módulos LED), resumen de niveles fotométricos obtenidos en cada sector firmado por el ingeniero diseñador del fabricante.

- Carta de compromiso de suministro por parte del fabricante o comercializador de luminarias incluyendo la cotización de los equipos de iluminación y el tiempo de entrega.
- Declaración de cumplimiento de los parámetros fotométricos según formato RETILAP.
- Certificados RETILAP de los equipos de iluminación.
- Fotocopia de matrícula profesional y certificado de vigencia de la misma del ingeniero diseñador.
- Cálculo del Costo Anual Equivalente.

3.2. DEFINICIÓN DE LAS EXPANSIONES DEL SERVICIO SEGÚN SOLICITUD DE USUARIOS ARMONIZADAS CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Una vez analizadas las necesidades de expansión del municipio de Ciudad Bolívar a la fecha de este presente estudio técnico de referencia teniendo en cuenta las solicitudes de los usuarios y los planes municipales de expansión del municipio podemos definir el Plan de Expansión de Alumbrado Público a ejecutarse de la siguiente manera:

Los proyectos de expansión correspondientes a las solicitudes recibidas y las que se encuentran dentro del plan de expansión, corresponden a las siguientes cantidades de luminarias:

240 Luminarias Led de 32 W.

80 Luminarias Led de 80 W.

40 Proyectores Led de 130 W.

3.2.1. Cantidades a ejecutar Expansión del servicio según solicitudes y plan de expansión.

DESCRIPCIÓN DE UCAP REQUERIDAS PARA REALIZAR LA INVERSIÓN EN EXPANSIÓNES.

UNIDADES CONSTRUCTIVAS		CANTIDADES UCAPS
Descripción	Unidad	Total Cantidades UCAPs
Luminarias led	**Un.**	**360**
Luminaria Led de 32 w	Un.	240
Luminaria Led de 80w	Un.	80
Proyector Led de 130w	Un.	40
Postes y mástiles	**Un.**	**80**
Poste 9 mt concreto sin brazo	Un.	40
Poste fibra 9 mts	Un.	40
Redes aéreas y subterráneas	**Un.**	**2.400**
Cable Aluminio Aislado # 6 Aereo	ml	2.400
Sistema de Puesta a Tierra	Un.	40

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

La fórmula de cálculo del precio del servicio establecida por la reglamentación vigente y determinada en los actuales contratos para las diferentes actividades de la prestación del servicio de alumbrado público e iluminación ornamental, se detalla a continuación:

3.3.1. Criterios Generales

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

1. Costos del servicio actividad de suministro de energía

El consumo de energía eléctrica se determina con base en la totalidad de luminarias del Sistema de Alumbrado Público e iluminación ornamental cuando sea por aforo, y por diferencia de lecturas cuando sea por medidor, de conformidad con la Resolución CREG 123 de 2011, o aquella que la adicione, la modifique, o la derogue. Es decir, el consumo de energía eléctrica se determina con base en la totalidad de las luminarias del sistema de alumbrado público así:

Cuando no existe medida: El consumo de energía eléctrica del sistema de alumbrado público e iluminación ornamental del Municipio de Ciudad Bolívar, se determina con base en la carga resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento en el respectivo municipio, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día (que para efectos de este contrato se establecerá en 12 horas/día), y por el número de días del periodo de facturación utilizado para el cobro, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$CEE = \Sigma Q \times Fu \times T \times D$
Donde:
Q: carga instalada en KW (incluye la de la bombilla y de los demás elementos internos para su funcionamiento), calculada en el nivel de tensión II.
T: Horas día.
D: Días mes facturados

La iluminación que, por efectos de temporización, tengan un factor de utilización diferente a 12 horas/día, serán discriminados en el acta de aforo, calculándose el consumo menor por temporización, para efectos de que el consumo final resulte de la aplicación de la fórmula menos los descuentos por temporización.

Además de lo anterior, debido a que por efectos de la disponibilidad del servicio del alumbrado público, es posible que hayan luminarias encendidas cuando deben estar apagadas, o apagadas cuando deban estar encendidas, el aforo total calculado deberá ajustarse de conformidad con el índice de disponibilidad de la infraestructura, y el valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias, calculado de conformidad con el artículo 24 y siguientes de la resolución CREG 123 de 2011. Dichos ítems serán calculados por el operador del servicio de alumbrado público a partir de los reportes de atención de daños, y serán oportunamente informados al contratista por intermedio del supervisor del contrato.

Cuando existe medida: La energía consumida por concepto de alumbrado público que cuenten con medidor, será calculada con base en la diferencia de lecturas tomadas por periodo. La cantidad de energía eléctrica o consumo en KWH a facturar mensualmente, será la sumatoria de las cargas multiplicadas por los correspondientes factores de utilización, más las energías registradas por los medidores. El nivel de tensión aplicado en los consumos medidos será el 1 (NT1).

Sobre esta medición, el contratista deberá suministrar al supervisor, el reporte de indicadores de calidad del servicio de energía, IRAD e ITAD, aplicables a redes exclusivas del alumbrado público de Ciudad Bolívar, y realizar los ajustes y compensaciones a que haya lugar, de conformidad con la Resolución CREG 097 de 2008, o la que la modifique o complemente.

La tarifa aplicable por Kwh se establecerá de la siguiente manera:

- El cargo regulado será el establecido de acuerdo con la normatividad aplicable.
- El cargo no regulado se discriminará en el cargo por generación y el cargo por comercialización de acuerdo con lo establecido en la propuesta económica, que hará parte integral del contrato.

2. Costos del servicio actividad de Administración, Operación y Mantenimiento del 100% del Sistema de alumbrado público de Ciudad Bolívar, en sus áreas urbana y rural (AOM).

Acogiendo la metodología descrita en la Resolución CREG 123 de 2011, el precio de esta actividad será determinado mes a mes a partir del valor de reposición a nuevo de las unidades constructivas (UCAP) de uso exclusivo del Sistema de Alumbrado Público de Medellín, de acuerdo con la información disponible en el sistema de información georreferenciada. Estas UCAP corresponden al 100% del Sistema de Alumbrado Público independiente de la propiedad de la infraestructura.

Para efectos de la determinación del valor de cada UCAP (de acuerdo con su tipología) se tiene en cuenta el que sea definido en el contrato o sus modificaciones, de conformidad con lo expresado en la regulación vigente. Este valor tendrá dos ajustes:

1) será indexado mensualmente con el IPP (Índice de Precios al Productor) reportado por la autoridad competente (DANE).

2) El inventario de UCAP será ajustado por la variación de las cantidades de infraestructura en ejecución del contrato, a partir de la actualización del Sistema de Información Georreferenciada.

La fórmula aplicada es la definida en el artículo 24 de la citada Resolución, teniendo en cuenta que la fracción del costo de reposición a nuevo que reconoce los gastos de AOM será de 10,3% anualmente para la totalidad de las UCAP, a excepción de las zonas con alta salinidad, la cual tendrá un factor adicional de 0,05. Sobre el valor resultante de la anualidad, se estima el valor mensual de la remuneración, dividiendo por 12.

El valor mensual se verá afectado por:

a) el índice de disponibilidad (ID) del cual habla la resolución CREG 123 de 2011.

b) Valor en pesos del consumo de energía eléctrica por indisponibilidad de luminarias (VCEE), según artículo 24 de la resolución CREG 123 de 2011.

c) Las retenciones por incumplimiento de los tiempos de atención establecidos en la cláusula “Obligaciones del contratista”, será solo considerada para el componente de proyectos, ya que los componentes de mantenimiento serán tratados por medio de planes de mejoramiento y compensados por el ID del que habla la Resolución CREG 123 de 2011:

- Mantenimiento Correctivo asociado a la Indisponibilidad.
- Mantenimiento Correctivo de no Indisponibilidad (SAC)
- Mantenimiento Preventivo
- Proyectos (SMAP y Plan del servicio de Ciudad Bolívar)

Cada uno de ellos tendrá una ponderación del 25% del valor de lo facturado por concepto de AOM en el respectivo mes del que habla la Resolución CREG 123 de 2011.

Estos indicadores serán calculados mes a mes por el operador del servicio de conformidad con los reportes de atención de PQRS en la línea de atención empresarial y para su aplicación se contará con el visto bueno de la Interventoría Externa.

3. Costos del servicio de inversión exclusiva de alumbrado público puesta a disposición para la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Ciudad Bolívar.

Este precio se establece a partir del valor de la infraestructura de propiedad de EPM, puesta a disposición de la prestación del servicio de alumbrado público, Con estos valores se calcula una anualidad equivalente, que tiene en cuenta la vida útil de los activos y una tasa de descuento, que a su vez involucra el riesgo asociado a la propiedad de la infraestructura (hurto y vandalismo), establecida en un máximo de 11.8% para todas las tipologías de UCAP, sin embargo considerando las nuevas tecnologías del servicio se podrán tomar porcentajes menores que beneficien al Municipio. Para efectos del cálculo, se tiene en cuenta el valor de reposición a nuevo de cada UCAP establecido en la actividad de AOM y la anualidad será llevada a valor mensual, dividiendo el resultado por 12.

En esta actividad se incluyen las subactividades de: diseño del sistema de iluminación, investigación en nuevas tecnologías de iluminación, costos de instalación de la infraestructura, entre otros.

Para efecto de la determinación de la vida útil asociada a cada UCAP se tiene en cuenta lo establecido en el sistema de información de alumbrado público y la normatividad vigente. Aquellas que no estén expresamente comprendidas allí, será establecida su vida útil a partir de las fichas técnicas del fabricante de cada nueva UCAP.

Este valor se ajustará con los valores generados por la variación de las cantidades de la infraestructura puesta en uso para la prestación del servicio de Alumbrado Público, de acuerdo con la información disponible en el Sistema de Información Georreferenciada.

Este valor mensual será afectado por el Índice de Disponibilidad – ID del que habla la Resolución CREG 123 de 2011.

Las reposiciones relacionadas con las unidades constructivas de propiedad del municipio de Ciudad Bolívar serán consideradas reposición por mantenimiento (preventivo o correctivo) de conformidad con la reglamentación técnica vigente (RETILAP).

Lo que no esté contemplado como mantenimiento en dicha reglamentación, será considerado como una ampliación de la infraestructura que EPM pone a disposición de la prestación del servicio de alumbrado público mediante la actividad uso de la infraestructura.

4. Costos del servicio actividad de Interventoría.

Las variables y el análisis en las que se fundamenta el estudio de mercado para la determinación del presupuesto oficial de la actividad de interventoría, tendrá en cuenta:

- Cuantificación de las variables en terreno que fueron establecidas por el “Reglamento de Iluminación y Alumbrado Público” RETILAP, en especial las contenidas por el capítulo 7; las

mismas asociadas a las necesidades de revisión e interventoría de la ejecución de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público.

- Análisis de costos por salarios del personal idóneo para la realización de las actividades de interventoría de la prestación del servicio de alumbrado público.

  La determinación del valor estimado del contrato se efectúa con base en un estudio económico teniendo el personal requerido para el desarrollo de la interventoría, la dedicación de cada uno al proyecto, la experiencia requerida para cada profesional, el tiempo de ejecución del contrato y los honorarios para contratistas proyectados por el municipio. Para tomar un ejemplo como referencia, en otros municipios que cuentan con el servicio de alumbrado público estructurado, el valor de la interventoría oscila entre un 7% y un 8% del total del recaudo mensual.

5. Costos totales asociados a la inversión, modernización, expansión y reposición del sistema de alumbrado público.

Costos de Inversión: Definida la Inversión para el Sistema de Alumbrado Público, como la actividad que comprende los nuevos proyectos de expansión de la infraestructura propia del sistema, la modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de energía; la reposición de activos cuando esta aumenta significativamente la vida útil del activo y la instalación de los equipos de medición de energía eléctrica, con los respectivos accesorios para ello, no existen proyectos de inversión a destacar en el proceso de alumbrado público en el municipio de Ciudad Bolívar, y se contemplan dentro de los costos de las actividades, como la expansión, modernización y reposición, en el municipio, los respectivos valores en forma separada, para la vigencia 2021, por lo cual no se incluyen costos asociados a la inversión propia por parte del municipio.

Los costos asociados a la actividad de modernización para la vigencia 2021, se estimara en base a las UCAPS para la compra de luminarias led , con el fin de modernizar todo el parque lumínico en su totalidad, de acuerdo a la disponibilidad de recursos del municipio de Ciudad Bolívar y de manera que la tendencia a la modernización, sea cada vez mejor, se seguirá el proceso hasta culminar una modernización total, primero en el área urbana, donde a pesar de ser un municipio considerado pequeño, la modernización se logra hacer más evidente en municipios medianos y grandes, ya que esta actividad de modernización, está relacionada con la cantidad de luminarias que se modernizan y la disponibilidad de recursos para financiar la compra de luminarias.

Costos de Expansión: Los costos asociados a la expansión del Sistema de Alumbrado Público, definida esta actividad como la ampliación del servicio y modernización por efectos de la Ley 697 de 2001, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía eléctrica.

Costos de Reposición: Definiéndose la reposición de activos, como las adiciones, remplazos, mejoras y/o reparaciones que se hacen a un activo del Sistema de Alumbrado Público, en el Municipio de Ciudad Bolívar, para la vigencia 2021, se contempla una reposición total, tanto para la zona urbana y rural, de luminarias en tecnología obsoleta, que se consideran deben cambiarse por diferentes motivos, como antigüedad, daños, vandalismo, etc., las cuales resultan procedentes de la modernización urbana.

No se contemplan reposición de activos, como Redes, Transformadores, Postes etc., cuya obligación corresponde al propietario de éstos, como lo es EPM.

Costos de Inversión de activos de terceros: No se incluye inversión de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, ni tampoco se incluyen, por no existir activos de terceros para este servicio, ni entregados en forma gratuita o remunerados mediante cualquier otro mecanismo.

5. Costos de Desarrollos Tecnológicos

Se entienden como aquellas nuevas tecnologías, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como nuevas fuentes de alimentación, tecnologías de la información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético y georreferenciación.

Para el municipio de Ciudad Bolívar, sólo se tendrá en cuenta, lo regulado en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, en la sección 580 Operación y Mantenimiento de los sistemas de alumbrado público, ítem 580.1 referente al sistema de información de alumbrado público que ordena: “Todo municipio debe establecer un sistema de información del alumbrado público bajo su responsabilidad”, cuyo soporte es indispensable en el desarrollo de la gestión para alumbrado público, el cual debe ser estructurado de tal forma que se convierta en una herramienta efectiva en el momento que se requiera contar con información específica de carácter técnico, administrativo y financiero.

Por lo anterior, el municipio de Ciudad Bolívar, debe contemplar para vigencia 2021, la implementación de un sistema de información, que posea como mínimo los módulos esenciales para la información, como son los reportes de PQR del servicio y el módulo de Interventoría, donde se logren verificar las fallas y correctivos a seguir, de acuerdo a los resultados de las inspecciones realizadas por la interventoría a la infraestructura de alumbrado, así como las diferentes quejas y reclamos presentadas por los usuarios, los cuales deben ser almacenados en una Base de Datos, que servirá para definir los programas tanto puntuales como periódicos de mantenimiento a realizar por el operador, donde también se pueden registrar las fechas y eventos relacionados con fallas y diagnóstico, acciones correctivas y/o preventivas y demás aspectos que agreguen valor al Sistema de Información de AP.

6. Costos de facturación y recaudo

Las resoluciones CREG 122 de 2011 y la 005 de 2012, regularon 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, instaurándose el cobro de la facturación y recaudo del impuesto de alumbrado público para los municipios, a partir del mes de agosto del año 2012, donde el municipio de Ciudad Bolívar, actualmente no tiene costos asociados a facturación y recaudo ya que el operador de red no cobra por el servicio. Valga la pena anotar que, según la CREG, y por la expedición de la Ley 1819 de 2016, tales Resoluciones no son aplicables en la actualidad.

Lo anterior, por cuanto el artículo 352 de la Ley 1819 de 2016, consideró no sólo, que el recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el Municipio o Distrito o Comercializador de energía, sino también que éste se podrá realizar mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios y las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la interventoría a cargo del Municipio o Distrito, o la entidad municipal o Distrital a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio, considerándose además, que el Municipio o

Distrito debe reglamentar el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes y ratificó que el **servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrán ninguna contraprestación a quien lo preste,** por lo que esta actividad a la fecha no tiene ningún costo**.**

7. Costos asociados a la gestión ambiental de los residuos del AP derivados de la aplicación del plan de manejo ambiental.

Teniendo en cuenta que los residuos peligrosos (RESPEL), procedentes del alumbrado público son mínimos, pero debe tenerse un Plan de Manejo Ambiental, en un manual para el manejo de los materiales derivados de su manejo, atendiendo las indicaciones sobre el correcto manejo de estos residuos, teniendo en cuenta los efectos y riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente, que pueden resultar del inadecuado manejo y de la disposición final que se le debe dar a estos residuos, cuyos resultados se agravan, debido a que la problemática asociada con estos residuos, donde solo se evidencian cuando sus efectos se hacen presentes.

Esta actividad, cuyos costos no se tienen en cuenta, dentro de los costos del alumbrado público, ya que deben estar incluidas dentro del PGIRS o si no se debe elaborar un manual práctico y sencillo, ya sea por el Coordinador o Asesor de alumbrado público o la oficina encargada del tema ambiental en el municipio, donde se muestre claramente, la forma de manipulación y la disposición final de cada uno de los residuos peligrosos y no peligrosos, que se generan cada vez que se cambia un equipo, accesorio o luminaria, en cumplimiento a la normatividad vigente aplicable en materia ambiental, en ejercicio de la función preventiva consagrada en los artículos 277 y 278 de la Constitución y el Decreto 262/ 2000, donde los municipios deben promover la incorporación del componente ambiental en el servicio de AP, en los términos de sus competencias, dando la aplicación del plan de manejo ambiental de disposición y/o reciclaje de dicho residuos con el que cuente cada ente territorial en concordancia con la ley 1672/2013.

8. Costos asociados a la iluminación navideña.

Teniendo en cuenta lo expresado en la Ley 1819 de 2016, en relación con la destinación de los recursos del impuesto con actividades como la iluminación navideña en los espacios públicos, se incluye en los cálculos los costos asociados a estas actividades para el Municipio de Ciudad Bolívar, los costos de alumbrado navideño, gracias a la facultad que se dio a los municipios, en la nueva reforma tributaria, donde según el artículo 350 las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán destinar el impuesto a la actividad de iluminación navideña en los espacios públicos.

Para el alumbrado navideño del 2021, se ha calculado un valor de $48.000.000, con el fin de seguir mostrando un alumbrado navideño a la comunidad de Ciudad Bolívar, ya que durante los últimos años, esta iluminación se ha convertido en una obligación de las administraciones municipales, como un proyecto social, para lo cual se incluyen estos costos en las diferentes actividades del alumbrado público para la vigencia 2021, con el fin de decorar los sitios de interés del Municipio.

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

De las múltiples variables macroeconómicas existentes en el país, los indicadores de índice de precios al productor (IPP) e índice de precios al consumidor (IPC) son los que afectan

directamente los costos e ingresos del servicio de alumbrado público, pues son determinantes para la compra de energía, la Operación y Mantenimiento y el recaudo del sistema.

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

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

El Índice de Precios del Productor (IPP) es un indicador económico que presenta la variación promedio de precios de una canasta de bienes representativa de la producción nacional. El objetivo del índice es hacer parte de un conjunto de herramientas para el análisis de coyuntura, en particular, para la detección de canales de transmisión inflacionarios, de manera que permite estudiar el comportamiento de los precios de los productos desde el momento en que ellos ingresan a los canales de comercialización.

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

Este indicador se comenzó a calcular en 1990 por el Banco de la República, y ha tenido rediseños en los años 1999, 2011 y 2015. En la actualidad, su elaboración es mensual, y recae sobre el DANE proporcionando una medición de la variación mensual promedio de los precios de una canasta de bienes representativa de la producción nacional y desagregada para los sectores de industria manufacturera; explotación de minas y cantera; y de agricultura, ganadería y pesca.

Marzo 2021pr

CÓDIGO	DESCRIPTIVA	MENSUAL	
		Variación (%)	Contribución (p.p)
	TOTAL OFERTA INTERNA	**1,87**	
C	Industria	1,27	1,01
A	Agricultura, ganadería y pesca	4,29	0,66
B	Minería	4,31	0,20

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

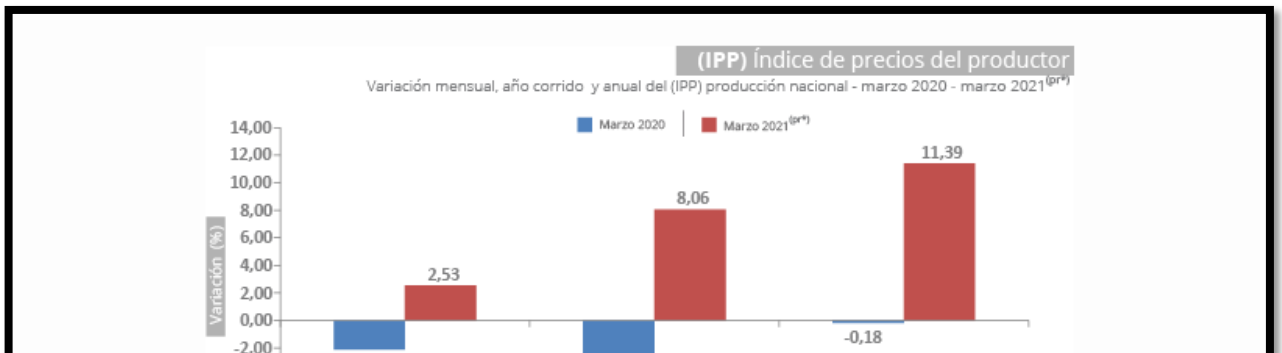
Tabla Índice de Precios al Productor IPP

		Oferta Interna	Agricultura, ganadería y pesca	Minería	Industria
2011	**Enero**	93.39	91.83	101.11	93.21
	Febrero	94.45	93.09	103.89	94.10
	Marzo	95.33	94.94	105.06	94.73
	Abril	95.53	94.54	106.56	94.97
	Mayo	96.11	95.32	106.65	95.54
	Junio	95.94	95.50	102.64	95.56
	Julio	95.40	94.74	99.74	95.24
	Agosto	95.45	93.91	99.50	95.53
	Septiembre	96.10	95.90	103.11	95.64
	Octubre	97.11	98.17	103.85	96.35
	Noviembre	97.25	96.94	106.24	96.67
	Diciembre	97.39	97.05	106.46	96.81
2012	**Enero**	96.90	95.71	102.83	96.75
	Febrero	97.03	96.40	104.88	96.61
	Marzo	96.82	95.61	106.21	96.44
	Abril	97.02	95.02	108.60	96.68
	Mayo	96.88	93.89	105.34	96.99
	Junio	95.27	90.50	95.21	96.44
	Julio	95.10	91.87	91.61	96.14
	Agosto	95.57	91.48	98.74	96.33
	Septiembre	96.20	94.34	101.33	96.29
	Octubre	96.01	93.12	101.57	96.32
	Noviembre	95.21	89.73	100.01	96.20
	Diciembre	94.51	87.64	98.95	95.87
2013	**Enero**	94.46	88.43	97.10	95.75
	Febrero	94.63	88.08	99.50	95.88
	Marzo	94.98	89.45	98.58	96.07
	Abril	94.68	89.23	93.64	96.08
	Mayo	94.86	90.19	91.02	96.27
	Junio	95.08	89.32	93.59	96.59
	Julio	95.08	88.89	94.12	96.66
	Agosto	95.08	88.63	95.74	96.61
	Septiembre	94.93	86.84	98.31	96.66
	Octubre	94.19	84.89	96.28	96.32
	Noviembre	93.95	83.55	96.11	96.33
	Diciembre	94.05	83.61	95.71	96.48
2014	**Enero**	94.68	85.40	96.47	96.82
	Febrero	95.83	87.77	101.73	97.38
	Marzo	97.47	94.41	103.79	97.76
	Abril	97.89	96.94	101.42	97.87
	Mayo	97.77	95.84	101.24	97.99
	Junio	97.44	94.54	99.80	97.99
	Julio	97.22	94.30	98.14	97.87
	Agosto	97.89	96.87	99.61	98.02
	Septiembre	98.40	97.82	100.13	98.41
	Octubre	98.84	99.72	99.05	98.59
	Noviembre	98.76	98.83	95.63	98.95
	Diciembre	100.00	100.00	100.00	100.00

2015	**Enero**	100.70	101.02	97.63	100.81
	Febrero	100.61	102.76	85.87	100.99
	Marzo	102.45	105.02	89.95	102.66
	Abril	102.10	103.42	92.04	102.39
	Mayo	101.42	101.64	90.06	101.94
	Junio	102.32	101.36	96.42	102.76
	Julio	103.48	101.82	95.48	104.15
	Agosto	105.77	103.84	96.51	106.53
	Septiembre	106.96	106.47	95.05	107.63
	Octubre	106.94	109.53	92.66	107.22
	Noviembre	107.59	111.19	91.86	107.79
	Diciembre	109.57	114.08	94.15	109.61
2016	**Enero**	110.77	118.10	91.27	110.55
	Febrero	111.68	118.58	91.53	111.57
	Marzo	111.22	119.69	96.29	110.59
	Abril	110.86	121.51	96.58	109.86
	Mayo	111.52	124.11	98.98	110.11
	Junio	112.18	126.01	100.63	110.53
	Julio	112.15	126.79	99.91	110.40
	Agosto	110.94	117.75	97.33	110.52
	Septiembre	110.58	116.14	97.44	110.33
	Octubre	110.66	115.84	101.29	110.29
	Noviembre	111.80	115.83	105.27	111.47
	Diciembre	111.34	115.70	102.43	111.09
2017	**Enero**	111.74	117.50	103.04	111.24
	Febrero	111.50	116.34	102.24	111.17
	Marzo	111.83	117.57	101.60	111.41
	Abril	111.29	117.10	102.92	110.77
	Mayo	111.33	116.11	102.05	111.02
	Junio	111.24	115.76	98.25	111.16
	Julio	111.81	115.49	104.30	111.59
	Agosto	112.00	115.91	109.14	111.51
	Septiembre	111.88	114.51	112.12	111.44
	Octubre	112.19	115.21	115.15	111.56
	Noviembre	113.26	116.20	125.79	112.16
	Diciembre	113.41	116.42	126.22	112.29
2018	**Enero**	113.31	117.16	127.54	111.99
	Febrero	113.57	117.18	123.94	112.48
	Marzo	113.68	118.45	124.77	112.36
	Abril	113.43	117.30	128.57	112.05
	Mayo	114.46	116.20	138.09	113.01
	Junio	114.67	116.20	138.22	113.26
	Julio	114.55	115.45	137.10	113.29
	Agosto	114.74	115.85	135.72	113.52
	Septiembre	116.10	117.75	146.71	114.32
	Octubre	116.93	119.30	152.63	114.78
	Noviembre	117.02	119.89	135.39	115.65
	Diciembre	116.91	121.60	126.64	115.68
2019	**Enero**	117.18	123.45	126.14	115.73
	Febrero	117.38	121.45	132.57	115.97
	Marzo	117.82	124.25	134.85	115.95

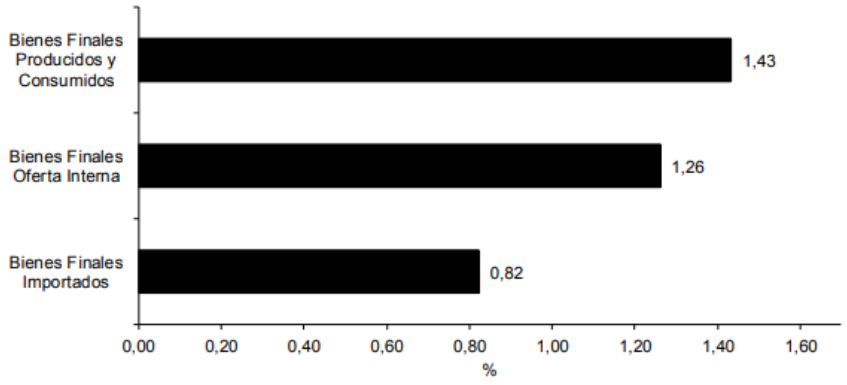
	Abril	118.86	126.03	144.57	116.43
	Mayo	120.19	126.99	150.13	117.62
	Junio	119.76	129.08	138.56	117.32
	Julio	120.73	129.81	139.63	118.34
	Agosto	121.60	129.99	141.21	119.28
	Septiembre	122.23	132.44	145.12	119.46
	Octubre	122.56	133.36	140.08	119.95
	Noviembre	122.31	130.43	143.71	119.94
	Diciembre	122.36	129.04	145.83	120.12
2020	**Enero**	122.34	128.69	143.42	120.28
	Febrero	122.34	129.87	130.48	120.73
	Marzo	123.27	137.53	100.22	122.11
	Abril	122.59	140.05	85.55	121.61
	Mayo	122.50	139.21	92.26	121.30
	Junio	122.59	135.49	114.15	120.93
	Julio	122.76	135.33	118.92	120.93
	Agosto	123.54	135.88	123.07	121.57
	Septiembre	123.70	138.78	117.73	121.57
	Octubre	124.42	139.85	120.27	122.14
	Noviembre	124.31	140.74	120.86	121.84
	Diciembre	124.38	142.07	125.57	121.47
2021	**Enero**	126.36	146.06	134.64	122.77
	Febrero	128.63	148.47	147.35	124.51
	Marzo (pr*)	131.04	154.83	153.70	126.08

Fuente: DANE
1 La nomenclatura del IPP y demás índices de rediseño corresponden a la CIIU Rev 4 A.C y CPC Rev 2 A.C. En la página web se encuentra la correlativa entre la CPC Rev 1 A.C y CPC Rev 2 A.C; así como la correlativa CIIU Rev 3 A.C y CIIU Rev 4 A.C, con el fin que el usuario cuente con las herramientas suficientes para realizar ejercicios de empalme o comparación con las series históricas publicadas a todos los niveles de desagregación.
2 La serie histórica del índice de precios de la producción nacional -publicada a partir de enero de 2015- es una aproximación al mismo construida con los índices de producidos y consumidos y exportados del diseño anterior.
3 La serie histórica de la sección "Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura Y Pesca" en oferta interna es construida agregando las antiguas secciones "Agricultura, Silvicultura y Ganadería" y "Pesca"
(pr): Cifra provisional
*****Teniendo en cuenta los ajustes de la información reportada por algunas de las fuentes después de la ejecución del proceso estadístico que permite el cálculo del IPP, los resultados presentados son generados con carácter provisional, por lo que son susceptibles de revisión hasta un mes posterior de la difusión.
Nota: La diferencia en el cálculo de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.
Actualizado el 5 de abril de 2021



- El IPP de la producción nacional, en marzo de 2021 presentó una variación de 2,53% respecto a febrero de 2021
- -2.13% fue la variación mensual del Índice de precios del productor (IPP) de producción nacional en marzo de 2020. En marzo de 2021 la variación mensual fue 2,53%.
- -0.18% fue la variación del Índice de precios del productor presentada en el año 2020. En lo que va corrido de año a marzo 2021 la variación corresponde a -11.39%

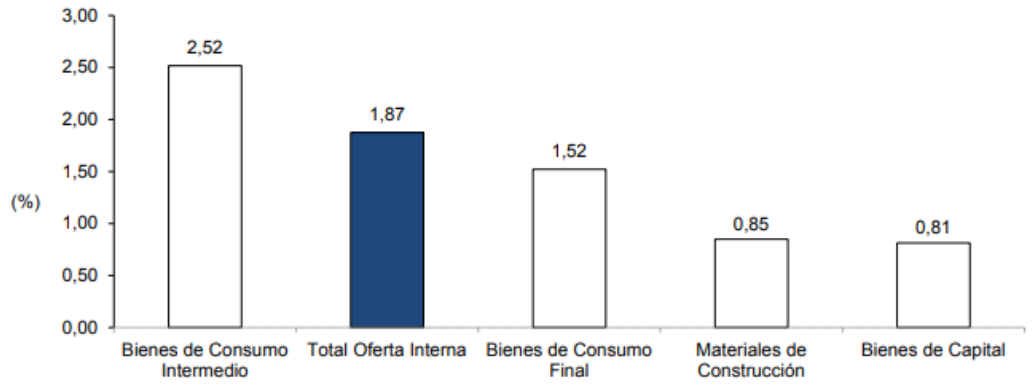
Gráfico 5. Variación mensual del IPP de los Bienes Finales
Marzo 2021[pr]



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

En el mes de marzo, los precios de los bienes finales producidos y consumidos registraron un incremento de 1,43%, el IPP de los bienes finales de la oferta interna presentó un incremento de 1,26% y los precios de los bienes finales importados presentaron un incremento de 0,82%.

Gráfico 6. Variación mensual CUODE – TOTALES
Marzo 2021[pr]



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

Durante el mes de marzo la mayor variación positiva se presentó en Bienes de Consumo Intermedio (2,52%), mientras que los Bienes de Capital presentaron la menor variación positiva (0,81%).

Tabla 20. Variación mensual CUODE, según secciones CIIU Rev.4.0 A.C
Marzo 2021[pr]

DESCRIPTIVA	Consumo Intermedio	Bienes de Capital	Consumo Final	Materiales de Construcción
Totales por Destino Económico	**2,52**	**0,81**	**1,52**	**0,85**
Agricultura, ganadería y pesca	3,66	4,77	5,44	0,00
Minería	4,34	0,98	**	1,66
Industria	1,96	0,66	0,73	0,86

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

**Para el destino consumo final no aplica el sector de minería.



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

El IPC es una investigación estadística que permite medir la variación porcentual promedio de los precios al por menor de un conjunto de bienes y servicios de consumo final que demandan los consumidores.

El indicador es utilizado para la toma de decisiones, tanto del gobierno como de los entes privados, al tiempo que permite analizar situaciones de carácter económico.

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

DANE
INFORMACIÓN PARA TODOS

El futuro es de todos — Gobierno de Colombia

Colombia, Indice de Precios al Consumidor (IPC)

Variaciones porcentuales
2003 - 2021

AÑO 2021, MES 03 — Base Diciembre de 2018 = 100,00

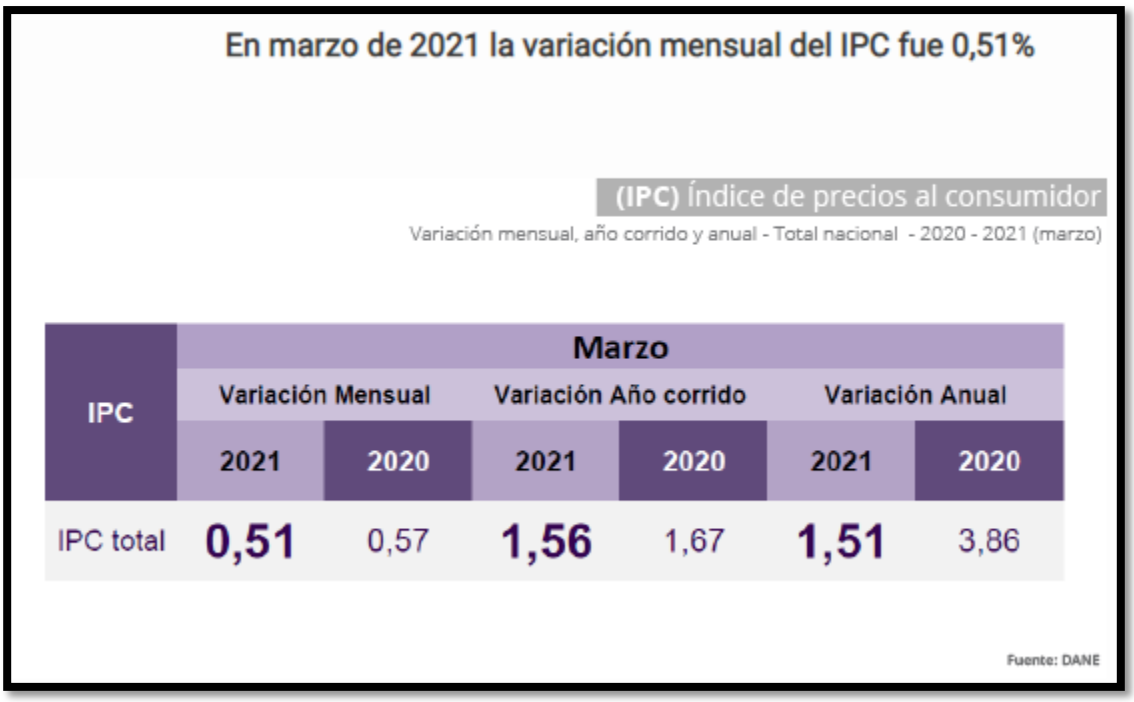
Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	1.17	0.89	0.82	0.54	0.77	1.06	0.59	0.69	0.91	0.73	0.30	0.49	0.64	1.29	1.02	0.63	0.60	0.42	0.41
Febrero	1.11	1.20	1.02	0.66	1.17	1.51	0.84	0.83	0.60	0.61	0.44	0.63	1.15	1.28	1.01	0.71	0.57	0.67	0.64
Marzo	1.05	0.98	0.77	0.70	1.21	0.81	0.50	0.25	0.27	0.12	0.21	0.39	0.59	0.94	0.47	0.24	0.43	0.57	0.51
Abril	1.15	0.46	0.44	0.45	0.90	0.71	0.32	0.46	0.12	0.14	0.25	0.46	0.54	0.50	0.47	0.46	0.50	0.16	
Mayo	0.49	0.38	0.41	0.33	0.30	0.93	0.01	0.10	0.28	0.30	0.28	0.48	0.26	0.51	0.23	0.25	0.31	-0.32	
Junio	-0.05	0.60	0.40	0.30	0.12	0.86	-0.06	0.11	0.32	0.08	0.23	0.09	0.10	0.48	0.11	0.15	0.27	-0.38	
Julio	-0.14	-0.03	0.05	0.41	0.17	0.48	-0.04	-0.04	0.14	-0.02	0.04	0.15	0.19	0.52	-0.05	-0.13	0.22	0.00	
Agosto	0.31	0.03	0.00	0.39	-0.13	0.19	0.04	0.11	-0.03	0.04	0.08	0.20	0.48	-0.32	0.14	0.12	0.09	-0.01	
Septiembre	0.22	0.30	0.43	0.29	0.08	-0.19	-0.11	-0.14	0.31	0.29	0.29	0.14	0.72	-0.05	0.04	0.16	0.23	0.32	
Octubre	0.06	-0.01	0.23	-0.14	0.01	0.35	-0.13	-0.09	0.19	0.16	-0.26	0.16	0.68	-0.06	0.02	0.12	0.16	-0.06	
Noviembre	0.35	0.28	0.11	0.24	0.47	0.28	-0.07	0.19	0.14	-0.14	-0.22	0.13	0.60	0.11	0.18	0.12	0.10	-0.15	
Diciembre	0.61	0.30	0.07	0.23	0.49	0.44	0.08	0.65	0.42	0.09	0.26	0.27	0.62	0.42	0.38	0.30	0.26	0.38	
En año corrido	6.49	5.50	4.85	4.48	5.69	7.67	2.00	3.17	3.73	2.44	1.94	3.66	6.77	5.75	4.09	3.18	3.80	1.61	1.56

Fuente: DANE.
Nota: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de
Actualizado el 5 de abril de 2021

En marzo de 2021 la variación mensual del IPC fue 0,51%, la de año corrido 1,56%.



VARIACIÓN IPC MENSUAL MARZO 2021



IPC	Marzo					
	Variación Mensual		Variación Año corrido		Variación Anual	
	2021	2020	2021	2020	2021	2020
IPC total	**0,51**	0,57	**1,56**	1,67	**1,51**	3,86

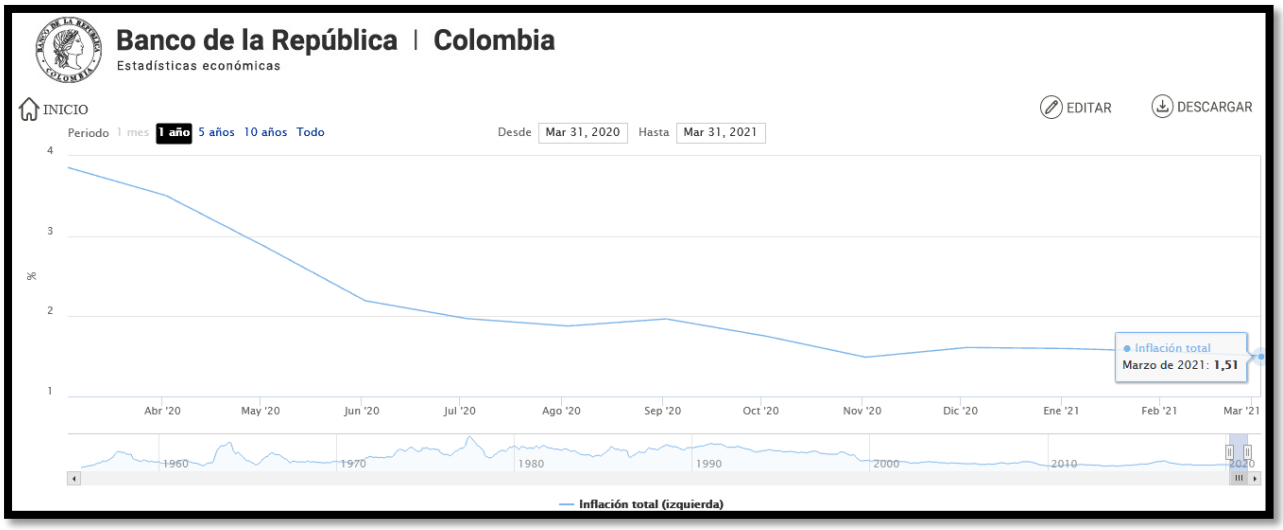
El comportamiento mensual del IPC total en marzo de 2021 (0,51%) se explicó principalmente por la variación mensual de las divisiones Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles y Alimentos y bebidas no alcohólicas. Las mayores variaciones se presentaron en las divisiones Alimentos y bebidas no alcohólicas (1,14%) y Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles (0,69%).

Para cumplir con el mandato constitucional de preservar el poder adquisitivo de la moneda y propender por un crecimiento económico sostenible, desde el año 2000 la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR) adoptó un esquema de política monetaria denominado inflación objetivo, orientado al cumplimiento de una *meta de inflación*, que permita mantener las expectativas de inflación alrededor de dicha *meta*, que en el caso colombiano es 3%, así como propender por alcanzar el máximo nivel sostenible de la producción y el empleo.

En Colombia la *meta de inflación* hace referencia a la inflación de precios al consumidor a fin de cada año, la cual se mide como la variación anual (doce meses) del índice de precios al consumidor (IPC), calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Entre 1991 y 2001, la JDBR estableció metas puntuales de inflación anual. En noviembre de 2001, la JDBR informó que la meta de largo plazo de la inflación es del 3% y explicó que mantener ese objetivo era equivalente a propender por una estabilidad de precios en el país. A partir de 2002, comenzó a anunciar un rango aceptable alrededor de la meta puntual para el año siguiente, siendo esta última el punto medio de dicho rango. A mediados de 2009 la inflación se situó alrededor de 3%, y a partir de 2010, la meta de inflación ha estado centrada en la meta de largo plazo (3%).

En los últimos meses ha habido una recuperación en el IPC, teniendo en cuenta que el año 2020 fue un año coyuntural que se vio afectado por la emergencia sanitaria del COVID 19 en la caída de precios y es importante señalar que respecto a la meta de inflación que se compromete el Banco de la República para este año (3 %anual), se observa, que se encuentra por encima del 1,5% y en el segundo semestre la variación, según las proyecciones iniciará su ascenso.



Inflación anual del IPC: 1,51% a marzo de 2021

Dado que el comportamiento del índice de precios al consumidor; se puede inferir que existe una incertidumbre de que el reporte oficial al finalizar el año, esté por encima del 2% propuesto como meta, y que oscile alrededor de 1,5 a 2%.

Fuente: https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/inflacion-total-y-meta

En Colombia, la meta de inflación es fijada por la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR). Esta meta hace referencia a la inflación de precios al consumidor a fin de cada año, la cual se mide como la variación doce meses del Índice de Precios al Consumidor (IPC), calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE-.

3.3.5. Evolución del Sector Energético en Colombia

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

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

Ministerio de Minas y Energía (MME)

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

- Establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las empresas.
- Elaborar máximo cada cinco años un plan de expansión de la cobertura del servicio público que debe tutelar el Ministerio.

- Identificar el monto de los subsidios que debería dar la Nación para el respectivo servicio público.
- Recoger información sobre las nuevas tecnologías y sistemas de administración en el sector.
- Impulsar bajo la dirección del presidente de la República, y en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, las negociaciones internacionales relacionadas con el servicio público pertinente.
- Desarrollar y mantener un sistema adecuado de información sectorial, para el uso de las autoridades y del público en general.
  https://www.minenergia.gov.co/

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

Organizada como Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía, tiene entre sus funciones establecer los requerimientos energéticos de la población y los agentes económicos del país, con base en proyecciones de demanda que tomen en cuenta la evolución más probable de las variables demográficas y económicas y de precios de los recursos energéticos, y elaborar el Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del Sector Eléctrico, en concordancia con el proyecto del Plan Nacional de Desarrollo.
http://www1.upme.gov.co/

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)

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

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)

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

Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC)

Dependencia encargada del registro de los contratos de energía a largo plazo, de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos o contratos de energía en la bolsa por generadores y comercializadores, del mantenimiento de los sistemas de información y programas de computación requeridos y del cumplimiento de las tareas necesarias para el funcionamiento adecuado del Sistema de Intercambios Comerciales (SIC).

Liquidador y Administrador de Cuentas (LAC)

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

Centro Nacional de Despacho (CND)

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

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

Consejo Nacional de Operación (CNO)

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

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

El Consejo Nacional de Operación está conformado por:

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

La Comisión de Regulación de Energía y Gas establece la periodicidad de sus reuniones.
https://www.cno.org.co/

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

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

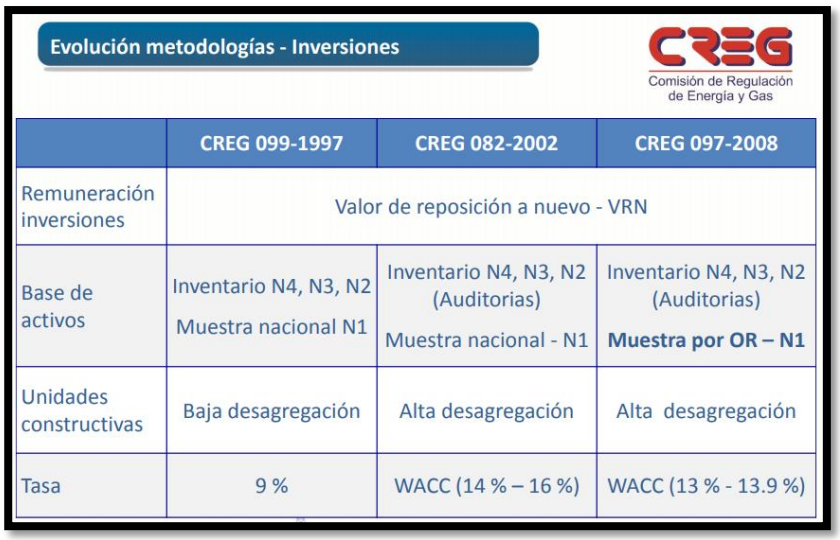
Posteriormente, la CREG 097 de 2008, que rigió hasta el año 2014, en cuyo entorno se observó mayor información disponible de inventarios, costos (SUI), de energía y pérdidas; mejores condiciones macroeconómicas y riesgo país, y, estabilidad jurídica debido a los decretos del Ministerio de Minas y Energía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

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



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

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



Evolución metodologías - Inversiones

CREG
Comisión de Regulación de Energía y Gas

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

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

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

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

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

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

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

"ARTíCULO 2.2.3.6.1.8 Metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público. -En aplicación de lo dispuesto en el artículo 351 de la Ley 1819 de

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

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

1) Los costos totales y discriminados por unidades constructivas asociados a la inversión, modernización, expansión y reposición del Sistema de Alumbrado Público. Se incluirá la inversión de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean entregados en forma gratuita o sean remunerados mediante otro mecanismo.

2) Los costos de referencia asociados a la administración, operación, mantenimiento y desarrollo tecnológico del Sistema de Alumbrado Público, para lo cual se deberán tener en cuenta las diferentes tecnologías en fuentes luminosas y luminarias, así como las condiciones en las cuales opera el sistema (ambientales, geográficas, climatológicas, entre otras). Se incluirá el pago por uso de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean remunerados mediante otro mecanismo.

3) Los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público.

4) Los costos de la actividad de suministro de energía.

5) Los costos asociados a la gestión ambiental de los residuos del Alumbrado público derivados de la aplicación del plan de manejo ambiental de disposición y/o reciclaje de dichos residuos con el que cuente cada ente territorial en concordancia con la Ley 1672 de 2013.

Parágrafo. Mientras el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que para estos efectos sea delegada, no establezca la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público, se seguirá aplicando la metodología establecida en la Resolución CREG 123 de 2011 y todas aquellas Resoluciones que la modifiquen, adicionen o complementen que para los efectos se entienden vigentes. "

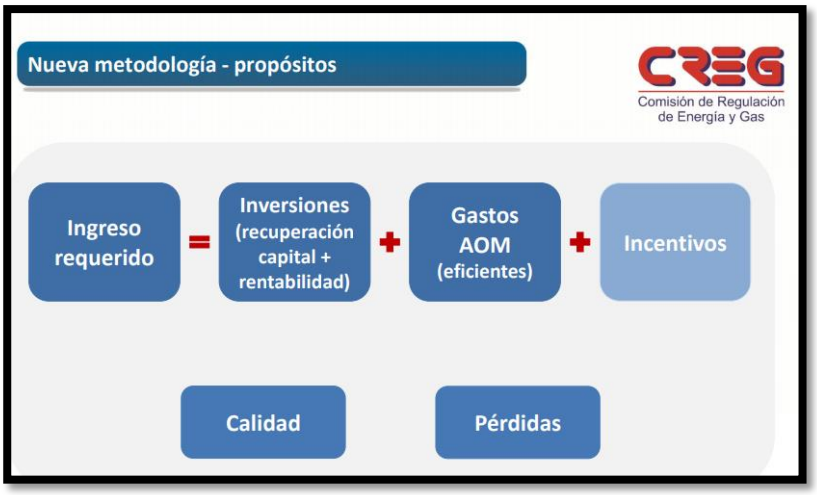
A la fecha del presente estudio, conforme reza en la norma vigente, la metodología a utilizar para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público y toda vez que no se ha expedido por parte de la CREG norma que la adicione, derogue o modifique, se aplicará la resolución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

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

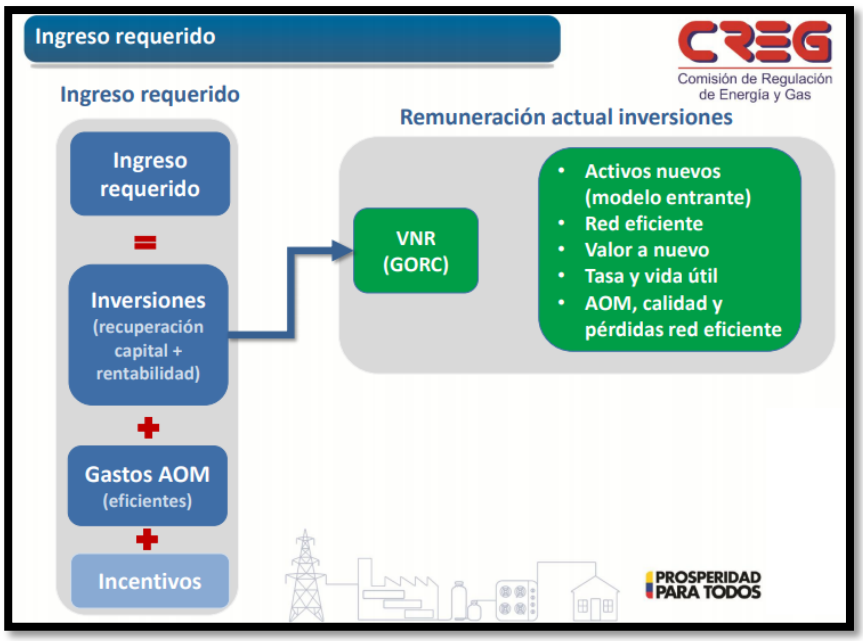
El máximo órgano colegiado de regulación del sector, en ponencia de octubre de 2014, realizada por Germán Castro Ferreira, experto comisionado de la CREG, ha venido revisando periódicamente el tema tarifario, con objeto de generar eficiencias económicas que garanticen la sostenibilidad de los modelos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

- **Nueva metodología - propósitos**

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



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





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

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

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

$$\mathrm{RSALP} = \mathrm{CSEE} + \mathrm{CINV} + \mathrm{CAOM}$$

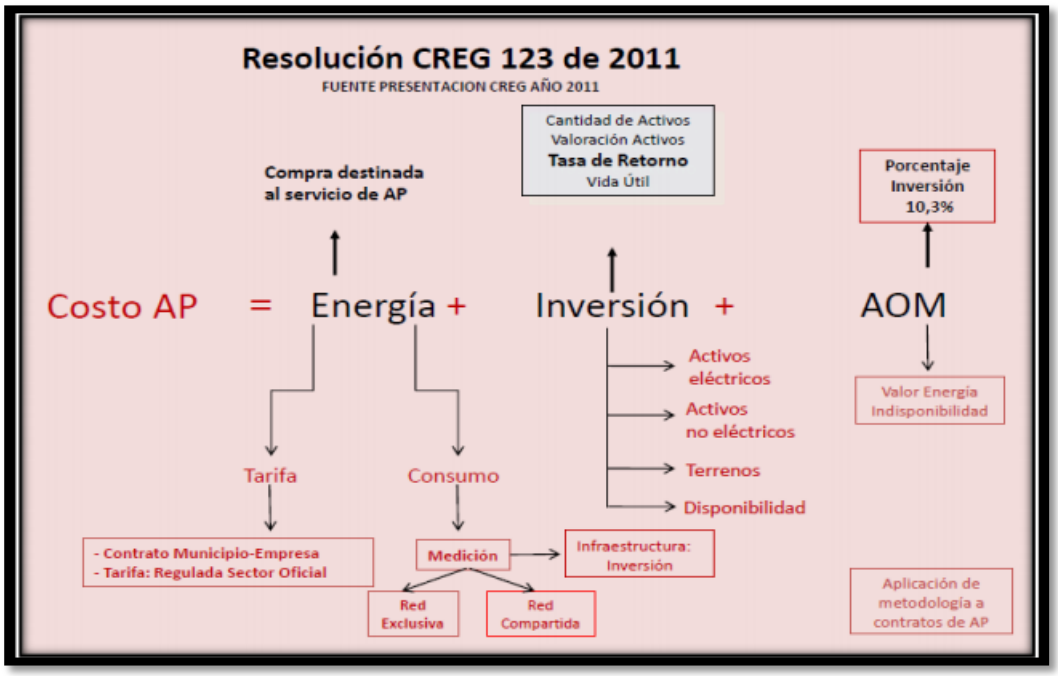
Donde:

RSALP: Remuneración del Alumbrado Público en pesos corrientes

CSEE: Costo máximo del suministro de energía eléctrica para el SALP en pesos corrientes.

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

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



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

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

- Que la tarifa del kW/h para el sistema de alumbrado público es de libre negociación cuando se contrata con un comercializador de energía eléctrica. Este contrato puede desarrollarse a través del mercado No Regulado. Para acceder a este tipo de mercado, el consumo mensual de energía del servicio debe ser mínimo de 55.000 kW/h.

- Que mientras los municipios o distritos no tengan pactado con las empresas comercializadoras de energía eléctrica una tarifa con destino al servicio de alumbrado público, la tarifa máxima será:

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

El Municipio de Ciudad Bolívar no tiene contrato de energía para el suministro de energía con destino al alumbrado público, por esta razón para efectos del precio del Kw/h tendremos en cuenta el valor del mercado regulado de energía.

El Municipio debe contratar mediante licitación pública el suministro de energía eléctrica con destino al sistema de alumbrado público con una empresa comercializadora de energía eléctrica, con el fin de lograr un buen precio del kWh, como lo establece textualmente el decreto 2424 del 2006; articulo 7. En concordancia con lo expresado en la resolución CREG 123 de 2011, articulo 12, parágrafo 1.

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

Que cuando el consumo de energía eléctrica para el servicio de alumbrado púbico sea medido, se cobrará el consumo registrado por el medidor de energía eléctrica.

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

Que el consumo de energía se calcula teniendo en cuenta el número de luminarias que se encuentran en operación (potencia de la bombilla + las perdidas), el número de horas de operación de las luminarias corresponde a que las luminarias operan 12 horas.

Que para el cálculo del valor del consumo de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público, se tiene en cuenta la energía consumida por el valor del kW/h, y el número de horas que las luminarias están operando correctamente.

Que el Municipio o la interventoría deberán reportar mensualmente al comercializador de energía eléctrica la potencia de las luminarias (bombilla + perdidas) que operan correctamente para determinar la carga que demanda energía en el mes correspondiente.

En el Municipio de Ciudad Bolívar, no se tienen instalados sistemas de medida, razón por la cual se realiza el cálculo del consumo de energía eléctrica con base en la carga resultante de la cantidad de las luminarias que se encuentren en funcionamiento, multiplicada por un factor de utilización expresado en horas/día y por el número de días del periodo de facturación utilizado para el cobro.

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

$$CSEE = \sum_{n=1}^{z} (TEEn \times CEEn)$$

Donde:

n: Nivel de tensión 1 o 2.

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

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

Según el contrato de suministro de energía para el sistema de alumbrado público del el Municipio Ciudad Bolívar, la tarifa promedio entre los cargos regulados y no regulados es de $463.550 / KWh.

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

Cuando el consumo de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público sea medido, se cobrará el consumo registrado por el medidor de energía eléctrica.

El sistema de alumbrado Público del Municipio Ciudad Bolívar no cuenta con sistemas de medida instalados en los principales parques y polideportivos y demás redes de uso exclusivo de alumbrado público.

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

$$CEEn = \sum_{i=1}^{3} (Qn,i \times Tn,i \times DPFn)$$

Dónde:

n:Nivel de tensión 1 o 2.

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

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

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

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

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

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

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

3.4.1.1. Costo actual suministro energía - CSEE

Aplicada la formulación expuesta tenemos los siguientes resultados (inventario actual)**:**

INVENTARIO ALUMBRADO PÚBLICO DE CIUDAD BOLÍVAR			
DESCRIPCIÓN	**POTENCIA (W)**		**ABRIL 2021**
	NOMINAL	**INCLUYE REACTANCIA**	**30**
			TOTAL
LED			
40 W	40	40	32
50 W	50	50	46
56 W	56	56	103
291 W	291	291	2
SODIO			
70 W	70	81	874
150 W	150	169	1
250 W	250	279	32
TOTALES			**1.090**

CALCULO DE LOS COSTO MAXIMOS DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL SAP			abr-21
TOTAL INVENTARIO ACTUAL			1.090
CONSUMO DE ALUMBRADO PUBLICO	Qn,i	(Tn,i*(DPFn)	CEEn
Luminaria Led de 40w	0.040	360	0.461
Luminaria Led de 50w	0.050	360	0.828
Luminaria Led de 56w	0.056	360	2.076
Luminaria Led de 291w	0.291	360	0.210
Luminaria sodio de 70w	0.081	360	25.486
Luminaria sodio de 150w	0.169	360	0.061
Luminaria sodio de 250w	0.279	360	3.214
TOTAL CONSUMO KW/h ALUMBRADO PUBLICO	CEEn= SUMA(Qn,i*(Tn,i*(DPFn))		32.336
TARIFA ENERGIA BASE		463,55	
FACTOR DE PERDIDAS (PJ) APLICADO A LA RESOLUCION CREG 015 DE 2018		10.41%	36.093
TOTAL CONSUMOSUMINISTRO ENERGIA EN PESOS	CSEE =SUMA (TEEn x CEEn)		$ 16.730.910.15

De donde **CSEE: $ 16.730.910,15** mensuales, a precios y con cantidades a la fecha del presente estudio teniendo en cuenta una tarifa para el suministro de energía para el municipio de ciudad Bolívar de EPM SA ESP para el nivel de tensión 2 aproximadamente de $463,55. El Municipio debe verificar porque la factura de Energía está llegando por un valor superior.

3.4.1.2. Costo energía del inventario con Modernización

Como se ha expuesto en la parte técnica, existen luminarias con tecnología sodio, las cuales pueden ser modernizadas, de acuerdo con la disponibilidad de los recursos por parte del Municipio, provenientes del recaudo del impuesto de alumbrado público, con el fin de reducir los costos de pago de energía así:

Una vez modernizado o repotenciado la infraestructura con tecnología obsoleta como se describió conforme se expone en el estudio técnico, el valor de la energía consumida por el sistema de alumbrado público del Municipio Ciudad Bolívar - Antioquia será, aproximadamente, el siguiente:

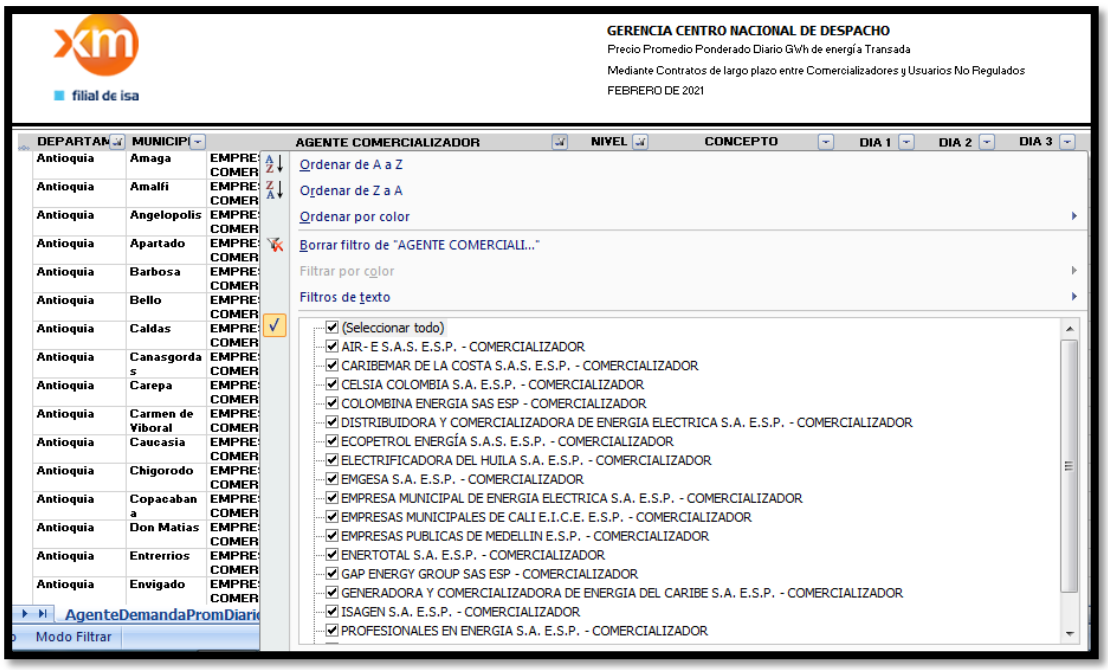
CALCULO DE LOS COSTOS MAXIMOS DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL SAP			abr-21
TOTAL INVENTARIO ACTUAL			1.090
CONSUMO DE ALUMBRADO PUBLICO	Qn,i	(Tn,i*(DPFn)	CEEn
Luminaria Led de 32w	0,032	360	7,050
Luminaria Led de 40w	0,040	360	0,461
Luminaria Led de 50w	0,050	360	0,828
Luminaria Led de 56w	0,056	360	2,076
Luminaria Led de 62w	0,062	360	3,906
Luminaria Led de 73w	0,073	360	2,286
Luminaria Led de 80w	0,080	360	0,950
Luminaria Led de 130w	0,120	360	0,000
Luminaria Led de 291w	0,291	360	0,210
TOTAL CONSUMO KW/h ALUMBRADO PUBLICO	CEEn= SUMA(Qn,i*(Tn,i*(DPFn))		17,768
TARIFA ENERGIA BASE		463,55	
FACTOR DE PERDIDAS (PJ) APLICADO A LA RESOLUCION CREG 015 DE 2018		10,41%	19,832
TOTAL CONSUMOSUMINISTRO ENERGIA EN PESOS	CSEE =SUMA (TEEn x CEEn)		$ 9.193.122,31

De donde **CSEE: $ 9.193.122,31** mensuales, a precios y con cantidades de **luminarias modernizadas**.

La modernización permite que al ejecutarse completamente el cambio de tecnología exista una disminución del consumo de energía cercano al 49% lo cual implica un ahorro considerable de energía y de recursos para el municipio, este ahorro se traduce en una mayor inversión social o de infraestructura y en un excedente monetario que puede destinarse a la expansión del sistema.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, el Municipio de Ciudad Bolívar deberá realizar un contrato de libre negociación donde se pueda pactar una mejor tarifa para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público aunque no se puede acceder al mercado No Regulado por no superar el consumo base de 55.000 kW/h-mes.

Según lo publicado en la página www.xm.com.co/Paginas/Mercado-de-energia/precio-promedio-y-energia-transada.aspx la tarifa promedio de los comercializadores de energía eléctrica que actualmente comercializan energía en el mercado no regulado en el departamento de Antioquia para el mes de febrero de 2021, para el caso del sistema de alumbrado público la tarifa aplicada corresponde a la del nivel de tensión 2, son los que se detallan en el siguiente cuadro.



DEPARTAMEN	MUNICIPIO	AGENTE COMERCIALIZADOR	NIVEL	CONCEPTO	RESUMEN MES	
Antioquia	Amaga	ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	416.3466
Antioquia	Amaga	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	610.2315
Antioquia	Amaga	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	501.1674
Antioquia	Amaga	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	453.4
Antioquia	Amalfi	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	468.4185
Antioquia	Angelopolis	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	526.643
Antioquia	Apartado	CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	405.98
Antioquia	Apartado	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	458.9099
Antioquia	Apartado	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	468.0458
Antioquia	Barbosa	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	482.6903
Antioquia	Barbosa	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	449.47
Antioquia	Bello	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	416.09
Antioquia	Bello	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	488.2239
Antioquia	Bello	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	487.7381
Antioquia	Bello	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	464.1771
Antioquia	Bello	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	409.4652
Antioquia	Caldas	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	509.8524
Antioquia	Canasgordas	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	427.9823
Antioquia	Carepa	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	458.2766
Antioquia	Carepa	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	470.4851
Antioquia	Carmen de Viboral	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	499.0097
Antioquia	Caucasia	CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	406.03
Antioquia	Caucasia	ECOPETROL ENERGÍA S.A.S. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	286.5
Antioquia	Caucasia	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	458.8965
Antioquia	Caucasia	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	474.4201
Antioquia	Chigorodo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	396.4987
Antioquia	Copacabana	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	463.3786
Antioquia	Don Matias	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	489.3662
Antioquia	El Bagre	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	437.02
Antioquia	Entrerrios	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	472.4355

Antioquia	Envigado	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	355.74
Antioquia	Envigado	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	516.7868
Antioquia	Envigado	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	469.7381
Antioquia	Envigado	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	421.8
Antioquia	Envigado	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	425.86
Antioquia	Giraldo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	428.3512
Antioquia	Girardota	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	371.51
Antioquia	Girardota	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	484.1982
Antioquia	Girardota	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	460.9766
Antioquia	Girardota	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	432.4906
Antioquia	Gomez Plata	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	464.4011
Antioquia	Guadalupe	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	464.406
Antioquia	Guarne	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	511.9815
Antioquia	Guarne	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	459.3631
Antioquia	Guarne	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	404.1542
Antioquia	Guarne	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	438.8442
Antioquia	Itagui	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	350.9029
Antioquia	Itagui	COLOMBINA ENERGIA SAS ESP - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	200
Antioquia	Itagui	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	479.6734
Antioquia	Itagui	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	484.3302
Antioquia	Itagui	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	462.4818
Antioquia	Itagui	GAP ENERGY GROUP SAS ESP - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	205
Antioquia	Itagui	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	438.5783
Antioquia	Itagui	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	429.33
Antioquia	Itagui	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	422.9448
Antioquia	La Ceja	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	504.525
Antioquia	La Estrella	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	486.7606
Antioquia	La Estrella	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	409.9974
Antioquia	La Estrella	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	447.88
Antioquia	La Estrella	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	421.1165
Antioquia	La Pintada	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	516.7149
Antioquia	La Union	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	490.489
Antioquia	Marinilla	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	485.2404
Antioquia	Marinilla	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	469.8916
Antioquia	Medellin	AIR- E S.A.S. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	443.4425
Antioquia	Medellin	CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	406.11
Antioquia	Medellin	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	394.6729
Antioquia	Medellin	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	485.8211
Antioquia	Medellin	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	474.4135
Antioquia	Medellin	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	457.1101
Antioquia	Medellin	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	400.86
Antioquia	Medellin	PROFESIONALES EN ENERGIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	411.08
Antioquia	Medellin	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	428.1748
Antioquia	Medellin	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	421.383
Antioquia	Necocli	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	578.4814
Antioquia	Pto Nare	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	298.4934
Antioquia	Pto Nare	GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA DEL CARIBE S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	321.49

Antioquia	Puerto Berrio	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	458.8045
Antioquia	Puerto Triunfo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	499.4198
Antioquia	Remedios	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	460.2871
Antioquia	Retiro	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	516.9713
Antioquia	Rionegro	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	397.07
Antioquia	Rionegro	DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	426.2263
Antioquia	Rionegro	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	500.9578
Antioquia	Rionegro	EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	205.43
Antioquia	Rionegro	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	492.703
Antioquia	Rionegro	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	409.45
Antioquia	Rionegro	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	442.59
Antioquia	Rionegro	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	424.5329
Antioquia	Sabaneta	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	398.4611
Antioquia	Sabaneta	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	458.4651
Antioquia	Sabaneta	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	487.8958
Antioquia	Sabaneta	ISAGEN S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	410.8829
Antioquia	Sabaneta	RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	420.1119
Antioquia	San Jeronimo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	516.2095
Antioquia	San Luis	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	468.286
Antioquia	San Pedro	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	492.2149
Antioquia	San PedroUraba	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	444.854
Antioquia	Santa Barbara	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	274.1044
Antioquia	Santa Rosade Osos	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	505.2688
Antioquia	Santa Rosade Osos	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	457.3599
Antioquia	SantaFé de Antioquia	VATIA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	425.86
Antioquia	Santo Domingo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	428.0502
Antioquia	Santuario	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	484.4654
Antioquia	Segovia	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	520.2973
Antioquia	Titiribi	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	488.9735
Antioquia	Toledo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	457.9886
Antioquia	Turbo	EMGESA S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	458.5908
Antioquia	Turbo	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	503
Antioquia	Turbo	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	467.502
Antioquia	Urrao	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	510.6444
Antioquia	Yarumal	ENERTOTAL S.A. E.S.P. - COMERCIALIZADOR	2	Precio Promedio Diario ($/kWh)	Precio Promedio Diario ($/kWh)	457.0016

Al lograr una buena negociación con algún comercializador velando por que el proceso contractual y la suscripción del documento se realicen con la suficiente antelación y en la cantidad de energía necesaria, en el mejor de los escenarios se lograría pactar un precio de KWh con el comercializador aproximado de $440,5, con esta tarifa se lograría optimizar aún más el costo para el suministro de energía. Al aplicar dicha tarifa se obtendría un CSEE (Costo de Suministro de energía eléctrica) por el valor que se muestra en el siguiente cuadro:

CALCULO DE LOS COSTO MAXIMOS DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA EL SAP			abr-21
TOTAL INVENTARIO ACTUAL			1.090

CONSUMO DE ALUMBRADO PUBLICO	Qn,i	(Tn,i*(DPFn)	CEEn
Luminaria Led de 32w	0,032	360	7,050
Luminaria Led de 40w	0,040	360	0,461
Luminaria Led de 50w	0,050	360	0,828
Luminaria Led de 56w	0,056	360	2,076
Luminaria Led de 62w	0,062	360	3,906
Luminaria Led de 73w	0,073	360	2,286
Luminaria Led de 80w	0,080	360	0,950
Luminaria Led de 130w	0,120	360	0,000
Luminaria Led de 291w	0,291	360	0,210
TOTAL CONSUMO KW/h ALUMBRADO PUBLICO	CEEn= SUMA(Qn,i*(Tn,i*(DPFn))		17,768
TARIFA ENERGIA BASE		440,50	
FACTOR DE PERDIDAS (PJ) APLICADO A LA RESOLUCION CREG 015 DE 2018		10,41%	19,832
TOTAL CONSUMOSUMINISTRO ENERGIA EN PESOS	CSEE =SUMA (TEEn x CEEn)		$ 8.735.986,70

De esta manera se estaría optimizando el costo de suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público en $397.639 mensuales aproximadamente, lo que equivaldría a un ahorro de $4.771.663 anuales, que pueden ser invertidos en expansiones e infraestructura del sistema de alumbrado público.

3.4.2. Unidades constructivas del sistema de alumbrado público

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

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

Las UCAP establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas contienen los equipos y accesorios necesarios para la prestación del servicio con los niveles de calidad exigidos por el Ministerio de Minas y Energía, cumpliendo con la normatividad vigente en materia de seguridad.

Para la clasificación de los activos en las UCAP se ha tenido en cuenta tres clases de iluminación: i) para vías vehiculares, ii) para vías para tráfico peatonal y ciclistas, y iii) para otras áreas del espacio público.

Los principales grupos de Unidades Constructivas del Servicio de Alumbrado Público son:

1. Bombillas
2. Luminarias
3. Transformadores
4. Postes de concreto, metálicos, ornamentales y mástiles
5. Cámaras y Canalizaciones
6. Redes
7. Sistema de Medición

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

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

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

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

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

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

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

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

INVENTARIO ACTUAL UCAPS

El inventario de las unidades constructivas que conforman la infraestructura del alumbrado público del municipio de Ciudad Bolívar a la fecha del presente estudio según información actual del inventario técnico y la infraestructura de alumbrado público el total de UCAPS es:

INVENTARIO ACTUAL

UNIDADES CONSTRUCTIVAS UCAP

UNIDADES CONSTRUCTIVAS		CANTIDADES UCAPS
Descripción	Unidad	Total Cantidades UCAPs
Luminarias sodio, mercurio, incandescente, metal halide	**Un.**	**907**
Luminaria sodio de 70w	Un.	874
Luminaria sodio de 150w	Un.	1
Luminaria sodio de 250w	Un.	32
Luminarias led	**Un.**	**183**
Luminaria Led de 40w	Un.	32
Luminaria Led de 50w	Un.	46
Luminaria Led de 56w	Un.	103
Proyector Led de 291w	Un.	2
Bombillos	**Un.**	**907**
Bombilla Tubular de Sodio 70 W	Un.	874
Bombilla Tubular de Sodio 150 W	Un.	1
Bombilla Tubular de Sodio 250 W	Un.	32
Brazos,	**Un.**	**1.088**
Brazo Galvanizado de 1,5" x 1,5mt	Un.	1088
Postes y mástiles	**Un.**	**40**
Poste Concreto 5 mt sin brazo	Un.	17
Poste 8 mt concreto sin brazo	Un.	5
Poste 9 mt concreto sin brazo	Un.	1
Poste fibra 9 mts	Un.	16
Poste madera 8 mts	Un.	1
Redes aéreas y subterráneas	**Un.**	**2.160**
Alambre de Cobre Aislado # 10 Aereo	ml	1.200
Cable de Cobre Aislado # 6 Subterraneo	ml	960
Cajas de inspección y canalizaciones	**Un.**	
Camara de Inspección 30x30 en Zona Dura	Un.	32
Canalización Subterranea Tubería PVC 2" Zona Dura	ml	960
Sistema de Puesta a Tierra	Un.	32

Metodología para la valoración de las Unidades Constructivas del Sistema de Alumbrado Público en los Niveles de Tensión 1 y 2.

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

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

1. Costo del suministro en sitio del elemento
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 Financieros.

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

UNIDADES CONSTRUCTIVAS		
Descripción	**Unidad**	**Vida Util Años**
Luminarias sodio, mercurio, incandescente, metal halide	**Un.**	
Luminaria sodio de 70w	Un.	15
Luminaria sodio de 150w	Un.	15
Luminaria sodio de 250w	Un.	15
Luminarias led	**Un.**	
Luminaria Led de 40w	Un.	15
Luminaria Led de 50w	Un.	15
Luminaria Led de 56w	Un.	15
Proyector Led de 291w	Un.	15

UNIDADES CONSTRUCTIVAS		
Descripción	**Unidad**	**Vida Util Años**
Bombillos	**Un.**	
Bombilla Tubular de Sodio 70 W	Un.	3,5
Bombilla Tubular de Sodio 150 W	Un.	3,5
Bombilla Tubular de Sodio 250 W	Un.	3,5
Brazos,	**Un.**	
Brazo Galvanizado de 1,5" x 1,5mt	Un.	30
Postes y mástiles	**Un.**	
Poste Concreto 5 mt sin brazo	Un.	30
Poste 8 mt concreto sin brazo	Un.	30
Poste 9 mt concreto sin brazo	Un.	30
Poste fibra 9 mts	Un.	30
Poste madera 8 mts	Un.	30
Redes aéreas y subterráneas	**Un.**	
Alambre de Cobre Aislado # 10 Aereo	ml	30
Cable de Cobre Aislado # 6 Subterraneo	ml	30
Cajas de inspección y canalizaciones	**Un.**	
Camara de Inspección 30x30 en Zona Dura	Un.	30
Canalización Subterranea Tubería PVC 2" Zona Dura	ml	30
Sistema de Puesta a Tierra	Un.	30

COSTO DEL SUMINISTRO

Se incluyó el costo del suministro incluido transporte y el IVA.

COSTO DESMONTE ARMADO E INSTALADA

Hace referencia a los costos de instalación que incluye mano de obra calificada y puesta en marcha, como también los costos de obra civil que se requieran.

Para establecer estos valores de cada uno de los componentes, se tuvo en cuenta los precios que se manejan en los proyectos actuales de alumbrado público.

MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR
DETERMINACIÓN DE COSTOS UNITARIOS UCAP
CON METODOLOGIA RESOLUCION CREG 123 DE 2011

LUMINARIA DE SODIO 70 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA SODIO 70 W	UND	1	200.200	200.200
FOTOCELDA ELECTRONICA	UND	1	15.044	15.044
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 253.729**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,0	9.988	$ 10.065
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,1	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,0	9.988	$ 10.065
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,0	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.353**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 290.082**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 5.802
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 43.512
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 5.802
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 20.306
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 20.306
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 32.779
LUMINARIA DE SODIO 70 W EXISTENTE			**$ 418.588**

LUMINARIA DE SODIO 150 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA SODIO 150 W, INCLUYE FOTOCONTROL	UND	1	269.300	269.300
FOTOCELDA ELECTRONICA	UND	1	15.044	15.044
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 322.829**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 359.028**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 7.181
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 53.854
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 7.181
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 25.132
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 25.132
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 40.570
LUMINARIA DE SODIO 150 W EXISTENTE			**$ 518.077**

LUMINARIA DE SODIO 250 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA SODIO 250 W	UND	1	340.000	340.000
FOTOCELDA ELECTRONICA	UND	1	15.044	15.044
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 393.529**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,0	9.988	$ 10.065
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,1	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,0	9.988	$ 10.065
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,0	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.353**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 429.882**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 8.598
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 64.482
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 8.598
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 30.092
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 30.092
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 48.577
LUMINARIA DE SODIO 250 W EXISTENTE			**$ 620.320**

LUMINARIA LED VIAL 50W 96 LEDs				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED 50 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL	UND	1	1.019.473	1.019.473
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 1.141.482**
MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 1.177.681**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 23.554
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 176.652
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 23.554
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 82.438
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 82.438
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 133.078
LUMINARIA LED VIAL 50W 96 LEDs				**$ 1.699.393**

LUMINARIA LED VIAL 56W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED 56 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL	UND	1	1.121.420	1.121.420
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 1.243.429**
MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 1.279.628**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 25.593
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 191.944
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 25.593
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 89.574
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 89.574
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 144.598
LUMINARIA LED VIAL 56W				**$ 1.846.503**

LUMINARIA DECORATIVA DE LED 40 W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED DECORATIVA 40 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL	UND	1	2.015.860	2.015.860
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
BRAZO DECORATIVO	UND	1	43.000	43.000
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.115.045**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 2.151.244**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 43.025
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 322.687
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 43.025
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 150.587
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 150.587
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 243.091
LUMINARIA DECORATIVA DE LED 40 W			**$ 3.104.244**

PROYECTOR LED 291 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
PROYECTOR LED 291 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL	UND	1	1.945.490	1.945.490
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
BASE PARA FOTOCELDA	UND	1	9.980	9.980
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.050.679**
MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 2.086.878**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 41.738
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 313.032
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 41.738
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 146.081
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 146.081
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 235.817
PROYECTOR LED 291 W EXISTENTE				**$ 3.011.365**

BOMBILLA DE SODIO 70 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
BOMBILLO TUBULAR SODIO 70 W		1	15.950	15.950
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 15.950**

MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,20	9.988	$ 1.998
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,02	24.228	$ 485
LINIERO (2)	HORA	0,20	9.988	$ 1.998
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	3.000	$ 3.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 7.480**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 23.430**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 469
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 3.514
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 469
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 1.640
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 1.640
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 2.648
BOMBILLO TUBULAR SODIO 70 W				**$ 33.809**

BOMBILLA DE SODIO 150 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
BOMBILLO TUBULAR SODIO 150 W		1	22.495	22.495
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 22.495**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,20	9.988	$ 1.998
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,02	24.228	$ 485
LINIERO (2)	HORA	0,20	9.988	$ 1.998
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	3.000	$ 3.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 7.480**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 29.975**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 599
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 4.496
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 599
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 2.098
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 2.098
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 3.387
BOMBILLO TUBULAR SODIO 150 W				**$ 43.254**

BOMBILLA DE SOIO 250 W EXISTENTE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
BOMBILLO TUBULAR SODIO 250 W		1	29.799	29.799
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 29.799**

MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	0,20	9.988	$ 1.998
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,02	24.228	$ 485
LINIERO (2)	HORA	0,20	9.988	$ 1.998
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	3.000	$ 3.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 7.480**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 37.279**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 746
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 5.592
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 746
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 2.610
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 2.610
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 4.212
BOMBILLO TUBULAR SODIO 250 W				**$ 53.793**

POSTE DE CONCRETO DE 5X330 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE CONCRETO DE 5X330 KG	UND	1	297.600	297.600
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 297.600**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 540.303**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 10.806
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 81.045
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 10.806
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 37.821
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 37.821
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 61.054
POSTE DE CONCRETO DE 5X330 KG				**$ 779.657**

POSTE DE CONCRETO DE 8X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE CONCRETO DE 8X510 KG	UND	1	592.722	592.722
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 592.722**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 835.425**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 16.708
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 125.314
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 16.708
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 58.480
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 58.480
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 94.403
POSTE DE CONCRETO DE 8X510 KG			**$ 1.205.518**

POSTE DE CONCRETO DE 9X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE CONCRETO DE 9X510 KG	UND	1	610.320	610.320
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 610.320**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 853.023**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 16.708
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 125.314
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 16.708
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 58.480
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 58.480
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 94.403
POSTE DE CONCRETO DE 9X510 KG			**$ 1.223.116**

POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9X510 KG	UND	1	1.369.900	1.369.900
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 1.369.900**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 1.612.603**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 32.252
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 241.890
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 32.252
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 112.882
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 112.882
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 182.224
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9X510 KG				**$ 2.326.986**

POSTE DE MADERA DE 8X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE MADERA DE 8X510 KG	UND	1	591.500	591.500
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 591.500**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 834.203**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 16.684
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 125.130
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 16.684
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 58.394
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 58.394
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 94.265
POSTE DE MADERA DE 8X510 KG				**$ 1.203.755**

POSTE DE CONCRETO DE 12X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE CONCRETO DE 12X510 KG	UND	1	764.500	764.500
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 764.500**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 1.007.203**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 20.144
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 151.080
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 20.144
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 70.504
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 70.504
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 113.814
POSTE DE CONCRETO DE 12X510 KG				**$ 1.453.394**

RED AEREA # 10 COBRE				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
ALAMBRE COBRE # 10 AISLADO	UND	2	2.600	$ 5.200
PERCHA GALVANIZADA DE UN PUESTO	UND	0,067	7.327	$ 488
AISLADOR DE CARRETO DE 3"	UND	0,067	2.097	$ 140
CINTA METALICA EN ACERO INOXIDABLE DE 5/8"	UND	0,250	1.980	$ 495
HEBILLA PARA CINTA BANDIT 5/8"	UND	1,000	700	$ 700
PERNO CARRUAJE DE 5/8 X 1 . 1/2	UND	0,333	1.580	$ 527
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 7.550**

MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,04	26.208	$ 1.048
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	4.000	$ 4.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 6.767**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 14.317**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 286
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 2.148
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 286
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 1.002
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 1.002
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 1.618
RED AEREA # 10 COBRE				**$ 20.659**

RED AEREA ABIERTA AISLADA THHW 2F# 6 ALUMINIO				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
CABLE ALUMINIO # 6 ACSR	UND	2	2.042	$ 4.085
PERCHA GALVANIZADA DE UN PUESTO	UND	0,067	7.327	$ 488
AISLADOR DE CARRETO DE 3"	UND	0,067	2.097	$ 140
CINTA METALICA EN ACERO INOXIDABLE DE 5/8"	UND	0,250	1.980	$ 495
HEBILLA PARA CINTA BANDIT 5/8"	UND	1,000	700	$ 700
PERNO CARRUAJE DE 5/8 X 1 . 1/2	UND	0,250	1.580	$ 395
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 6.303**
MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,04	26.208	$ 1.048
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	4.000	$ 4.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 6.767**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 13.070**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 261
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 1.961
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 261
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 915
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 915
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 1.477
RED AEREA ABIERTA AISLADA THHW 2F# 6 ALUMINIO				**$ 18.860**

RED SUBTERRANEA # 6 COBRE AISLADO				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
CABLE COBRE # 6 AISLADO	UND	2	7.150	$ 14.300
CONECTOR SUMERGIBLE O DE GEL GHFC-2	UND	0,10	38.080	$ 3.808
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 18.108**
MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,04	26.208	$ 1.048
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	4.000	$ 4.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 6.767**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 24.875**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 498
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 3.731
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 498
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 1.741
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 1.741
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 2.811
RED SUBTERRANEA # 6 COBRE AISLADO				**$ 35.895**

CAMARA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,6 ZONA DURA				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
CAMARA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X,6 ZONA DURA	ML	1,00	232.270	$ 232.270
ARENA FINA	M3	0,040	30.000	$ 1.200
CORTE Y REPOSICION PAVIMENTO	ML	0,50	5.600	$ 2.800
CINTA AMARILLA SEÑALIZACION	ML	1,000	360	$ 360
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 236.630**
MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,20	26.208	$ 5.242
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	5.400	$ 5.400
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 32.126**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 268.756**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 5.375
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 40.313
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 5.375
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 18.813
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 18.813
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 30.369
CAMARA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,6 ZONA DURA				**$ 387.814**

CANALIZACION RED SUBTERRANEA 2" ZONA DURA				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
TUBO PVC CONDUIT 2" X 3MTS	ML	0,33	9.800	$ 3.267
ARENA FINA	M3	0,040	30.000	$ 1.200
CORTE Y REPOSICION PAVIMENTO	ML	0,50	5.600	$ 2.800
CINTA AMARILLA SEÑALIZACION	ML	1,000	360	$ 360
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 7.627**
MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,40	10.742	$ 4.297
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
LINIERO (1)	HORA	0,40	10.742	$ 4.297
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	5.400	$ 5.400
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 16.614**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 24.241**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 485
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 3.636
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 485
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 1.697
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 1.697
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 2.739
CANALIZACION RED SUBTERRANEA 2" ZONA DURA				**$ 34.980**

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
VARILLA COBRE 5/8" X 1,8 MTS	UND	1,0	133.925	$ 133.925
CONECTOR VARILLA COBRE, CABLE DESNUDO	UND	1,0	12.662	$ 12.662
CABLE DE COBRE DESNUDO # 4	ML	4,0	5.200	$ 20.800
TRATAMIENTO QUIMICO RESISTIVIDAD TERRENO	KG	0,2	69.700	$ 10.455
CONECTOR CABLE DESNUDO PUNTO DE ATERRIZAJE	UND	1,0	2.300	$ 2.300
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 180.142**
MANO DE OBRA INSTALACION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,40	10.742	$ 4.297
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
LINIERO (1)	HORA	0,40	10.742	$ 4.297
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	5.400	$ 5.400
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 16.614**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 196.756**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 3.935
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 29.513
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 3.935
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 13.773
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 13.773
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 22.233
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				**$ 283.919**

COSTOS DIRECTOS:

A continuación se presentan las definiciones de los costos directos que hacen parte de las Unidades constructivas y que representan el costo individual para cada elemento del sistema de alumbrado público.

COSTOS DE INGENIERIA

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

Se toma como costos de ingeniería del 7% aplicado sobre la sumatoria de los costos de suministro, obra civil y montaje.

COSTO DE ADMINISTRACION DE LA OBRA

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

Se establece un porcentaje que para el presente estudio se determina sobre los costos de suministro y montaje del quince por ciento (15%).

COSTO DE LOS INSPECTORES DE OBRA

El precio establecido por las entidades certificadoras corresponde por Metro Cuadrado de incidencia de la luminaria. Se puede tomar el porcentaje del 2% como los costos de Inspectoría Retie-Retilap para todo el parque lumínico.

COSTOS DE LA INTERVENTORIA DE OBRA

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

Para el presente estudio, se toma el porcentaje establecido para los contratos de interventoría equivalente al siete por ciento (7%) aplicado sobre la sumatoria de los costos de suministro, obra civil y montaje en todos y cada uno de los ítems que conforman las diferentes UCAP.

COSTO FINANCIERO

Para calcular el costo financiero, se tomó como costo referente la tasa de retorno establecida para la actividad de distribución de energía eléctrica para los sistemas que se remuneran con la Metodología de Precio Máximo (WACC del 12.4%) y plazo de dos años, (Resolución CREG 015 de 2018). Para el presente estudio se estableció un porcentaje del 11,3%.

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

Teniendo en cuenta las unidades constructivas que fueron establecidas bajo el presente estudio técnico, el costo total de reposición a nuevo de cada activo del SALP del nivel de tensión n, se obtiene como la suma de los costos de reposición a nuevo de cada una de las Unidades Constructivas (UC) que componen cada activo, en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte de los prestadores del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

Aplicada la metodología expuesta y como se muestra en el siguiente cuadro el valor total de todas las **UCAP ACTUALES a (Agosto de 2021)** del Municipio Ciudad Bolívar a la fecha del presente estudio asciende a la suma de $1.378.099.897

VALORACION ACTUAL	IPP marzo(2021) 131.18	
RESUMEN VALORACION DE REPOSICION A NUEVO UNIDADES CONSTRUCTIVAS (CRTAn)		abr-21
BOMBILLAS	$	31.313.829
LUMINARIAS LED	$	373.720.439
LIMINARIAS HID	$	386.214.495
POSTES DE CONCRETO, METALICOS, ORNAMENTALES Y BRAZOS	$	318.112.572
CAMARAS Y CANALIZACIONES	$	55.076.147
REDES	$	213.662.414
VALOR TOTAL VALORACION REPOSICION A NUEVO UNIDADES CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE AP AÑO 2021	**$**	**1.378.099.897**

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

Para el cálculo de la remuneración del costo máximo de la Actividad de Operación y Mantenimiento (CAOM la CREG en su resolución 123 de 2011, indica que la remuneración del costo máximo de la Actividad de AOM de la infraestructura del SALP, se determinará mediante la siguiente expresión.

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

Donde:

n:

Nivel de tensión 1 o 2

CAOM Costos de Administración, Operación y Mantenimiento de la infraestructura en pesos.

CRTAn: Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n. Incluye el costo de la infraestructura entregada por él y aquel resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

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

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

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP. Sólo se considera la indisponibilidad de aquellas luminarias reportadas al SIAP como prendidas cuando deben estar apagadas, se calcula con ID para CIUDAD BOLÍVAR - ANTIOQUIA = 100% para la infraestructura actual.

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.

3.4.3.1. Costo máximo CAOM sobre infraestructura actual

Aplicada la formula expuesta para la **INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PUBLICO ACTUAL (Abril de 2021)** se ha obtenido que el costo por concepto de AOM que el Municipio de Ciudad Bolívar puede cancelar por dicho concepto a los prestadores del servicio, con un Índice de Disponibilidad del 100% ID =100%: y FAOMS = 0

COSTO MAXIMO AOM INFRAESTRUCTURA ACTUAL	abr-21
INDICE DE DISPONIBILIDAD DE LUMINARIAS DEL SAP	100%
COSTO MAXIMO DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RESOLUCION CREG 123 (CAOM)	
AOM MENSUAL APLICANDO RES CREG 123	CAOM MENSUAL
BOMBILLAS	$ 268.777
LUMINARIAS LED	$ 3.207.767
LIMINARIAS HID	$ 3.315.008
POSTES DE CONCRETO, METALICOS, ORNAMENTALES Y BRAZOS	$ 2.730.466
CAMARAS Y CANALIZACIONES	$ 472.737
REDES	$ 1.833.936
COSTO MAXIMO ACTIVIDAD DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	$ 11.828.691

Como se puede observar en el cálculo expuesto CAOM para la actual infraestructura de alumbrado público y con un ID del 100% es igual a un aproximado de $11.828.691 mensuales valor que incluye entre todos los costos de Operar y Mantener y Administrar el SALP. Este valor se ve afectado por la variación mensual del IPP (Índice de Precios al Productor).

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

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

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

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

El Artículo 20 de la Resolución CREG 123 establece: *Costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público.* Con el fin de remunerar el costo máximo de la Actividad de Inversión del Sistema de Alumbrado Público se aplicará la siguiente expresión:

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

Donde:

n= Nivel de tensión 1 o 2.

CINV: Costo máximo de la Actividad de Inversión del SALP en pesos constantes.

CAAn: Costos anual equivalente de los activos del SALP del nivel de tensión n en pesos constantes.

ID: Índice de disponibilidad de las luminarias del SALP, calculado de acuerdo con el artículo 22 de la presente resolución. 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 la infraestructura 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.

Actualmente el Municipio no debe cancelar algún costo por la actividad de inversión. Es decir que para el primer caso el costo es cero.

3.4.5. Costo del servicio de facturación y recaudo.

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

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

3.4.6. Costo interventoría

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

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

Dado que en el municipio del Ciudad Bolívar actualmente es el encargado del alumbrado público y al no contar con una interventoría, se debe tener presente que el RETILAP en su sección 700.1, literal a) establece que *Todo municipio deberá contratar con una interventoría para el servicio de alumbrado público con alcance técnico, operativo y administrativo, siguiendo las disposiciones del presente Reglamento Técnico y las de Ley para su selección.*

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Normatividad que rige la Contratación Estatal Colombiana, como lo es el inciso segundo del numeral 1 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, el parágrafo 1 del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, decreto 1082 de 2015, demás normas concordantes y lo contemplado en la página de Colombia Compra Eficiente en su Guía de procesos de Contratación, con el presente estudio se plantea la necesidad integral de la INTERVENTORIA el cual teniendo en cuenta la cantidad de luminarias existentes en el Municipio de Ciudad Bolívar y la responsabilidad para el seguimiento, control, inspección y vigilancia se estipulo de acuerdo a los valores de salarios de mercado y dedicación del personal profesional, un valor mensual de siete por ciento (7%) por ciento sobre el recaudo por mes y con cargo al recaudo del impuesto para el servicio de Alumbrado Público.

Se debe tener presente que para establecer el presupuesto oficial se debe incluir la carga tributaria en el Municipio, conforme a los Acuerdos municipales vigentes.

También se debe tener presente la carga administrativa que debe asumir el contratista en cuanto a pago de garantías únicas de cumplimiento, pago de seguridad social, las cuales deben ser asumidas por el mismo para entregar los servicios al Municipio de Ciudad Bolívar.

3.4.7. Iluminación ornamental y navideña

El Artículo 9° del Decreto 943 del 30 de Mayo de 2018 expedido por el Ministerio de Minas y Energía Subrogó el artículo 2.2.3.6.1.7 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, el cual estableció los Criterios técnicos que los municipios deben aplicar para la determinación del impuesto de alumbrado público, de acuerdo con lo establecido en el parágrafo 2 del artículo 349 de la Ley 1819 de 2016, con el fin de evitar abusos en su cobro y en el tercer párrafo del numeral primero incluyo: “Cuando las entidades territoriales complementen la destinación del impuesto con actividades como la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, se incluirán en los cálculos los costos asociados a estas actividades.”

La disponibilidad de recursos para que el Municipio pueda realizar iluminación navideña dependerá de la gestión que realice para mejorar el recaudo del impuesto de alumbrado público y lograr tener excedentes para destinar a esta actividad. Se estima inicialmente un valor de $48.000.000

3.4.8. Expansión del SALP.

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

En el presente estudio y dando cumplimiento a la norma, se deben tener en cuenta las expansiones a realizar las cuales deben ser armonizadas con el plan de ordenamiento territorial sin que implique necesariamente que el Municipio pague con recursos propios la inversión respectiva y una salida de efectivo, pues su ocurrencia obedecerá exclusivamente, al Plan Anual de Alumbrado Público debidamente aprobado. Este concepto del costo de inversión en expansión debe ser asumido con el recaudo del impuesto de alumbrado público, sin embargo, en la actualidad El Municipio no cuenta con excedentes que derivan de un insuficiente recaudo del impuesto de alumbrado público ni tampoco con recursos propios para remunerar las actividades de inversiones en expansión con el fin de dar cumplimiento a las solicitudes presentadas por la comunidad y/o por el Municipio.

Estas inversiones cuyo costo deben ser asumidos con el recaudo del impuesto de alumbrado público deben ser valoradas conforme a la normatividad establecida en la resolución CREG 123 de 2011 y con los precios unitarios suministrados por la Administración Municipal de Ciudad Bolívar- Antioquia como precios autorizados y aplicados en el contrato vigente, sobre el total de las unidades constructivas de alumbrado público que se encuentran aprobadas.

En consecuencia, se estimaron las siguientes cantidades y costos equivalentes de la infraestructura requerida para dar cumplimiento a las solicitudes de expansión y las del Plan de Expansión vigencia 2022.

Los proyectos de expansión correspondientes a las solicitudes recibidas y las que se encuentran dentro del plan de expansión, corresponden a las siguientes cantidades de luminarias:

240 Luminarias Led de 32 W.

80 Luminarias Led de 80 W.

40 Proyectores Led de 130 W.

UNIDADES CONSTRUCTIVAS		CANTIDADES UCAPS
Descripción	Unidad	Total Cantidades UCAPs
Luminarias led	**Un.**	**360**
Luminaria Led de 32 w	Un.	240
Luminaria Led de 80w	Un.	80
Proyector Led de 130w	Un.	40
Postes y mástiles	**Un.**	**80**
Poste 9 mt concreto sin brazo	Un.	40
Poste fibra 9 mts	Un.	40
Redes aéreas y subterráneas	**Un.**	**2.400**
Cable Aluminio Aislado # 6 Aereo	ml	2.400
Sistema de Puesta a Tierra	Un.	40

DESCRIPCIÓN DE UCAP REQUERIDAS PARA REALIZAR LA INVERSIÓN EN EXPANSIÓNES MUNICIPIO DE CIUDAD BOLIVAR

LUMINARIA LED DE 32 W				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LUMINARIA LED 32 W, INCLUYE DRIVER CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	1.479.300	1.479.300
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 1.601.309**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 1.637.508**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 32.750
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 245.626
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 32.750
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 114.626
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 114.626
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 185.038
LUMINARIA LED DE 32 W				**$ 2.362.923**

LUMINARIA LED DE 80 W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED 80 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	2.251.599	2.251.599
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 5-6"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.373.607**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 2.409.806**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 48.196
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 361.471
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 48.196
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 168.686
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 168.686
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 272.308
LUMINARIA LED DE 80 W			**$ 3.477.350**

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

PROYECTOR LED 130 W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
PROYECTOR LED 130 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	2.417.700	2.417.700
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
BASE PARA FOTOCELDA	UND	1	9.980	9.980
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.522.889**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 2.559.088**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 51.182
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 383.863
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 51.182
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 179.136
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 179.136
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 289.177
PROYECTOR LED 130 W				**$ 3.692.763**

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

POSTE DE CONCRETO DE 9X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE CONCRETO DE 9X510 KG	UND	1	610.320	610.320
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 610.320**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 853.023**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 16.708
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 125.314
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 16.708
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 58.480
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 58.480
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 94.403
POSTE DE CONCRETO DE 9X510 KG			**$ 1.223.116**

POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9X510 KG				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9X510 KG	UND	1	1.369.900	1.369.900
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 1.369.900**

MANO DE OBRA INSTALACION POSTE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LINIERO (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
AYUDANTE (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	10.742	$ 10.742
AYUDANTE OPERADOR GRUA (1)	HORA	1,00	9.356	$ 9.356
GRUA	HORA	1,00	180.000	$ 180.000
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	18.500	$ 18.500
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 242.703**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 1.612.603**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 32.252
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 241.890
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 32.252
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 112.882
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 112.882
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 182.224
POSTE DE FIBRA DE VIDRIO DE 9X510 KG			**$ 2.326.986**

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

RED AEREA ABIERTA AISLADA THHW 2F# 6 ALUMINIO				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
CABLE ALUMINIO # 6 ACSR	UND	2	2.042	$ 4.085
PERCHA GALVANIZADA DE UN PUESTO	UND	0,067	7.327	$ 488
AISLADOR DE CARRETO DE 3"	UND	0,067	2.097	$ 140
CINTA METALICA EN ACERO INOXIDABLE DE 5/8"	UND	0,250	1.980	$ 495
HEBILLA PARA CINTA BANDIT 5/8"	UND	1,000	700	$ 700
PERNO CARRUAJE DE 5/8 X 1 . 1/2	UND	0,250	1.580	$ 395
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 6.303**
MANO DE OBRA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,04	26.208	$ 1.048
LINIERO (1)	HORA	0,08	10.742	$ 859
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	4.000	$ 4.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 6.767**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 13.070**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 261
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 1.961
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 261
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 915
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 915
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 1.477
RED AEREA ABIERTA AISLADA THHW 2F# 6 ALUMINIO				**$ 18.860**

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
VARILLA COBRE 5/8" X 1,8 MTS	UND	1,0	133.925	$ 133.925
CONECTOR VARILLA COBRE, CABLE DESNUDO	UND	1,0	12.662	$ 12.662
CABLE DE COBRE DESNUDO # 4	ML	4,0	5.200	$ 20.800
TRATAMIENTO QUIMICO RESISTIVIDAD TERRENO	KG	0,2	69.700	$ 10.455
CONECTOR CABLE DESNUDO PUNTO DE ATERRIZAJE	UND	1,0	2.300	$ 2.300
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 180.142**
MANO DE OBRA INSTALACION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	0,40	10.742	$ 4.297
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	26.208	$ 2.621
LINIERO (1)	HORA	0,40	10.742	$ 4.297
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	5.400	$ 5.400
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 16.614**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 196.756**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 3.935
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 29.513
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 3.935
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 13.773
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 13.773
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 22.233
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				**$ 283.919**

3.4.9. Estimación de costos totales para la prestación del servicio, al ejecutar el plan de Expansiones 2022 y la Modernización de las luminarias con tecnología obsoleta.

En el momento de realizar las inversiones en expansión y Modernización teniendo en cuenta los costos que ello implica, a continuación, se hace la estimación total de los costos para la prestación del servicio de alumbrado público, costos de AOM y costos de Inversión que el municipio Ciudad Bolívar debe remunerar al prestador del servicio como se muestra en los siguientes cuadros:

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

UNIDADES CONSTRUCTIVAS CIUDAD BOLIVAR			CANTITADES UCAPS					
Descripción	Unidad	Vida Util Años	V/Unitario	Cantidaddes inventario sin modernizacion	Cantidades inversion modernizacion	Cantidad inversion expansión	cantidad inversion terceros	Total cantidades ucaps
Luminarias led	**Un.**							598,2
Luminaria Led de 32w	Un.	15	$ -		612	240		852
Luminaria Led de 35w	Un.	15	$ -					0
Luminaria Decorativa Led de 40 w	Un.	15	$ -	32				32
Luminaria Led 50 w	Un.	15	$ -	46				46
Luminaria Led 56 w	Un.	15	$ -	103				103
Luminaria Led 65 w	Un.	15	$ -		175			175
Luminaria Led 73 w	Un.	15	$ -		87			87,4
Luminaria Led 80 w	Un.	15	$ -		33	80		113
Proyetor Led 130 w	Un.	15	$ -			40		40
Proyector Led de 291 w	Un.	15	$ -	2				2
Postes y mástiles	**Un.**							120
Poste Concreto 5 mt sin brazo	Und	30	$ -	17				17
Poste 8 mt concreto sin brazo	Und	30	$ -	5				5
Poste 9 mt concreto sin brazo	Und	30	$ -	1		40		41
Poste fibra 9 mts	Und	30	$ -	16		40		56
Poste madera 8 mts	Und	30	$ -	1				1
Redes aéreas y subterráneas	**Un.**							4560
Alambre de Cobre Aislado # 12 Aereo	ml	30	$ -					0
Alambre de Cobre Aislado # 10 Aereo	ml	30	$ -	1200				1200
Alambre de Cobre Aislado # 8 Aereo	ml	30	$ -					0
Cable de Aluminio Aislado # 6 Aerea	ml	30	$ -			2400		2400
Cable de Aluminio Desnuda # 6 Aerea	ml	30	$ -					0
Cable de Cobre Aislado # 6 Subterraneo	ml	30	$ -	960				960
Cable de Cobre Aislado # 8 Subterraneo	ml	30	$ -					0
Alambre de Cobre Aislado # 12 Subterraneo	ml	30	$ -					0
Alambre de Cobre Aislado # 10 Subterraneo	ml	30	$ -					0
Cajas de inspección y canalizaciones	**Un.**							992
Camara de Inspección 40x40 en Zona Dura	Un.	30	$ -	32				32
Canalización Subterranea Tubería PVC 2" Zona Dura	Un.	30	$ -	960				960
Sistema de Puesta a Tierra	Un.	30	$ -	32		40		72

Al realizar las inversiones respectivas de modernización y expansiones las cantidades de unidades constructivas totales con los valores conforme a la normatividad establecida en la resolución CREG 123 de 2011 y con los precios unitarios establecidos son:

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

LUMINARIA LED DE 32 W				
	UNIDAD	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED 32 W, INCLUYE DRIVER CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	1.479.300	1.479.300
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 1.601.309**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 1.637.508**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 32.750
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 245.626
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 32.750
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 114.626
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 114.626
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 185.038
LUMINARIA LED DE 32 W				**$ 2.362.923**

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

LUMINARIA LED DE 62 W Y 73 W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED 62 W Y 73 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	1.888.373	1.888.373
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.010.382**
MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 2.046.580**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 40.932
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 306.987
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 40.932
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 143.261
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 143.261
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 231.264
LUMINARIA LED DE 62 W Y 73 W				**$ 2.953.216**

ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ABRIL 2021

LUMINARIA LED DE 80 W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LUMINARIA LED 80 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	2.251.599	2.251.599
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 5-6"	UND	2	13.885	27.770
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
BRAZO GALVANIZADO 1 1/2" X 1.5 MTS	UND	1	26.800	26.800
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.373.607**

MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			**$ 2.409.806**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%		$ 48.196
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%		$ 361.471
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%		$ 48.196
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%		$ 168.686
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%		$ 168.686
COSTOS FINANCIEROS	11%		$ 272.308
LUMINARIA LED DE 80 W			**$ 3.477.350**

PROYECTOR LED 130 W				
MATERIALES	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
PROYECTOR LED 130 W, INCLUYE EL DRIVER, DPS Y FUSIBLES CON BASE 7 PINES - 100.000 HORAS DE VIDA UTIL CON TELEGESTION	UND	1	2.417.700	2.417.700
NUMERACION LUMINARIA	UND	1	1.700	1.700
COLLARIN 6-8"	UND	2	13.885	27.770
BASE PARA FOTOCELDA	UND	1	9.980	9.980
GRILLETE 3/4" A 1"	UND	2	5.627	11.254
CABLE ENCAUCHETADO 2 X 16	ML	4	2.250	9.000
CONECTOR DE PERFORACION DP5	UND	2	14.500	29.000
FOTOCELDA NC ELECTRONICA	UND	1	16.000	16.000
CINTA SCOTCH 33-3M	UND	0,05	9.695	485
SUBTOTAL MATERIALES				**$ 2.522.889**
MANO DE OBRA DESMONTE ARMADO E INSTALADA LUMINARIA	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**
LINIERO (1)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
COORDINADOR DE CAMPO	HORA	0,10	24.228	$ 2.423
LINIERO (2)	HORA	1,00	9.988	$ 9.988
TRANSPORTE HERRAMIENTA Y EQUIPO EN SITIO DE TRABAJO	GL	1,00	13.800	$ 13.800
SUBTOTAL MANO DE OBRA				**$ 36.199**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				**$ 2.559.088**
COSTOS DE TRANSPORTE A MUNICIPIO DE LOS ELEMENTOS	2%			$ 51.182
COSTOS ADMINISTRACIÓN DE LA OBRA	15%			$ 383.863
COSTOS INSPECTORES DE OBRA	2%			$ 51.182
COSTOS DE DISEÑO E INGENIERIA	7%			$ 179.136
COSTOS DE INTERVENTORÍA	7%			$ 179.136
COSTOS FINANCIEROS	11%			$ 289.177
PROYECTOR LED 130 W				**$ 3.692.763**

Al finalizar la inversión en modernización y expansión de la infraestructura de alumbrado público que se muestra anteriormente, los valores a remunerar al prestador del servicio tanto los costos para la actividad de Administración, Operación y Mantenimiento (CAOM) como los costos de la remuneración de la Actividad de Inversión (CINV) serían los que se estiman en las siguientes tablas:

- **COSTOS A REMUNERAR PARA AOM:**

COSTO MAXIMO AOM INFRAESTRUCTURA ACTUAL	abr-21
INDICE DE DISPONIBILIDAD DE LUMINARIAS DEL SAP	100%
COSTO MAXIMO DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RESOLUCION CREG 123 (CAOM)	
AOM MENSUAL APLICANDO RES CREG 123	CAOM MENSUAL

LUMINARIAS LED	$	31.769.704
POSTES DE CONCRETO, METALICOS, ORNAMENTALES Y BRAZOS	$	3.949.335
CAMARAS Y CANALIZACIONES	$	570.216
REDES	$	2.222.455
COSTO MAXIMO ACTIVIDAD DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	$	38.511.710

- **COSTOS A REMUNERAR EN INVERSIÓN:**

COSTO MAXIMO REMUNERACION POR INVERISON		abr-21
INDICE DE DISPONIBILIDAD DE LUMINARIAS DEL SAP		100%
COSTO MAXIMO DE INVERSION CREG 123 (CINV)		
INVERSION MENSUAL APLICANDO RES CREG 123	CINV MENSUAL	
LUMINARIAS LED	$	41.932.004
POSTES DE CONCRETO, METALICOS, ORNAMENTALES Y BRAZOS	$	1.506.685
CAMRAS Y CANALIZACIONES	$	120.497
REDES	$	480.262
COSTO MAXIMO ACTIVIDAD DE ADMINISTRACION OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	$	44.039.448

De acuerdo al análisis anterior y la metodología para la determinación de los costos máximos a remunerar al prestador del servicio de alumbrado público, conforme a lo establecido en la resolución CREG 123 de 2011 el valor MENSUAL APROXIMADO que se estimó y que el municipio pagaría para la prestación del servicio de alumbrado público con la inversión realizada, debe tenerse en cuenta el IPP Mes de MARZO = 131.18, el Índice de Actualización de Precio corresponde al 1,31. Por lo tanto el costo máximo estimado a remunerar sobre las actividades de AOM y de Inversión de la infraestructura a realizar la inversión en Modernización y/o Expansión es:

VCEEIn=	0	INDICE DE ACTUALIZACION PRECIO	1.00
ID=	1.0	VALOR A PAGAR AOM	$ 38.511.710
IPPo Marzo 2021	131,04	VALOR A PAGAR INV	$ 44.039.448
IPP(m-1) marzo 2021	131,04	VALOR TOTAL A PAGAR	$ 82.551.158
FAOM	10,3%		
VALOR A REMUNERAR AL PRESTADOR DE SERVICIO			$ 82.551.158

- **TOTAL DE COSTOS ESTIMADOS PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO**

El total de costos estimados para la prestación eficiente del servicio de alumbrado público en el municipio de CIUDAD BOLIVAR-ANTIOQUIA se muestra en el siguiente cuadro:

ESTRUCTURA ACTUAL DE EGRESOS DEL S.A.L.P. - 2021	COSTO ANUAL NUEVO MODELO		PROMEDIO MENSUAL NUEVO MODELO	
	ACTUAL	AL REALIZAR INVERSIÓN	ACTUAL	AL REALIZAR INVERSIÓN
COMPROMISOS Y COSTOS DIRECTOS				
COSTO SUMINISTRO DE ENERGÍA ALUMBRADO PUBLICO(CSEE)	$ 248.816.256	$ 152.518.472	$20.734.688	$ 12.709.873
COSTO USO ACTIVOS DE TERCEROS	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0
COSTO INTERVENTORIA	$ 0	$ 100.800.000	$ 0	$ 8.077.000
SUBTOTAL COMPROMISOS Y COSTOS DIRECTOS	**$ 248.816.256**	**$ 253.318.472**	**$20.734.688**	**$ 21.109.873**
INGRESOS PARA EL OPERADOR/ COSTOS MUNICIPIO				
REMUNERACION ACTIVIDAD OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	$ 204.973.188	$ 462.140.520	$17.081.099	$ 38.511.710
REMUNERACION ACTIVIDAD DE INVERSION (CINV)		$ 528.473.379		$ 44.039.448
INVERSIÓN ACTIVOS DEL MUNICIPIO				
EXPANSION DEL S.A.P.	$ 0	$ 96.000.000	$ 0	$ 8.000.000
ILUMINACION ORNAMENTAL Y NAVIDEÑA	$ 0	$ 48.000.000	$ 0	$ 4.000.000
SUBTOTAL INGRESOS PARA EL OPERADOR / COSTOS MUNICIPIO	**$ 204.973.188**	**$1.134.613.899**	**$17.081.099**	**$ 94.551.158**
TOTAL COSTOS PRESTACION DEL SERVICIO	**$ 453.789.444**	**$1.387.932.371**	**$37.815.787**	**$ 115.338.031**

3.5. IMPUESTO DE ALUMBRADO PUBLICO COMO GARANTIA Y FUENTE DE PAGO EN CIUDAD BOLÍVAR – ANTIOQUIA

La fuente de ingreso del alumbrado público, proviene fundamentalmente del Impuesto por Alumbrado Público, que se autoliquida y declara mensualmente y/o bimestralmente por cada contribuyente, de conformidad con el Acuerdo Municipal.

Tomando como referencia, el acuerdo para la creación del IAP en otros municipios de la región. Se presenta a continuación la propuesta para la adopción de dicho impuesto, buscando dar

cobertura financiera a los costos generados por la prestación del servicio y, además, buscando repartir el cobro de manera justa y equitativa entre los diferentes tipos de usuario sin afectar su bienestar social y económico.

El cobro se establece con base en las Unidades de Valor Tributario –UVT, el cual para el año de 2021 tiene un valor de $36.308.

ACUERDO DE IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO - CIUDAD BOLÍVAR - ANTIOQUIA - PROPUESTA 2021						
RESIDENCIALES URBANOS						
CONSUMO (KWH)	**ESTRATO**	**%UVT**	**VALOR**	**SUPERA %**	**USUARIOS**	**RECAUDO**
130	ESTRATO 1	13%	$ 4.720	7%	957	$ 4.302.008
	ESTRATO 2	16%	$ 5.809	8%	2107	$ 11.876.390
	ESTRATO 3	20%	$ 7.262	11%	2595	$ 26.637.365
	ESTRATO 4	40%	$ 14.523	21%	112	$ 2.431.509
	ESTRATO 5	70%	$ 25.416	38%	12	$ 469.698
	ESTRATO 6	85%	$ 30.862	45%	2	$ 61.724
RESIDENCIALES RURALES						
130	ESTRATO 1	7%	$ 2.542	4%	746	$ 2.225.147
	ESTRATO 2	10%	$ 3.231	5%	1900	$ 7.507.313
	ESTRATO 3	12%	$ 4.357	6%	635	$ 3.406.075
	ESTRATO 4	25%	$9.077	21%		
	ESTRATO 5	70%	$ 25.416	38%		
	ESTRATO 6	85%	$ 30.862	45%		
NO RESIDENCIAL GENERAL						
650	Urbanos y Rurales.- Nres Gnral-	65% UVT	$ 23.600	10%	1105	$ 46.533.748
USUARIOS NO REGULADOS						
1.000	Usuarios No Regulados	20 UVT	$ 726.160	10%	5	$ 326.899

Residenciales Urbanos				
CONSUMO BASE	**130 kWh mes**			
	Si Ceu ≤ Cbs		**Si Ceu > Cbs**	
RESIDENCIAL	**k**	**Vmin**	**k**	**Vmin**
ESTRATO 1	0	13% UVT	7%	0
ESTRATO 2	0	16% UVT	8%	0
ESTRATO 3	0	20% UVT	11%	0
ESTRATO 4	0	40% UVT	21%	0
ESTRATO 5	0	70% UVT	38%	0
ESTRATO 6	0	85% UVT	45%	0
Residenciales Rural				
CONSUMO BASE	**130 kWh mes**			
	Si Ceu ≤ Cbs		**Si Ceu > Cbs**	
	k	**Vmin**	**k**	**Vmin**
ESTRATO 1	0	7% UVT	4%	0
ESTRATO 2	0	10% UVT	5%	0
ESTRATO 3	0	12% UVT	6%	0
ESTRATO 4	0	25% UVT	21%	0
ESTRATO 5	0	70% UVT	38%	0
ESTRATO 6	0	85% UVT	45%	0

No Residencial General (URBANO Y RURAL)				
CONSUMO BASE	650 kWh mes			
	Si Ceu ≤ Cbs		Si Ceu > Cbs	
	k	Vmin	k	Vmin
	0	65% UVT	10%	0

Contribuyentes Régimen Especial				
CONSUMO BASE	**GRUPO A1**			
	si Ceu ≤ Cbs		**si Ceu > Cbs**	
	K	**Vmin**	**K**	**Vmin**
0 a 5.000 kWh mes	0	2 UVT	$ 72.616	0
5.001 a 10.000 kWh mes	0	6 UVT	$ 217.848	0
De 10.001 kWh mes en adelante	0	12%	0	0

CONSUMO BASE	**si Ceu ≤**		**si Ceu >**	
Usuarios No Regulados	0	20 UVT	10%	0

USUARIOS NO REGULADOS (URBANO Y RURAL)

55.000 kWh mes				
CONSUMO BASE	Si Ceu ≤ Cbs		Si Ceu > Cbs	
	k	Vmin	k	Vmin
	0	20 UVT	10%	0

	K	Vmin	K	Vmin
0 a 2.000 kWh mes	0	5 UVT	$181.540	0
2.001 a 5.000 kWh mes	0	12 UVT	$ 435.696	0
De 5.001 kWh mes en adelante			14%	0
CONSUMO BASE	**GRUPO A3**			
	si Ceu ≤ Cbs		**si Ceu > Cbs**	
	K	**Vmin**	**K**	**Vmin**
0 a 3.000 kWh mes	0	50 UVT	$ 1.815.400	0
3.001 a 5.000 kWh mes	0	60 UVT	$ 2.178.480	0
De 5.001 kWh mes en adelante			16%	0
CONSUMO BASE	**GRUPO B**			
	si Ceu ≤ Cbs		**si Ceu > Cbs**	
	K	**Vmin**	**K**	**Vmin**
120.000 kWh	**0**	90 UVT	$ 3.267.720	7%

En consecuencia, con el acuerdo propuesto, el recaudo esperado cada mes, considerando una sensibilidad del 8% correspondiente a los clientes que no pagan los servicios públicos cada mes.

SUBTOTAL RECAUDO	$	125.417.998
SENSIBILIDAD 8%	$	10.033.440
TOTAL RECAUDO	$	115.384.558

A simple vista, se puede suponer que el recaudo proyectado cubre de forma ajustada el total de las inversiones propuestas.

3.5.1. Comportamiento histórico del recaudo del SALP.

El comportamiento histórico de los ingresos por medio del recaudo del impuesto de alumbrado público, según información suministrada por el Municipio de Ciudad Bolívar - Antioquia se presenta en el siguiente cuadro consolidado.

En la siguiente grafica se puede observar el recaudo del impuesto alumbrado público durante once (11) meses del año 2020.

El total del impuesto de alumbrado público mensual liquidado a los usuarios regulados, no regulados consumidores de Energía y generadores o auto generadores asciende a la suma de **$599.324.222.**

PERIODO	FACTURACIÓN	RECAUDO
ENERO	$ 53.354.242	$ 53.322.042
FEBRERO	$ 56.995.866	$ 57.582.794
MARZO	$ 62.354.982	$ 45.562.337
ABRIL	$ 56.654.980	$ 39.746.361
MAYO	$ 57.585.289	$ 61.260.892
JUNIO	$ 64.430.572	$ 54.905.200
JULIO	$ 58.929.244	$ 51.091.809
AGOSTO	$ 57.759.417	$ 64.104.349
SEPTIEMBRE	$ 64.728.213	$ 66.018.173
OCTUBRE	$ 56.971.320	$ 56.623.994
NOVIEMBRE	$ 57.220.152	$ 49.106.271
	$ 646.984.277	$ 599.324.222

Con los ingresos actuales del impuesto de alumbrado público no es posible llevar a cabo una modernización del sistema y cubrir los costos que se determinan en este estudio.

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

A. El impuesto de alumbrado público del municipio de Ciudad Bolívar, tiene como base gravable la liquidación del consumo de energía eléctrica (LCEU) antes de contribución o subsidios en sistemas de prepago o post pago, según sea el caso. Se incluyen todo tipo de energía alternativa, la energía cogenerada y la autogenerada.

El criterio para definir el factor aplicable a la base gravable se debe tener en cuenta el consumo básico – Cbs-. Y el consumo de energía del contribuyente – o autoconsumo o cogeneración – en el mes a liquidar – Ceu.

Por lo anteriormente expuesto se hace necesario conocer el comportamiento en la evolución del consumo de energía por parte de los usuarios del sector residencial, comercial, industrial, usuarios no regulados y de prestación de servicios.

Con base en los reportes de los actuales operadores de red, publicados en el SISTEMA UNICO DE INFORMACION –SUI- administrado por la superintendencia de Servicios Público Domiciliarios a continuación se relaciona el consumo en Kw-h promedio mensual de los últimos 2 años en Ciudad Bolívar - Antioquia.

CLASIFICACIÓN DE LOS USUARIOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO - DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
INFORMACIÓN DEL SUI

ESTRATO	Mercado	USO	Año	Numero de Suscriptores *	Promedio de Facturación total ($/Suscriptor)	Promedio de Facturación por consumo ($/Suscriptor)	Promedio de Consumo (kWh/Suscriptor)	Valor Facturado por KW consumido ($/kWh)
Estrato 1	MERCADO	Residencial	2020	438.312	41.640	67.810	123	552
			2019	502.188	46.181	50.538	98	517
		No Residencial	2020	10	551.877.169	542.386.430	1.884.572	288
Estrato 2	MERCADO	Residencial	2020	759.048	50.450	75.211	136	552
			2019	817.520	51.413	61.623	119	518
		No Residencial	2020	68	55.964.032	52.830.989	148.464	356
Estrato 3	MERCADO	Residencial	2020	582.143	73.914	80.465	146	550
			2019	593.605	76.982	70.175	136	518
		No Residencial	2020	3	81.443.452	77.816.563	213.878	364
Estrato 4	MERCADO	Residencial	2020	180.299	95.636	92.269	170	542
			2019	179.883	97.897	81.805	159	514
Estrato 5	MERCADO	Residencial	2020	99.837	128.158	106.204	197	538
			2019	100.380	131.412	95.998	188	511
Estrato 6	MERCADO	Residencial	2020	42.206	169.512	143.119	270	531
			2019	42.414	176.905	133.580	267	500
Industrial	MERCADO	Residencial	2020	68	27.689.246	2.474.663	4.686	528
		No Residencial	2020	2.002	12.999.907	9.134.916	27.157	336
			2021	24	172.229.234	125.752.301	347.223	362
Comercial	MERCADO	Residencial	2019	22.532	5.908.376	4.617.446	13.036	354
			2020	288	12.298.118	8.702.378	18.999	458
		No Residencial	2020	14.473	1.086.881	769.337	1.759	437
			2021	18	101.385.230	46.019.142	127.138	362
Oficial	MERCADO	No Residencial	2019	170.370	572.513	397.681	855	465
			2020	1.041	2.289.807	1.550.121	3.297	470
			2021	7	108.843.152	56.343.291	146.300	385
Provisional	MERCADO	No Residencial	2019	12.263	1.793.459	1.141.667	2.152	531
			2020	90	2.439.646	2.264.556	4.459	508
			2019	100	5.725.217	4.450.346	8.917	499
Alumbrado Publico	MERCADO	No Residencial	2020	315	44.761.687	28.515.485	72.020	396
			2019	295	58.108.580	27.526.116	69.730	395
Especial Asistencial	MERCADO	No Residencial	2020	496	3.256.074	3.051.026	7.847	389
			2019	2.465	3.408.325	3.072.895	7.824	393
Areas Comunes	MERCADO	No Residencial	2020	744	2.823.201	2.712.732	5.353	507
			2019	714	2.969.357	2.685.893	5.483	490
Total				4.566.219	1.261.012.763	1.005.274.771	3.123.157	15.616

Fuente: consulta en la página del Sistema Único de Información SUI

CAPITULO 4: DEL ALCANCE JURÍDICO

El presente alcance del **ESTUDIO TÉCNICO DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO SEGÚN EL DECRETO 943 DE 2018 EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR ANTIOQUIA,** tiene como fin analizar desde el punto de vista jurídico la situación actual de la prestación del servicio de alumbrado público SALP en el Municipio de Ciudad Bolívar en el Departamento de Antioquia, para **"GARANTIZAR LA CONTINUIDAD EN CONDICIONES ÓPTIMAS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR EN LOS TERMINOS DE LA LEY 1819 DE 2016 Y EL DECRETO 943 DE 2018 DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA"**

4.1. NATURALEZA, CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

4.1.1. Competencia del orden territorial.

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 o por particulares. En todo caso el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios."*

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".*

Mediante el Decreto No. 2424 de 2006, hoy compilado en el Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015, a su vez modificado por el Decreto 943 de 2018, se reguló la prestación del servicio de alumbrado público y se determinó que los Municipios o Distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público, quienes lo podrán prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público idóneos.

El servicio de alumbrado público es, además, un servicio público de los denominados propios, por ser prestado directamente por los municipios o distritos o por Concesionarios o Sociedades de Economía Mixta o contratistas de éstos. Este servicio es pues un monopolio natural de los entes territoriales, sin que se conceda libertad de elección acerca de quién puede prestarlo u ofrecerlo.

No es predicable de este servicio por ende el régimen de libertad y administración alterna y paralela de lo público, que es propia de los servicios públicos domiciliarios.

El desarrollo del servicio se ejerce bajo un sistema de “publicatio praevia”, pues su titularidad es privativa de los municipios o distritos los cuales la pueden otorgar o Concesionar o compartir a través de Sociedades de economía Mixta. La prestación se efectúa por la administración pública local en beneficio de la colectividad. Se crea así una relación jurídica entre los administrados beneficiarios del servicio y el ente territorial prestador. Pero esa relación concreta no es individual sino general. Como anota Manuel María Diez “...la actividad efectuada evidentemente en ventaja de la colectividad, no permite individualizar una relación jurídica concreta entre la administración y el administrado, tendiente a la satisfacción de la necesidad de que se trata; así en el caso de la actividad material para la iluminación de las vías públicas.” El servicio es pues uti universi, que indica que la autoridad administrativa satisface las necesidades de la colectividad en general. El alumbrado público es desde esta perspectiva, un bien cuya naturaleza intrínseca exige una producción pública. Está visión determina inequívocamente que la prestación del servicio de alumbrado público es eminentemente administrativa.

4.1.2. Contenido material del servicio.

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

4.1.3. Noción Del Servicio de Alumbrado Público.

El servicio público ha sido una noción ambigua, por los diversos matices sociopolíticos y económicos que comprende y por las acepciones que encierra, según el contexto histórico. No obstante, el concepto ha sido objeto de múltiples pronunciamientos, por parte de nuestra Honorable Corte Constitucional. Allí se insiste en el carácter teleológico que encierra tal acepción, en el marco de un Estado Social y democrático de Derecho, el cual se constituye, en uno de los medios para la realización de los fines esenciales del Estado, como lo es el servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes constitucionales (Constitución Política de 1991, art. 2). Se resalta, además, que el servicio público no es simplemente un "concepto" jurídico: es ante todo un hecho, una realidad. Las manifestaciones, que una autoridad pública haga, proclamando que tal o cual actividad es un servicio público, no pasarán de ser declaraciones arbitrarias en el supuesto de que no exista de por medio la satisfacción efectiva de una necesidad de interés general. Tal declaración, cuando ella concuerde con la realidad, tendrá indiscutiblemente su valor en el orden jurídico.

El estatuto general de la contratación pública, define el servicio público como aquel que está destinado a satisfacer necesidades colectivas en forma general, permanente y continua, bajo la dirección, regulación y control del Estado, así como aquellos, mediante los cuales el Estado busca preservar el orden y asegurar el cumplimiento de sus fines.

Desde los mismos postulados constitucionales, se encomienda al Estado la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios, para preservar el orden y brindar condiciones, de seguridad, a todos los ciudadanos.

Uno de los servicios públicos -que busca otorgar las condiciones mínimas para la seguridad de la población- es el alumbrado público, el cual se constituye en un servicio esencial, para la seguridad y el bienestar de la ciudadanía, en la medida en que la mala iluminación, se convierte en uno de los factores que limita el desarrollo de la vida en sociedad y estimula la comisión de actos delictivos.

El alumbrado público es definido por el Decreto 943 de 2018 así:

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.

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

Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.

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

4.1.4. Antecedentes Históricos.

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

En este sentido, a partir de las necesidades del ser humano, se han impulsado diversos mecanismos para una óptima y eficaz solución. Entre una de las tantas insuficiencias *"(…) el hombre ha experimentado la necesidad de iluminar sus espacios o lugares de habitación y trabajo, a fin de minimizar los riesgos que acechan en la oscuridad y para compartir, con sus*

semejantes, en sus actividades de socialización. A fin de suplir la carencia de la luz, la humanidad ha dispuesto la utilización de diversos mecanismos. Desde los más rudimentarios, como las hogueras con leña, las teas y lámparas de aceite o sebo, las velas, etc., hasta los modernos como el gas o la electricidad que satisfacen, en una mejor forma, el suministro masivo".

Colombia, no siendo ajena a este proceso de implementación de un sistema de alumbrado público, ha desarrollado diferentes formas de suplir las necesidades de iluminación nocturna en el espacio público. A finales del siglo XVIII se disponía de faroles, con velas de sebo, para iluminar las calles principales en horarios restringidos. Esto obligaba a las personas a resguardarse en sus casas a tempranas horas de la noche. Posteriormente, bajo el gobierno de Antonio Nariño, se ordena la iluminación, para determinados espacios, mediante el establecimiento de gravámenes a los comerciantes. Pero la poca acogida de la medida, hizo desaparecer tal obligación, al finalizar el mandato del gobierno de turno.

"Por el año de 1791, Antonio Nariño, preocupado por la inseguridad que produce la oscuridad, propugnó por la creación del Cuerpo de Alumbrado Público y de Serenos que, con faroles en sus manos, deambulaban en las oscuras calles de Santafé de Bogotá, proporcionando iluminación. Posteriormente, en 1795, mediante los Reglamentos de Diputación del Comercio, se dispuso la creación de un resguardo mercantil para evitar robos en los almacenes y tiendas de comercio y establecer el alumbrado público con el mismo fin".

En ese orden de ideas, el avance en el tema de alumbrado público se hace progresivo. Así entonces, se pasa de la obligación que tenían las personas de instalar las lámparas de sebo, al frente de sus residencias, para la garantía de una buena iluminación, a los faroles de petróleo y kerosén que reportaban mejores condiciones de luminosidad. Pero En Santafé de Bogotá, debido a los altos costos que implicaba su adquisición, se restringía el acceso masivo. Luego, el alumbrado público es entregado, en concesión, por treinta (30) años a la empresa extranjera American Gas Company, que utilizaba el gas carbónico como combustible y lo transportaba por redes subterráneas.

Pero, la mala calidad de los materiales llevó a que, a finales del siglo XIX, los municipios desarrollaran un sistema de alumbrado público con energía eléctrica. Desde entonces, el alumbrado público ha reportado un progreso ostensible, dada las bondades que brinda el uso de nuevas tecnologías al permitir, no sólo la buena iluminación nocturna, sino también, la operación, el mantenimiento, la reposición, la modernización, la expansión del sistema y la mitigación del impacto negativo que se genera en el medio ambiente.

Se puede aseverar así, que a partir -incluso antes- de la implementación del sistema de energía eléctrica, para el servicio de alumbrado público, los entes territoriales quedaron, en definitiva, como los directos responsables de garantizar el servicio, mediante su prestación directa o indirecta y con la facultad –hasta el presente- de establecer un impuesto por la prestación del mismo, como una de las diferentes formas de financiación.

4.2. MARCO NORMATIVO DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

Para facilitar el entendimiento de los análisis a realizar en el marco de la consultoría contratada, y facilitar la comprensión de los productos a presentar, conviene revisar el marco jurídico del servicio no domiciliario de alumbrado público, pasando por la Constitución, la Ley, la

reglamentación del sector de minas y energía, la regulación de la Comisión de Regulación de Energía y Gas Combustible – CREG y los Reglamentos Técnicos emitidos por el Ministerio de Minas y Energía en ese orden.

4.2.1. Constitución Política de 1991

El artículo 311 de la Constitución Política establece que los Municipios son el ente fundamental de la división político administrativa del Estado Colombiano, por lo que les corresponde a estos, en tan virtud, (i) prestar los servicios públicos que determine la Ley; (ii) construir las obras que demande el progreso local; (iii) ordenar el desarrollo de su territorio; (iv) promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes; y (v) cumplir con las demás funciones que les asigne la Constitución y las Leyes de la Republica.

En línea con lo anterior, el artículo 315 superior establece que dentro de las funciones de los Alcaldes están las de (i) dirigir la acción administrativa del Municipio; (ii) asegurar el cumplimiento de las funciones y la prestación de los servicios a su cargo; (iii) representar al ente territorial judicial y extrajudicialmente; y (iv) nombrar los gerentes o directores de los establecimientos públicos y de las empresas industriales o comerciales de carácter local de acuerdo con las disposiciones pertinentes.

Lo que concuerda con el artículo 313 ibidem, según el cual les corresponde a los Concejos determinar la estructura de la Administración Municipal, así como las funciones de sus dependencias, las escalas de remuneración correspondientes a las distintas categorías de empleo, crear a iniciativa del alcalde establecimientos públicos y empresas industriales o comerciales y autorizar la constitución de sociedades de Empresa Prestadoras de toda clase de Servicios Públicos, entre ellos, por supuesto, el de Alumbrado Público.

Entonces, y teniendo en claro, de acuerdo con las normas citadas, que el Municipio tiene el deber de asegurar la prestación de servicios públicos, conviene remitirse a lo dispuesto en el artículo 365 ibidem, que establece que es función y deber del Estado, en sus distintos ordenes, asegurar la eficiente prestación de los servicios públicos a todos los habitantes del Territorio Nacional, añadiendo que tales servicios estarán sometidos al régimen jurídico que fije la Ley, pudiendo ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares, manteniendo el Estado, en todo caso, las funciones de fijación de políticas, regulación, control y vigilancia de dichos servicios.

4.2.2. Leyes 93 de 1913 y 84 de 1915

Ahora bien, y en lo que tiene que ver con Leyes de la Republica, conviene tener en cuenta lo dispuesto en la Ley 97 de 1913, a través de la cual fue creado el Impuesto de Alumbrado Público y que otorgo, al Concejo de Bogotá, la facultad de adoptar este tributo, función que fue extendida a las demás entidades territoriales del orden municipal, a través de la Ley 84 de 1915, a partir de la cual los municipios y distritos fueron investidos de autoridad para (i) establecer el cobro del citado tributo como mecanismo de financiación del Servicio de Alumbrado Público y (ii) establecer sus elementos esenciales, sin que hasta tal momento se definiera la naturaleza del citado servicio.

4.2.3. Resolución CREG No. 43 de 1995

Posteriormente, y habiéndose expedido ya la Constitución Política de 1991, la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, expidió la Resolución 43 del año 1995, por medio de la cual se regulo, de manera general, el suministro y el cobro que efectúen las empresas de servicios públicos domiciliarios a los municipios, por el servicio de energía eléctrica destinada a la prestación del servicio no domiciliario de alumbrado público.

Dicha Resolución definió el servicio de alumbrado público, determinó el alcance de las etapas funcionales del servicio, estableció la forma de su facturación, e indicó la responsabilidad del municipio en cada etapa funcional del mismo.

De igual forma, tal Resolución estableció que es competencia del municipio (i) prestar el servicio de alumbrado público dentro del perímetro urbano y el área rural comprendidos en su jurisdicción, y (ii) desarrollar la expansión de su sistema del sistema, sin perjuicio de las obligaciones que señalen las normas urbanísticas o de planeación municipal a quienes acometan proyectos de desarrollo urbano.

Para tales efectos, la Resolución bajo análisis en este punto, estableció lo siguiente:

> *"Para efectos de la presente resolución se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:*
>
> *- Servicio de alumbrado público. Es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objeto de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades tanto vehiculares como peatonales. También se incluirán los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el municipio. Por vías públicas se entienden los senderos peatonales y públicos, calles y avenidas de tránsito vehicular.*
>
> *- Suministro. Es la cantidad de energía eléctrica que el municipio o distrito contrata con una empresa de servicios públicos para dotar a sus habitantes del servicio de alumbrado público.*
>
> *- Mantenimiento. Es la revisión y reparación periódica de todos los dispositivos y redes involucrados en el servicio de alumbrado público, de tal manera que pueda garantizarse a la comunidad del municipio un servicio eficiente y eficaz.*
>
> *- Expansión. Es la extensión de nuevas redes y transformadores exclusivos de alumbrado público por el desarrollo vial o urbanístico del municipio o por el redimensionamiento del sistema existente.*
>
> *- Servicio público domiciliario de energía eléctrica. Es el transporte de energía eléctrica desde las redes regionales de transmisión hasta el domicilio del usuario final, incluida su conexión y medición."*

Sobra anotar que tal Resolución no se encuentra vigente a día de hoy, sin perjuicio de haber constituido en su tiempo, un hito de singular importancia en la historia de la prestación del servicio no domiciliario de Alumbrado Público.

4.2.4. Decreto 2424 de 2006

Con la expedición del Decreto 2424 de 2006, hoy compilado en el Decreto Único Reglamentario del Sector de Minas y Energía No. 1073 de 2015, se regula la prestación del servicio de alumbrado público, se introduce una nueva definición del servicio, se determina la responsabilidad del municipio en su prestación, se precisa el alcance del servicio de Alumbrado Público, y se establece el régimen de contratación al que quedan sometidos los municipios y las empresas a las que se les concesiona su prestación.

Particularmente, el artículo cuarto de tal Decreto, en cuanto a la responsabilidad de la prestación del servicio, dispone que *"Los Municipios o Distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público. El Municipio o Distrito lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público."*, y agrega que *"Los Municipios tienen la obligación de incluir en sus presupuestos los costos de la prestación del servicio de alumbrado público y los ingresos por impuesto de alumbrado público en caso de que se establezca como mecanismo de financiación."*

En el citado Decreto, cuya vigencia en la actualidad es indiscutible, sin perjuicio de las modificaciones introducidas a él, por el Decreto Nacional 943 de 2018, se deja en claro (i) que son los Municipios y Distritos los responsables primigenios y atemporales de su prestación, sin perjuicio de que estos se sirvan de operadores especializados, para tales efectos, (ii) que el servicio de alumbrado público no es un servicio público de la especie de los domiciliarios, por lo que salvo en lo que se refiere a su facturación y cobro y a la compra de energía con destino a su prestación, este no se sujeta al regimen legal establecido en las Leyes 142 y 143 de 1994, y (iii) que la Comisión de Regulación de Energía y Gas es la competente para determinar los aspectos económicos de la prestación del servicio de alumbrado público, por lo que le asigna a esta entidad la facultad de establecer una 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.

De igual forma, tal Decreto estableció que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, la Contraloría General de la Republica y los Comités de Desarrollo y Control Social de los Servicios pueden ejercer controles sobre las empresas que lo prestan, disposición que fue modificada al momento de la compilación del Decreto, en donde se eliminó el control de la Superservicios, al ser este típico de servicios domiciliarios, distintos en cuanto a su naturaleza, objetivo y estructura al de Alumbrado Público Municipal.

4.2.5. Ley 1150 de 2007

El artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, que modifico el Estatuto de Contratación de la Administración Pública, contenido en la Ley 80 de 1993, estableció los elementos que deben cumplir los contratos estatales en que se entregue la operación del servicio de Alumbrado Público, para efectos de lo cual estableció que:

"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 regulara 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."

4.2.6. Resolución CREG 123 de 2011

Teniendo en cuenta que el artículo 10 del Decreto 2424 de 2006, encomendó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, la función de establecer una metodología para la determinación de los costos máximos que deben 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, con base en lo dispuesto en los Literales c) y e) del artículo 23 de la Ley 143 de 1995, se expidió en el año 2011, por parte de dicha institución, la Resolución CREG 123 que derogó la 043 de 1994, determinando lo siguiente:

- Aprobar la metodología para la determinación de los costos máximos que deben 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;

- Determinar que para el suministro de energía con destino al alumbrado público, debe aplicarse un régimen de libertad de precios de acuerdo con las reglas previstas en las Leyes 142 y 143 de 1994, y demás normas que la modifiquen, adicionen o complementen, según lo previsto en el parágrafo del artículo 10 del Decreto 2424 de 2006 y el ultimo inciso del artículo 29 de la Ley 1150 de 2007.

- Disponer que las actividades que los municipios o distritos podrán remunerar a los prestadores del Servicio de Alumbrado Público son las de administración, operación y mantenimiento e inversión en infraestructura requerida para el SALP.

- Indicar que las características técnicas del suministro de energía eléctrica para el sistema de alumbrado público, deben corresponder con lo establecido en los Códigos de Distribución y de Redes del servicio de energía eléctrica, o aquellos que los modifiquen, adicionen o complementen, mientras que las características técnicas de los equipos de alumbrado público deben corresponder con las del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP, y la Ley 697 de 2001;

- Señalar que los costos de administración, operación y mantenimiento del Sistema de Alumbrado Público incluyen la reposición de activos, cuando esta actividad no aumente significativamente el valor del activo y/o la vida útil del mismo, para lo cual se dispuso que en el evento en que la actividad mencionada produzca un aumento significativo del valor y/o la vida útil del activo, la misma se considera inversión.

  Lo anterior, sin perjuicio de indicar que, en todo caso, los municipios y distritos deben definir previamente en que eventos se dará un aumento significativo del valor y/o la vida útil de un activo de alumbrado público.

- Establecer que para la modernización del Sistema de Alumbrado Público, deben tenerse en cuenta los conceptos de uso racional y eficiente de energía establecidos en el numeral 210.3.3 del RETILAP y en la Ley 697 de 2001.

- Señalar que los costos máximos anuales por concepto de AOM se determinarán a partir de una fracción del costo de reposición a nuevo de cada UCAP que compone el SALP de un municipio o distrito.

- Indicar que para la determinación del consumo de energía eléctrica, los activos de alumbrado público de los municipios o distritos deben contar, en tanto ello resulte posible, con sistemas de medición que cumplan con las condiciones exigidas en la citada Resolución.

- Disponer que, para la remuneración máxima de los gastos en AOM al prestador de servicio, debe considerarse una tasa de 0,103 como Fracción máxima del costo de reposición (FAOM) a nuevo CRTAn (Costo de reposición a nuevo de todos los activos del SALP del nivel de tensión n, lo que incluye el costo de la infraestructura entregada por el municipio y/o distrito y aquella resultado de la expansión, modernización y reposición en pesos constantes del mes de presentación de la oferta por parte del prestador del Servicio de Alumbrado Público, o del mes de actualización de precios.

Esta Resolución está vigente en la actualidad, sin perjuicio de que se espera que, en el cuarto trimestre de este año, o máximo en el primero del año 2022, se expida una nueva metodología tarifaria, cuya publicación para comentarios cerro el pasado mes de julio, y que será tenida en cuenta para los efectos de la consultoría a la que pertenece este documento.

4.2.7. Ley 1819 de 2006

El artículo 349 de la Ley de reforma tributaria 1819 de 2016 reitero la facultad de todos los concejos municipales y distritales del país, para adoptar el impuesto de alumbrado público, como mecanismo de financiación exclusivo del citado servicio público no domiciliario.

De igual forma, tal Ley determino lo siguiente:

a. El hecho generador del tributo que corresponde al beneficio directo o indirecto que se obtiene por la prestación del servicio;

b. La competencia a cargo de los Concejos Municipales de determinar, con toda libertad, los demás elementos de la obligación tributaria (sujeto pasivo, base gravable y tarifa);

c. La posibilidad de cobrar el servicio a predios que no hagan uso del servicio domiciliario de energía eléctrica, a quienes se les podrá establecer el cobro del impuesto por medio de una sobretasa al impuesto predial. En este orden de ideas, el hecho generador de este tributo lo constituye el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público. Por su parte, los sujetos pasivos, la base gravable y las tarifas serán establecidos por los concejos municipales y distritales;

d. La posibilidad de que los municipios y distritos opten por establecer una sobretasa con destino al servicio de alumbrado público, la cual no podrá ser superior al 1 por mil del avalúo de los bienes, base para calcular el impuesto predial;

e. Establecer la destinación exclusiva del recaudo del Impuesto de Alumbrado Público, orientándola hacia la prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo el suministro de energía, la administración, la operación, el mantenimiento, la expansión y el desarrollo tecnológico asociado al uso compartido de las redes de prestación del servicio;

f. Señalar la posibilidad de que las Entidades Territoriales, en virtud de su autonomía, puedan complementar la destinación del impuesto a la actividad de iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos;

g. Establecer, en cuanto a límites del impuesto sobre el servicio de alumbrado público, que en la determinación del valor del impuesto a recaudar, los municipios y distritos deben considerar como criterio de referencia el valor total de los costos estimados de prestación en cada componente de servicio, por lo que los citados entes territoriales deben realizar un estudio técnico de referencia de determinación de costos de la prestación del servicio de alumbrado público, de conformidad con la metodología para la determinación de costos establecida por el Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que delegue el Ministerio.

h. Disponer que el recaudo del impuesto de alumbrado público lo debe hacer el Municipio o Distrito o Comercializador de energía, y que podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Para el efecto, la Ley dispone que las empresas comercializadoras de energía podrán actuar, a elección del ente territorial, como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía, caso en el cual deberán transferir el recurso recaudado al prestador correspondiente, autorizado por el Municipio o Distrito, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la interventoría a cargo del Municipio o Distrito, o la entidad municipal o Distrital a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio. El Municipio o Distrito reglamentará el régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrá ninguna contraprestación a quien lo preste.

Dicha norma legal se encuentra vigente, y su entendimiento es fundamental para los efectos de la presente Consultoría.

4.2.8. Decreto 943 de 2018

Con la expedición del Decreto 943 del año 2018, el Gobierno Nacional reglamentó entre otros los artículos 349 y 351 de la Ley 1819 de 2016, actualizando el decreto 2424 de 2006 compilado en el Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015, y definiendo el Servicio de alumbrado público como un 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.

Así mismo establece que este servicio 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.

Excluye dentro del concepto del servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad, la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013. Tampoco consideró como servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016.

Este Decreto, que es la base primordial del presente estudio, también se refiere a los conceptos de (i) Estudio Técnico de Referencia, (ii) Régimen de contratación para la prestación del servicio de alumbrado público, cuando se acuda a terceros, (iii) Contratos de Suministro de energía con destino al SALP, (iv) Criterios para la determinación del impuesto de alumbrado público, (v) Metodología para la determinación de los costos por la prestación y (vi) periodo de transición, a lo que nos referiremos con mayor detalle a continuación.

- **Estudio Técnico de Referencia – ETR**

De acuerdo con el Decreto 943 de 2018, y con el artículo 351 de la Ley 1819 de 2016, los municipios y distritos deben realizar, dentro de un plazo razonable, un estudio técnico de referencia de determinación de costos estimados de prestación en cada actividad del servicio de alumbrado público, que debe mantenerse público en la página web del ente territorial y contendrá como mínimo lo siguiente:

a. Estado actual de la prestación del servicio en materia de infraestructura, cobertura, calidad y eficiencia energética. Este deberá incluir el inventario de luminarias y demás activos de uso exclusivo del alumbrado público y los indicadores que miden los niveles

de calidad, cobertura y eficiencia energética del servicio de alumbrado público, establecidos de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.6.1.11 del Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015.

b. Definición de las expansiones del servicio, armonizadas con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los planes de expansión de otros servicios públicos, cumpliendo con las normas del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, así como del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, al igual que todas aquellas disposiciones técnicas que expida sobre la materia el Ministerio de Minas y Energía. (Este objetivo se define en el Plan Anual de Alumbrado Público que debe realizarse por las Secretarías de Planeación, Infraestructura y Hacienda Municipales y Distritales).

c. Costos desagregados de prestación para las diferentes actividades del servicio de alumbrado público, incluido el pago por uso de activos de terceros para este servicio, conforme con la metodología para la determinación de los costos por la prestación del servicio de alumbrado público en los términos del artículo 2.2.3.6.1.8 del Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015.

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

- **Régimen de contratación para la prestación del servicio de alumbrado público cuando se acuda a terceros a través de esquemas de concesión.**

Respecto del régimen de contratación aplicable cuando se acude a terceros el Decreto 943 de 2018 señala que *"los contratos relacionados con la prestación del servicio de alumbrado público que suscriban los municipios o distritos con los prestadores del mismo, se regirán por las disposiciones contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y demás normas que lo modifiquen, adicionen o complementen, incluyendo los instrumentos de vinculación de que trata la Ley 1508 de 2012 o la disposición que la modifique, complemente o sustituya."*

- **Contratos de suministro de energía**

Respecto de los contratos para el suministro de energía eléctrica con destino al servicio de alumbrado público el Decreto establece que estos se regirán por las disposiciones de las Leyes 142 y 143 de 1994, y la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Adicionalmente, que el contratante velará por que el proceso contractual y la suscripción del documento respectivo se realicen con la suficiente antelación y en la cantidad de energía necesaria, con el objetivo de evitar sobrecostos en la prestación del servicio de alumbrado público y brindar estabilidad frente a la volatilidad del costo de la energía eléctrica.

Valga la pena anotar que, según tal regulación, los municipios y distritos, en cuanto a la compra de energía con destino a la prestación del servicio de alumbrado público, pueden contratar libremente sus tarifas, en virtud no de la condición de usuarios no regulados que bien pueden tener si cumplen con las condiciones establecidas en las normas pertinentes, sino de lo

dispuesto en la Resolución CREG 123 de 2011, que sin referirse a la naturaleza regulada o no regulada de los municipios y distritos cuando adquieren energía con destino a la prestación el servicio de alumbrado, indicó que *"La tarifa de suministro de energía eléctrica para el Servicio de Alumbrado Público está sometida a un régimen de tarifas de libre negociación entre las empresas comercializadoras de energía eléctrica, los municipios y/o distritos que adquieran energía eléctrica con destino al alumbrado público."*

- **Criterios para la determinación del impuesto de alumbrado público**

En relación con los criterios para la determinación del impuesto de alumbrado público, los municipios y distritos que adopten este tributo, a través de sus Concejos, deberán aplicar, cuando menos, lo establecido en el parágrafo 2 del artículo 349 de la Ley 1819 de 2016, con el fin de evitar abusos en su cobro, así:

a) Costos totales y por actividad: Se calcularán los costos en los que se incurrirá para realizar todas y cada una de las actividades de la prestación del servicio de alumbrado público según lo establecido en el estudio técnico de referencia.

Adicionalmente, como criterio de evaluación del costo de energía, se obtendrá un histórico de precios de energía eléctrica para la demanda regulada y no regulada del país durante los tres años anteriores a la determinación del valor del impuesto, que podrá ser consultado en el portal del Operador del Sistema Interconectado XM, el cual se comparará con el costo de energía proyectado en el estudio técnico de referencia. Cuando las entidades territoriales complementen la destinación del impuesto con actividades como la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, se incluirán en los cálculos los costos asociados a estas actividades.

b) Clasificación de los usuarios del servicio de alumbrado público: La clasificación de los usuarios del servicio de alumbrado público, al ser una actividad inherente del servicio de energía eléctrica, se realizará de acuerdo con: i) El tipo de usuario (residencial, industrial, comercial, oficial, u otros); ii) el estrato socioeconómico; iii) su ubicación geográfica (urbano o rural); iv) la tarifa del servicio de energía eléctrica aplicable a cada tipo de usuario; y v) Valor del impuesto predial, en el caso de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía eléctrica.

c) Consumo del servicio de energía eléctrica domiciliario: Se considerará el consumo del servicio de energía eléctrica individual y por sectores. Para lo anterior se obtendrá el consumo de energía eléctrica promedio mensual de los últimos tres años por cada tipo de usuario, ¡información que podrá ser consultada en el Sistema Único de Información - SUI administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios o directamente solicitada al Comercializador de Energía según la clasificación del numeral anterior, y el porcentaje que este consumo representa del consumo total domiciliario del municipio o distrito.

- **Metodología para la determinación de los costos por la prestación**

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

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

- Los costos totales y discriminados por unidades constructivas asociados a la inversión, modernización, expansión y reposición del Sistema de Alumbrado Público. Se incluirá la inversión de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean entregados en forma gratuita o sean remunerados mediante otro mecanismo.

- Los costos de referencia asociados a la administración, operación, mantenimiento y desarrollo tecnológico del Sistema de Alumbrado Público, para lo cual se deberán tener en cuenta las diferentes tecnologías en fuentes luminosas y luminarias, así como las condiciones en las cuales opera el sistema (ambientales, geográficas, climatológicas, entre otras). Se incluirá el pago por uso de activos de terceros para el servicio de alumbrado público, excluyendo aquellos que sean remunerados mediante otro mecanismo.

- Los costos de las interventorías de los contratos para la prestación del servicio de alumbrado público.

- Los costos de la actividad de suministro de energía.

- Los costos asociados a la gestión ambiental de los residuos del Alumbrado público derivados de la aplicación del plan de manejo ambiental de disposición y/o reciclaje de dichos residuos con el que cuente cada ente territorial en concordancia con la Ley 1672 de 2013.

- **Periodo de transición**

Según la Ley 1819 de 2016 y el Decreto 943 de 2018, los contratos suscritos antes de la entrada en vigor del decreto continuarán sujetos a las disposiciones aplicables a la fecha de su suscripción. No obstante, las prórrogas o adiciones de dichos contratos que se pacten posteriormente se regirán por lo establecido en tal disposición.

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

4.2.9. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP

Mediante la Resolución 180540 de marzo 30 de 2010 se aclaró el Anexo General del RETILAP y se establecieron requisitos de eficacia mínima y vida útil de fuentes lumínicas, además de otras disposiciones transitorias para facilitar su implementación.

El objeto fundamental del reglamento es establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación.

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

El reglamento técnico se aplica a toda instalación de iluminación o alumbrado público y privada construida, ampliada o remodelada a partir de su entrada en vigor, de conformidad con:

• Instalaciones de iluminación nuevas: Se considera instalación de iluminación nueva aquella que se construya con posterioridad a la fecha de entrada en vigor del RETILAP.

• Ampliación de instalaciones de iluminación: Se entenderá como ampliación de una instalación de iluminación la que implique aumento de área con requerimiento de iluminación, instalación de nuevas fuentes de iluminación, modificación de las potencias de las fuentes, montaje adicional de dispositivos, equipos y luminarias.

• Remodelación de instalaciones de iluminación y alumbrado público: Se entenderá como remodelación de una instalación de iluminación la sustitución de dispositivos, equipos, controles, luminarias y demás componentes de la instalación de iluminación. (Energía, s.f.)

4.2.10. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

Este Reglamento establece los requisitos que garanticen los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico, para esto se han recopilado los preceptos esenciales que definen el ámbito de aplicación y las características básicas de las instalaciones eléctricas y algunos requisitos que pueden incidir en las relaciones entre las personas que interactúan con las instalaciones eléctricas o el servicio y los usuarios de la electricidad.

4.2.11. Norma Técnica Colombiana NTC 2050

Es una norma acorde a la invención de tecnologías en un ámbito global relacionadas a la eficiencia energética, sin dejar de lado las técnicas y materiales que se pueden implementar en las instalaciones eléctricas.

4.2.12. Jurisprudencia aplicable

En materia de jurisprudencia constitucional sobre alumbrado público, vale la pena citar las siguientes sentencias:

a. La Sentencia C-504 de 2002, que reconoció la vigencia y exequibilidad de la Ley 97 de 1913, que autorizó la creación del impuesto sobre el servicio de alumbrado público, teniendo en cuenta el carácter temporal pre constitucional de la citada norma legal, que ponía en duda su aplicación con posterioridad al año 1991;

b. La Sentencia C-035-03 que declaró exequible la expresión *"Lo prescrito en este inciso se aplica a las facturas del servicio de energía eléctrica con destino al alumbrado público"*, contenida en el inciso tercero del artículo 18 de la Ley 689 de 2001, por medio de la cual se modificó la Ley 142 de 1994, y se estableció la posibilidad de facturar de forma conjunta el servicio de energía eléctrica con el impuesto de Alumbrado Público. En esta Sentencia, que es hito por demás en la materia, se deja en claro la relación intrínseca entre los servicios públicos domiciliario de energía eléctrica y no domiciliario de alumbrado público;

c. La Sentencia C-736-08, que declaro exequible el artículo 29 de la Ley 1150 de 2007, que como vimos anteriormente fija las condiciones especiales aplicables a los contratos de concesión de alumbrado público y otorga unas competencias a la CREG en materia de regulación de tarifas y contratos de facturación y recaudo conjunto del impuesto;

d. La Sentencia C-272 de 2016, que declara inexequible los artículos de la ley 1753 que reglamentan la contribución especial y algunas condiciones de prestación del servicio.

e. Las Sentencias C-088 y C-130 de 2018, en las que se declara la exequibilidad de los artículos 349 y siguientes de la Ley 1819 de 2016, a través de los cuales se reglamenta el impuesto de alumbrado público y se fijan algunas de las reglas básicas para la prestación del servicio;

Adicionalmente, vale la pena citar, frente al cobro del impuesto de alumbrado público, la Sentencia de Unificación 2019-CE-SUJ-4-009 del 6 de noviembre de 2019, expedida por el Honorable Consejo de Estado, en la que se establecen una serie de reglas y sub reglas respecto del hecho generador del impuesto y sus demás elementos esenciales.

4.3. Marco regulatorio de las Smart Cities en Colombia y su vinculación con la infraestructura de Alumbrado Público

4.3.1. Objetivo de Política Pública

Dado que en el contexto actual la infraestructura del sistema de alumbrado público debe migrar hacia propuestas de ciudades inteligentes que se sirvan de ella para permitir la interoperabilidad de otros servicios y utilidades tecnológicas, conviene en este punto detenerse para analizar el marco regulatorio existente en la materia.

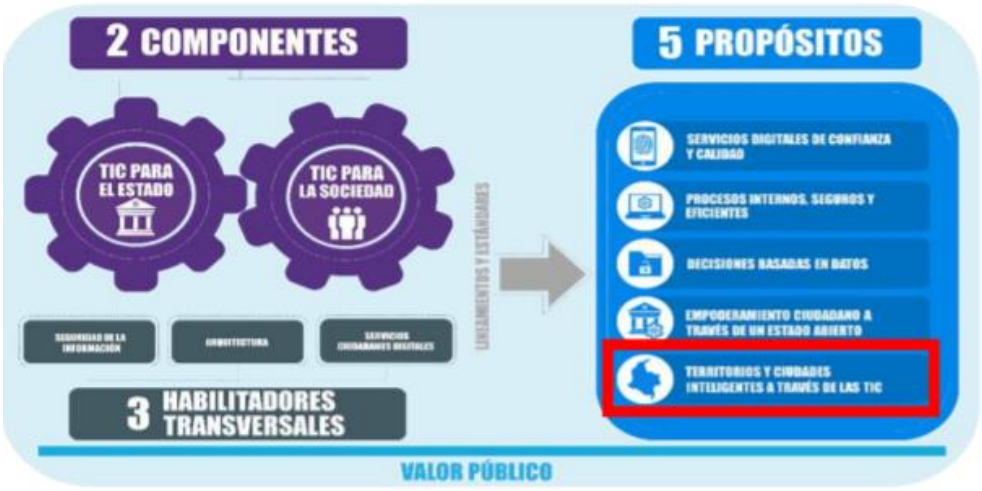
En relación con lo anterior, y de acuerdo con el Artículo titulado *¨Construir las ciudades inteligentes y sostenible del mañana¨*, publicado en el año de 2016 en la Revista Actualidades de la UIT a cargo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, hacia el año 2050 se espera que aproximadamente el 70% de la población mundial resida en ciudades (60% a 2030 según Naciones Unidas), por lo que los procesos de urbanización y aprovechamiento sostenible de los medios tecnológicos son una prioridad que bien hace el municipio en considerar.

Es por ello que entidades como el Departamento Nacional de Planeación – DNP y el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones – MinTic, han propuesto políticas que pretenden la inmersión y expansión de las tecnologías a disposición de los ciudadanos a través de las denominadas ciudades inteligentes, a partir de unos parámetros indicadores que, básicamente, son los de seguridad, vigilancia, servicios públicos, educación, conectividad, movilidad y ecosistemas de negocios.

Al respecto, y en lo que concierne al citado Ministerio, el desarrollo de ciudades inteligentes en el país, requiere de (i) la creación de una verdadera conciencia de lo que significa una Smart City, como un entorno ciudadano que busca el confort de sus habitantes a través de la interconexión de los elementos con los que ellos interactúan, (ii) la creación de normas especializadas como las normas ISO/IET 11801-6 y TIA-862-B, que permiten que a través de cableado estructurado se realicen construcciones inteligentes, (iii) el uso de infraestructura de fibra óptica, como medio *para transformar la infraestructura tradicional de la ciudad en un ecosistema vivo dotado de sensores que miden el nivel de ruido, encienden luces, cierran puertas, gestionan semáforos y activan cámaras para vigilar las calles*, bajo el entendido que *La comunicación de banda ancha, la computación en nube, los dispositivos inteligentes móviles, los programas de análisis y los sensores no podrían funcionar sin este medio que proporciona la conducción para una vida digital. Con su programa nacional de fibra óptica, Colombia hoy tiene conectados a más de 1.000 municipios, marcando una importante superioridad frente a otros países de Latinoamérica y una base excepcional para generar la cultura de las ciudades inteligentes.*, (iv) la aplicación del Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones - RITEL, que expedida por la Comisión de Regulación de Comunicaciones establece medidas sobre diseño, construcción y puesta en servicio de redes bajo estándares de ingeniería internacionales, y (v) la determinación del administrador de la Big Data.

Con el objetivo de cumplir tales propósitos, en el Documento de Recomendaciones para el desarrollo de Ciudades y territorios Inteligentes emitido por el MinTic el 30 de octubre de 2020, se establece que las ciudades inteligentes son uno de los propósitos de la política de gobierno digital, lo que se puede explicar en mejor forma, a través del siguiente gráfico, extractado de tal informe:

Gráfico 1 Ciudades Inteligentes como propósito de la Política de Gobierno Digital



No obstante tal propósito, en el informe, citando un estudio del DNP de 2018, se reconoce que en Colombia no se han aprovechado los beneficios que puede traer el nivel de urbanización para impulsar el desarrollo del país. Al respecto, se indica que si bien algunas ciudades del país, han identificado el rol estratégico que se le puede dar al uso de TI y han emprendido iniciativas de Ciudad Inteligente, ello no ha sido del todo posible por cuanto (i) las iniciativas son dispersas y desarticuladas, (ii) no existe una visión integral y de largo plazo en los territorios sobre una base TIC, por lo cual las iniciativas no tienen continuidad, (iii) las inversiones aisladas en TI que no generan el impacto esperado y (iv) se desconoce la forma de implementar una ciudad inteligente.

4.3.2. Marco jurídico de las ciudades inteligentes

En relación con tal marco conviene tener en cuenta las siguientes normas y documentos de política pública:

TEMÁTICA	NORMAS
Plan Nacional de Desarrollo	- Ley 1955 de 2019, artículos 41, 147 y 148
Planeación y Gestión	- Decreto 1499 de 2017 - Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG
Transformación Digital	- Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” - VII. Pacto por la transformación digital de Colombia: Gobierno, empresas y hogares conectados con la era del conocimiento. - Ley 1955 de 2019 Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” (Art. 147). • - Documento CONPES 3975 de 2019. Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial.

	- Marco de Transformación Digital MINTIC.
Gobierno Digital y Gobierno Abierto	- Decreto 1008 de 2018. Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital. - Decreto 2106 de 2019. Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública. - Manual de Gobierno Digital - Implementación de la Política de Gobierno Digital. - Directiva Presidencial No. 07 del 01 de octubre de 2018. Medidas para racionalizar, simplificar y mejorar los trámites ante entidades gubernamentales y el ordenamiento jurídico. 15 - Directiva Presidencial No 02 del 02 de abril de 2019. Simplificación de interacción digital los ciudadanos y el Estado.
Servicios Ciudadanos Digitales	- Decreto 620 de 2020. Por el cual se establecen los lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales.
Seguridad de la Información	- Resolución 816 de 2004 del Ministerio de Salud. Por la cual se regula la difusión, acceso y utilización de la información en los Sistemas de Seguridad Social Integral y de Protección Social administrados por el Ministerio de la Protección Social. - Norma Técnica Colombiana NTC ISO 27001: 2006. Tecnologías de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI). Requisitos. - Documento CONPES 3701 de 2011. Lineamientos de política para ciberseguridad y ciberdefensa. - Documento CONPES 3854 de 2016. Política Nacional de Seguridad Digital. - Documento CONPES 3995 de 2020. Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital
Explotación de datos	- Documento CONPES 3920 de 2018. Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data)
Privacidad y protección de datos personales	- Ley 1273 de 2009. Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones. - Ley Estatutaria 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección

	de datos personales. - Decreto 1377 de 2013. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012
Acceso a la Información Pública	- Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.
Teletrabajo	- Ley 1221 de 2008. Por la cual se establecen normas para promover y regular el Teletrabajo y se dictan otras disposiciones. - Ley 2052 de 2020. Por medio de la cual se establecen disposiciones, transversales a la rama ejecutiva del nivel nacional y territorial y a los particulares que cumplan funciones públicas y10 administrativas, en relación con la racionalización de trámites y se dictan otras disposiciones. - Decreto 884 de 20122 . Por medio del cual se reglamenta la Ley 1221 de 2008 y se dictan otras disposiciones.
Sostenibilidad Ambiental	- Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA- y se dictan otras disposiciones. Crea el Sistema de Información Ambiental. - Ley 165 de 1994. Por medio del cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica" hecho en Río de Janeiro en junio de 1992. - Decreto 1603 del 27 de julio de 1994. Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", el Instituto Amazónico de Investigaciones "Sinchi" y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John Von Neumann". Define las funciones de los institutos en lo referente al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) en coordinación con el IDEAM. - Ley 1549 de 2012. Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. - Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Incluye disposiciones relacionadas con las funciones de las instituciones del Sistema Nacional Ambiental en materia de gestión de datos e información ambiental.

	- Ley 1931 de 2018. Establece las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales. - CONPES 3934 de 2018. Política de Crecimiento Verde
Desarrollo urbano y territorial	- Ley 388 de 1997. Ley de Desarrollo Territorial. - CONPES 3305 de 2004: Lineamientos para optimizar la política de desarrollo urbano. - Ley 1454 de 2011. Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones. - Ley 1469 de 2011. Por la cual se adoptan medidas para promover la oferta de suelo urbanizable y se adoptan otras disposiciones para promover el acceso a la vivienda. - CONPES 3819 de 2014: Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia. - Decreto 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Movilidad	- Decreto 2060 de 2015. Por medio del cual se reglamentan los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SIT), estableciendo los parámetros para expedir los reglamentos técnicos, estándares, protocolos y uso de la tecnología en los proyectos de SIT
Política Marco de Convivencia y Seguridad Ciudadana	- Línea de Política para la Transformación de Entornos que da prioridad a tres iniciativas, el espacio público ordenado y seguro, la intervención transformadora en zonas de miedo e impunidad, y un ambiente sano y seguro. - Línea de Política 7.10 para la incorporar la tecnología en la convivencia y la seguridad ciudadana a través de cámaras para mejorar la vigilancia y control y “drones” para la vigilancia de distritos, municipios y veredas. - Línea de Política 7.11 de Ciudadanos ciberseguros que busca la prevención de delitos en el ciberespacio, la persecución a los ciberdelincuentes y la articulación institucional contra el ciberdelito.

Adicionalmente, y en tratándose de la interoperabilidad de distintas tecnologías a través de las redes de Alumbrado Público, conviene citar el Decreto 943 de 2018, según el cual los sistemas de alumbrado público comprenden, entre otra infraestructura, la relacionada con desarrollos tecnológicos asociados a tal servicio, los cuales se definen como *¨aquellas nuevas tecnologías,*

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

4.4. El Estado, Como Ente Regulador De Los Servicios Públicos.

La Constitución Política de 1991, en el Título XII, capítulo 5, artículos 365 al 370, se encarga de regular la "Finalidad social del Estado y de los Servicios Públicos". Determina que estos, son inherentes a la finalidad social del Estado, el que tiene el deber de asegurar su prestación, en condiciones de eficiencia a todos los habitantes del territorio nacional. En ese sentido, todas las autoridades de la República tenderán hacia el cumplimiento de los postulados, consagrados en la parte dogmática de la Carta Política. Por esta razón, se hace indispensable ilustrar, grosso modo, el contenido de la estructura y el alcance de las funciones estatales.

El Estado, considerado en sí mismo, constituye una persona jurídica, con unos fines establecidos en la Constitución, los cuales siempre debe tender a la integración nacional o la cohesión social, a través de funciones o actividades específicas. Tradicionalmente, y en virtud de la división del poder, se han considerado, como funciones esenciales del Estado, la legislativa, la ejecutiva, y la judicial. La primera de ellas, busca la producción del derecho positivo, mediante la expedición de leyes generales, abstractas e impersonales. La segunda, busca asegurar la ejecución de las mismas, a través de la expedición de actos administrativos y la tercera, busca dirimir litigios que oponen a varios sujetos, en relación con el derecho. Sin embargo, la complejidad de los hechos sociales, exige una ampliación de sus funciones y una mayor intervención del Estado, para el cumplimiento de sus fundamentos teleológicos. Esto le da la posibilidad, a otros actores, como el sector privado, de contribuir en la prestación de servicios públicos.

De esta manera, el Estado pasa, de ser su prestador, para convertirse en el garante de su prestación. “Del antiguo servicio público, prestado en forma monopólica, exclusivamente por el Estado, sometido a reglas que protegían a los proveedores y no a los usuarios y administrado por ‘funcionarios públicos’, nos hemos trasladado a la prestación del servicio, sometido a normas de competencia y sobre todo de competitividad, donde diferentes proveedores del servicio […] pueden concurrir en condiciones de igualdad”.

Se distingue, entonces, atribuciones, que son esenciales al Estado, de cuya prestación no puede prescindir y otras atribuciones, secundarias, que puede prestar, con la participación activa de otros sectores. En la primera de ellas, se enmarca el monopolio de la fuerza pública, de la administración de justicia, de las relaciones internacionales, de la moneda y de las finanzas. Las demás funciones, por ejemplo, la prestación de servicios públicos como el transporte público, el servicio de salud, las comunicaciones, la educación, entre otras, son atribuciones secundarias, que pueden ser prestadas por otras personas sin que se vea comprometida la soberanía del Estado.

Cada una de las ramas del poder público, como bien se ilustra en el anterior cuadro, tienen una determinada forma de cumplir con sus funciones y una específica instancia, que ejerce un control sobre dichos actos. Esto no quiere decir que un órgano expida, únicamente, el acto que ordinariamente le corresponde emitir. De este modo, si se trata de Actos Legislativos o

Proyectos de Ley, el órgano competente, para expedirlos, es la Rama Legislativa y el encargado de ejercer el respectivo control de constitucionalidad, es la Corte Constitucional, como órgano límite de la Jurisdicción Constitucional.

Si se trata de sentencias, los competentes para emitir este tipo de actuaciones son los jueces de la República, cuyo órgano límite depende de la jurisdicción que se trate. Así, si hace parte de la jurisdicción ordinaria, el órgano límite es la Corte Suprema de Justicia. Si se trata de actos administrativos, la rama encargada de expedirlos es la ejecutiva, cuya instancia de control puede ser ella misma en virtud de la auto-tutela administrativa, como una de las prerrogativas que el poder público le confiere, para hacer prevalecer el interés general, cuando entre en conflicto con los intereses particulares. Este caso se aplica, cuando el control es por recursos. Esto es, cuando el acto administrativo es de carácter particular. El administrado, que no esté de acuerdo con dicha decisión puede interponer los recursos de reposición, apelación o queja. En el caso de tratarse de actos administrativos, de carácter general, el control se hace, mediante el ejercicio legítimo que le confiere el derecho de acción a los ciudadanos, ante la jurisdicción de lo contencioso administrativo, cuyo órgano límite es el Consejo de Estado.

La tradicional pirámide kelseniana, da muestra de la posición jerárquica de las normas que expiden los órganos del poder público, en el ejercicio de las funciones públicas. Se colige, de ello, que cada norma es fuente formal de validez de la norma inferior. “Las normas de producción jurídica sirven, como paradigma, para determinar la validez de las normas de un sistema jurídico. En la construcción jerárquica del ordenamiento jurídico, la validez de una norma se funda, en la validez de una norma superior porque, en todo caso, una norma superior establece sus condiciones de producción. Dentro del Estado social de derecho, la Constitución es la fuente máxima de producción jurídica”. Esto quiere decir que todas las normas jerárquicamente inferiores, han de observar el contenido material de las disposiciones constitucionales, so pena de ser retiradas del ordenamiento jurídico. Una norma, por lo tanto, debe gozar de validez, eficacia y vigencia para que produzca los efectos jurídicos que, desde su elaboración, se propusieron.

De esta manera, se logra abarcar, someramente, las formas de operar de las diferentes ramas del poder público y los diferentes actos que se expiden, en el ejercicio de su función pública.

4.5. La Actuación Administrativa, En Materia Del Servicio De Alumbrado Público.

Como se explicitó, en el apartado anterior, cada rama del poder público tiene una determinada forma de ejercer sus atribuciones y de manifestar su voluntad. Así, la rama ejecutiva, en el ejercicio de la función administrativa, produce, como manifestación unilateral de su voluntad, los actos administrativos (decretos, reglamentos, resoluciones, instrucciones, conceptos, circulares, entre otros). Dicha función administrativa, como bien se estipula en el artículo 209 de la Constitución Política y se desarrolla en la ley 489 de noviembre 28 de 1998, está al servicio de los intereses generales y se materializa, con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, celeridad, imparcialidad y publicidad. Para este cometido, las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones, para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado. En este escenario, es conveniente hacer un comentario adicional en cuanto a los actos administrativos.

El acto administrativo se define, como la manifestación unilateral de la voluntad de la administración, que tiende a producir efectos jurídicos. No importa la denominación que este

pueda tomar. Lo importante es saber identificar los elementos que lo componen, pues este puede tener diferentes acepciones: decreto, ordenanza, acuerdo, resolución, concepto, circular, entre otros. Basta, entonces, saber que el acto administrativo, como facultad de imponer el querer de la administración sin la anuencia del particular, debe tener, como elementos estructurales, para efectos de su validez -so pena de declararse nulo-, los siguientes elementos: el sujeto, el objeto, los motivos, la forma y el fin.

Un acto administrativo, que cumpla con todos los elementos estructurales, tiene plena validez, goza de presunción de legalidad, porque supone la plena observancia de las normas superiores; se convierte en obligatorio, sin que haya necesidad de recurrir, a otra instancia, para hacerlo cumplir y, faculta a la administración, para hacerlo efectivo aún por la fuerza (ejecutoriedad). De ésta manera, se logra un adecuado desempeño de las autoridades administrativas en el ejercicio de sus atribuciones, reduciendo la arbitrariedad y afianzando la imparcialidad.

Es pues, el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la finalidad social que deben perseguir las autoridades de la República. Precisamente, uno de los servicios públicos, que apuntan a la materialización de dichos fines, es el servicio de alumbrado público que, como se indicó anteriormente, busca brindar seguridad a los ciudadanos y reducir la comisión de actos delictivos, en la medida en que la mala iluminación se relaciona con la perpetración de tales actos vandálicos.

Las entidades, encargadas de su regulación y prestación, pertenecen tanto al sector central como al descentralizado. En el sector central, la entidad competente, para regular el servicio de alumbrado público es el Ministerio de Minas y Energía. Según el Decreto 2424 de 2006, a este le corresponde expedir los reglamentos técnicos que fijen los requisitos mínimos, que deben cumplir los diseños, los soportes, las luminarias y demás equipos que se utilicen, en la prestación del servicio; recolectar y divulgar directamente o en colaboración con otras entidades públicas y privadas, información sobre nuevas tecnologías y sistemas de medición, aplicables al servicio en comento y, expedir la reglamentación, correspondiente al ejercicio de la interventoría en los contratos de prestación del susodicho servicio.

Otra de las entidades, del sector central, encargadas de reglamentar el servicio mediante resoluciones, es la Comisión de Energía y Gas (CREG), que fue creada, en virtud de la expedición de las leyes 142 y 143 de 1994, con el fin de regular las actividades de los servicios públicos. Pertenece, también, a este nivel central, la Superintendencia de Servicios Públicos, encargada de vigilar y controlar las empresas comercializadoras de la energía eléctrica y no la prestación del servicio, pues este no es domiciliario.

Por lo tanto, la que controla el cumplimiento de las funciones del municipio, en relación con el servicio, es la Contraloría. Frente a este “vacío”, el Decreto 943 dispuso, en su artículo 2.2.3.6.1.10, las entidades e instancias encargadas de ejercer el control, la inspección y vigilancia del servicio de alumbrado público, así:

> *“Artículo 2.2.3.6.1.10. Control, inspección y vigilancia en la prestación del servicio de alumbrado público. La prestación del servicio de alumbrado público, estará sujeta al control, inspección y vigilancia, de las siguientes entidades:*

> ***1. Control Técnico.*** *El Sistema de Alumbrado público deberá cumplir con lo establecido en los reglamentos técnicos que expida el Ministerio de Minas y Energía. El control de los aspectos técnicos relacionados con la prestación del servicio, será ejercido por parte de las interventorías, en los términos del inciso 3 del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011. Las interventorías elaborarán informes periódicos, haciendo especial énfasis en los aspectos técnicos, ambientales y económicos.*
>
> ***2. Control Social****: Para efectos de ejercer el control social establecido en el artículo 62 de la Ley 142 de 1994 los contribuyentes y usuarios del servicio de alumbrado público podrán solicitar información a los prestadores del mismo, a la Contraloría respectiva en el ámbito territorial y a la interventoría. Los municipios o distritos definirán la instancia de control ante la cual se interpongan y tramiten las peticiones, quejas y reclamos de los contribuyentes y usuarios por la prestación del servicio de alumbrado público, los cuales serán registrados y tramitados de forma independiente*
>
> ***3. Control Fiscal:*** *El control fiscal de que trata la Ley 42 de 1993, será ejercido por las contralorías departamentales, distritales y/o municipales, según corresponda la competencia del sujeto de control, respecto del manejo contractual con los prestadores del servicio de alumbrado público y sus interventores, así como al recaudo y uso del impuesto.*

Mediante sentencia del Consejo de estado proferida el 23 de enero de 2014, la cual quedo ejecutoriada y en firme el 10 de marzo de 2014, la competencia de los organismos de control para el alumbrado público, recae sobre el organismo de control territorial (CONTRALORIA DEPARTAMENTAL cuando no exista LA CONTRALORIA MUNICIPAL). ***En el sector descentralizado, son los municipios, o distritos, los responsables de la prestación del servicio, los que lo podrán prestar, directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del mismo.*** Esta es, entonces, la forma en la que actualmente se halla organizada la estructura administrativa, encargada de regular el servicio de alumbrado público en Colombia.

La divergencia, que se presenta al respecto, es en la forma de financiación, implementada en los municipios, para subvencionar los costos generados, a partir de la prestación del servicio, temática que será objeto de estudio en el acápite siguiente.

4.6. El Impuesto, Como Forma De Financiación Del Servicio De Alumbrado Público.

Para llevar a cabo todas las funciones, de manera eficiente y evitar desequilibrios macroeconómicos, el Estado hace uso de tres herramientas: la política fiscal, la política monetaria y la política cambiaria. Con la política fiscal, se buscan diversas fuentes de financiación para la planificación y ejecución de gastos e inversiones, necesarias para el sostenimiento del Estado, lo cual se obtiene, no sólo con el aporte que realizan los contribuyentes, sino con el manejo armónico de otras formas de financiación y la correcta utilización de los recursos obtenidos. Por esta razón el legislador, como creador de la ley, tributaria, debe detectar los hechos económicos que demuestren alguna capacidad contributiva de las personas, y de ésta forma, establecer los correspondientes tributos, […], tanto la Constitución como la Ley deben garantizar el adecuado y justo gasto e inversión de los recursos públicos obtenidos, que reviertan en un orden social justo.

A través de la política fiscal, se establecen una serie de tributos, los cuales se clasifican, según el tipo de beneficio que perciba el contribuyente: impuestos, tasas y contribuciones. Los impuestos son aquellas obligaciones pecuniarias que recaen sobre cada contribuyente, sin tener en cuenta los beneficios individuales recibidos de la provisión de los bienes públicos financiados con esos impuestos.

En un estudio, realizado por la Contraloría General de la Nación en el año 2002, se encontró que, cerca del 85% de los municipios del país, cobra el servicio de alumbrado público mediante el impuesto. La mitad, lo hace estableciendo una tarifa fija en pesos. La otra mitad, cobra el alumbrado como un porcentaje del predial o en términos de salario. Para el caso del municipio de Ciudad Bolívar, el servicio se cobra, a través del impuesto, el cual se establece, según el consumo de energía de los contribuyentes.

Respecto al carácter tributario, doctrinariamente se ha generado una confusión, en cuanto a la denominación correcta que debe llevar el cobro del alumbrado público: impuesto o tasa, inclinándose la mayoría de autores por ésta última denominación: "[…] el tributo toma sus elementos directamente de la definición de la tasa y, en forma tangencial, de la noción de contribución especial, siendo mucho más evidente su afinidad con la primera de las mencionadas. Sin embargo, el municipio de CIUDAD BOLÍVAR lo clasifica como un impuesto tal como lo denominan la mayoría de los Acuerdos Municipales que establecen este tributo, por cuento se considera que el beneficio que se obtiene por su pago es de carácter general que contribuye al desarrollo social del municipio.

Por lo tanto, se defiende y se justifica la denominación de impuesto, toda vez que el contribuyente está obligado al pago del mismo, así no se reporte un beneficio directo, como sucede en el caso del alumbrado público., " […] en la tasa existe una contraprestación, mientras que en el impuesto, no se está pagando un servicio específico o retribuyendo una prestación determinada, puesto que la tasa individualiza el beneficio, mientras que el impuesto no hace distinción alguna, siendo este, de carácter vinculante, para los sujetos pasivos del mismo.

La facultad de imponer un impuesto, para la prestación del servicio de alumbrado público, ha sido otorgada a los Concejos Municipales, desde el 30 de noviembre del año 1915, en virtud de la expedición de la ley 84. Desde entonces, se le ha permitido a los Concejos Municipales imponer el respectivo tributo, para subvencionar los gastos generados en su prestación. No obstante, la precitada ley ha sido objeto de varias demandas de inconstitucionalidad, cuyos fallos, hasta el momento, han declarado la exequibilidad de la misma, encontrándose actualmente en plena vigencia.

El decreto 943, de 2018, dispuso, en su artículo 2.2.3.6.1.2, que la responsabilidad de la prestación del servicio de alumbrado público les corresponde a los entes territoriales, tales como municipios o distritos. Estos lo podrán prestar, directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos, domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público. Para ello, los municipios tienen la obligación de incluir, en sus presupuestos, los costos de la prestación del servicio de alumbrado público y los ingresos, por impuesto de alumbrado público en caso de que se establezca como mecanismo de financiación.

El Capítulo IV de la Ley 1819 del 29 de diciembre de 2016, dispuso *"Los municipios y distritos podrán, a través de los concejos municipales y distritales, adoptar el impuesto de alumbrado público. En los casos de predios que no sean usuarios del servicio domiciliario de energía*

eléctrica, los concejos municipales y distritales podrán definir el cobro del impuesto de alumbrado público a través de una sobretasa del impuesto predial. El hecho generador del impuesto de alumbrado público es el beneficio por la prestación del servicio de alumbrado público. Los sujetos pasivos, la base gravable y las tarifas serán establecidos por los concejos municipales y distritales. Los demás componentes del impuesto de Alumbrado Público guardarán principio de consecutividad con el hecho generador definido en el presente artículo. Lo anterior bajo los principios de progresividad, equidad y eficiencia".

4.7. Características del servicio de alumbrado público.

Podemos observar según la doctrina, que hemos trabajado desde el punto de vista académico, que el alumbrado público presenta las siguientes características y particularidades:

- Es un servicio asociado a la canasta energética como uno de los usuarios más importantes del sistema de comercialización de energía en Colombia.

- 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.

- Presenta a sí mismo una complejidad externa, en la medida en que está atado a externalidades positivas muy importantes, como la búsqueda de seguridad, el mejoramiento de condiciones de orden público y la consecuente disminución de la criminalidad. Igualmente, porque está asociado al progreso local en múltiples aspectos que van desde el desarrollo del comercio, servicios y turismo y en general al interés común. Una economía externa desde este punto de vista se define como el efecto favorable producido sobre el entorno. La des economía externa es pues el efecto contrario, con los perjuicios correspondientes, que se produce para el caso que nos ocupa, cuando hay falta de prestación del servicio.

- Es un bien público local no divisible prestado a una colectividad. La noción de bien público se define en economía como "aquel que, aunque sea consumido por una persona, puede ser consumido conjuntamente por otras (es decir, que la misma unidad de dicho bien o servicio es consumida por varias personas simultáneamente). Los bienes públicos se clasifican en locales y globales. Los primeros son los que son consumidos conjuntamente por un grupo limitado de personas, ubicados en un área geográfica reducida. Un ejemplo de esto es la luz producida por un farol de alumbrado público. La misma es consumida conjuntamente por todos los vecinos del lugar en el cual está emplazado el farol (y por todos los que pasan por allí), pero los beneficios que genera se esparcen en un área muy limitada. Un bien público global sería en cambio la defensa nacional (que es consumida conjuntamente por todos los habitantes de un país.)

- Es un servicio indivisible, por corresponder a una prestación a una colectividad general, sin que sea factible desagregarlo o fraccionarlo desde el punto de vista jurídico como deber público.

- Es un monopolio natural. No se rige por el concepto de libertad de empresa. No existe una competencia por los usuarios en un mercado abierto a la entrada de nuevos actores o prestadores. Siempre hay un prestador público o un contratista colaborador de la administración que sirve a la misma finalidad, bajo el régimen exclusivo de contratos estatales.

4.8. Marco Legal Desde El Derecho Público.

El servicio de alumbrado público es un servicio regido por el derecho público, bajo la concepción doctrinal del derecho administrativo, que según el profesor Sayagués Laso se circunscribe al "conjunto de actividades desarrolladas por entidades estatales o por su mandato expreso, para satisfacer necesidades colectivas impostergables mediante prestaciones suministradas directa e inmediatamente a los individuos, bajo un régimen de derecho público." El servicio de alumbrado público tiene el propósito de atender una necesidad de contenido profundamente social y colectivo, prestado por la administración pública bajo un régimen de derecho público.

4.9. Regulación vigente relevante expedida por la CREG.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas "CREG", por medio de las facultades emanadas en las Leyes 142 y 143 de 1994 y los decretos 1524 y 2253 de 1994, ha expedido las siguientes resoluciones referentes al tema de alumbrado público, las cuales se mantienen vigentes:

Resolución 070 de 1998. "Por la cual se establece el Reglamento de Distribución de energía eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional" Capitulo 8.

Resolución 101 de 2001. "Por medio de la cual se aclaran las normas técnicas aplicables al Alumbrado Público establecidas en el capítulo 8 del anexo general de la Resolución CREG-070 de 1998"

Resolución 097 de 2.008. "Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los sistemas de transmisión regional y distribución local".

Resolución 123 de 2011. 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.

4.10. COMPONENTE REGULATORIO Y JURÍDICO DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO

En este punto evaluaremos la situación legal actual del servicio de alumbrado público, ante los cambios normativos presentados en los últimos diez (10) años en el sector, con el fin de identificar impactos y las posibles alternativas para subsanar y adecuar falencias e inconsistencias derivadas de esos cambios, así como también para proyectar las posibles cláusulas contractuales a que haya lugar. Así mismo, evaluaremos las problemáticas legales derivadas de los Acuerdos de los Concejos Municipales y actuaciones de la administración pública relacionadas con la prestación del servicio de alumbrado público.

Para efectos de lo anterior, nuestro desarrollo temático será así:

4.3.1. Antecedentes del Marco jurídico del servicio de alumbrado público en el municipio.

El municipio de Ciudad Bolívar regula el impuesto de alumbrado público mediante Acuerdo Municipal No 026 del 28 de diciembre de 2017 por medio del cual "**SE EXPIDE EL CÓDIGO DE RENTAS DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR**

4.3.2. Marco jurídico del servicio de alumbrado público en el municipio

El acuerdo actual contempla lo siguiente:

> ***ARTÍCULO 137. AUTORIZACIÓN LEGAL.*** *La Sobretasa por el Servicio de Alumbrado Público, se encuentra autorizado por la Ley 97 de 1913, Ley 84 de 1915 y Ley 1819 de 2016.*
>
> ***Artículo 138. DEFINICIÓN.*** *Se cobra como sobretasa del Alumbrado público al impuesto predial unificado, por el servicio público no domiciliario que se presta por el municipio de Ciudad Bolívar a sus habitantes, con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural del municipio. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público y la administración, operación, mantenimiento, expansión, renovación y reposición del sistema de alumbrado público.*
>
> ***Artículo 139. ELEMENTOS DEL IMPUESTO DE ALUMBRADO PÚBLICO.***
>
> ***SUJETO ACTIVO:*** *El Municipio de Ciudad Bolívar es el sujeto activo de la sobretasa de alumbrado público que se cause en su jurisdicción y en él radican las potestades tributarias de administración, control, fiscalización, liquidación, discusión, recaudo, devolución y cobro.*
>
> ***SUJETO PASIVO:*** *Quienes realicen el hecho generador del impuesto predial unificado en el Municipio de Ciudad Bolívar.*
>
> ***HECHO GENERADOR:*** *Quienes realicen el hecho generador del impuesto predial unificado en el Municipio de Ciudad Bolívar.*
>
> ***BASE GRAVABLE:*** *El impuesto de alumbrado público se establece con base en el estrato socioeconómico y el sector.*
>
> ***TARIFAS:*** *Se aplican la siguiente tabla:*

Tarifas del Impuesto de Alumbrado Público

ESTRATO – SECTOR	TARIFA AREA URBANA Y CENTROS POBLADOS	TARIFA AREA RURAL (BENEFICIARIOS INDIRECTOS)
ESTRATO 1	14% S.M.D.L.V.	9% S.M.D.L.V.
ESTRATO 2	17% S.M.D.L.V.	12% S.M.D.L.V.
ESTRATO 3	22% S.M.D.L.V.	14% S.M.D.L.V.
ESTRATO 4	40% S.M.D.L.V.	20% S.M.D.L.V.
SECTOR INDUSTRIAL	60% S.M.D.L.V.	30% S.M.D.L.V.
SECTOR COMERCIAL	60% S.M.D.L.V.	30% S.M.D.L.V.

ARTÍCULO 140. DESTINACIÓN. *El impuesto de alumbrado público como actividad inherente al servicio de energía eléctrica se destina a la prestación, mejora, modernización y ampliación de la prestación del servicio de alumbrado público, incluyendo suministro, administración, operación, mantenimiento, expansión y desarrollo tecnológico asociado, y de libre destinación una vez logren el objetivo de prestación, mejora, modernización y ampliación del alumbrado público.*

ARTÍCULO 141. RECAUDACIÓN Y PAGO. *El recaudo del impuesto de alumbrado público lo hará el Comercializador de energía y podrá realizarse mediante las facturas de servicios públicos domiciliarios. Las empresas comercializadoras de energía podrán actuar como agentes recaudadores del impuesto, dentro de la factura de energía y transferirán el recurso al prestador correspondiente, autorizado por la Administración Municipal de Impuestos, dentro de los cuarenta y cinco (45) días siguientes al de su recaudo. Durante este lapso de tiempo, se pronunciará la entidad municipal a fin del sector, sin perjuicio de la realización del giro correspondiente ni de la continuidad en la prestación del servicio.*

El régimen sancionatorio aplicable para la evasión de los contribuyentes estará la parte general del procedimiento de este Código. El servicio o actividad de facturación y recaudo del impuesto no tendrán ninguna contraprestación a quien lo preste.

ARTÍCULO 142. LAS INVERSIONES DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO. *Las inversiones del sistema de alumbrado público, el suministro de energía y demás costos complementarios y conexos de la infraestructura que hace parte integral del espacio público (vías, parques, plazas, escenarios deportivos), que no se encuentren a cargo del municipio, deben ser asumidos por la concesión o el encargado correspondiente.*

ARTÍCULO 143. BIENES DE USO PÚBLICO Y FISCALES. *Aquellos bienes de uso público y fiscales de propiedad del estado, que se encuentren en manos de particulares bajo cualquier modalidad para todos los efectos del presente Acuerdo, será clasificado conforme a la actividad económica, bien sea industrial o comercial y, por consiguiente, a la categoría correspondiente**.***

ARTÍCULO 144. PAZ Y SALVO. *El paz y salvo del Municipio de Ciudad Bolívar debe contemplar la Sobretasa de alumbrado público.*

Claramente tal Acuerdo no está en sintonía con la Ley 1819 de 2016, el Decreto 943 de 2018 y la jurisprudencia del Consejo de Estado y la Corte Constitucional más reciente, lo que hace que

el impuesto en el territorio no responda a principios de equidad, justicia y proporcionalidad, por lo que la recomendación de este estudio técnico es que tal Acuerdo se modifique de inmediato.

4.3.3. El Alumbrado Público del Municipio de frente al Decreto 2424 de 2006, y el marco legal.

El Decreto 943 de 2018, incorporó una nueva definición de alumbrado público, consistente en:

> *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.*
>
> *PARÁGRAFO . No se considera servicio de alumbrado público la semaforización, los relojes digitales y la iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos de uso residencial, comercial, industrial o mixto, sometidos al régimen de propiedad horizontal, la cual estará a cargo de la copropiedad.*
>
> *Se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no se encuentren a cargo del municipio o distrito, con excepción de aquellos municipios y distritos que presten el servicio de alumbrado público en corredores viales nacionales o departamentales que se encuentren dentro su perímetro urbano y rural, para garantizar la seguridad y mejorar el nivel de servicio a la población en el uso de la infraestructura de transporte, previa autorización de la entidad titular del respectivo corredor vial, acorde a lo dispuesto por el artículo 68 de la Ley 1682 de 2013.*
>
> *Tampoco se considera servicio de alumbrado público la iluminación ornamental y navideña en los espacios públicos, pese a que las Entidades Territoriales en virtud de su autonomía, podrán complementar la destinación del impuesto a dichas actividades, de conformidad con el parágrafo del artículo 350 de la Ley 1819 de 2016."*

Dicha definición, además de aclarar que se trataba de un servicio público no domiciliario y de ampliar la cobertura de la prestación, ya que establece el perímetro urbano y rural de un municipio o Distrito, excluyó definitivamente del concepto de alumbrado a los sistemas de semaforización y relojes electrónicos instalados por el municipio, en la forma indicada con antelación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que el Acuerdo vigente en este municipio (026 de diciembre 28 de 2017) conservó la esencia respecto de las actividades y/o servicios que deben ser financiados con el recaudo del impuesto de Alumbrado Público del Municipio de Ciudad Bolívar, ya que se encuentran acordes a la definición antes expuesta solo que hay que complementar tal definición.

Ahora bien, en el evento que se pretendan incluir actividades diferentes a las del ámbito del "servicio de alumbrado público", antes anotadas, se requerirá una fuente de pago o de financiación diferente al impuesto de alumbrado, que indique el municipio.

4.3.4. Criterios rectores de aplicación de la regulación económica CREG y el Municipio

El alumbrado público ha sufrido cambios normativos, que imponen una intervención regulatoria en lo económico, sobre las bases de estimación de costos en procesos propios de su prestación. Es pues una función que resta la liberalidad y autonomía en la estructuración de los modelos de remuneración que se surtía entre municipios o distritos con prestadores del servicio, sustituyéndose por el modelo regulatorio.

Con la expedición de la Resolución 123 de 2011 de la CREG, se regularon los costos máximos de la remuneración a prestadores, en este caso la CREG ha adoptado las fórmulas de aplicación para la remuneración de todos los costos y gastos del servicio de Alumbrado Público, fórmulas que deben ser adoptadas y convertidas en instrumento contractual para la prestación del servicio.

4.3.5. El Alumbrado Público del Municipio de frente a la Ley 1819 del 29 de diciembre de 2016 y el Decreto 943 de 2018.

El Impuesto de Alumbrado Público del Municipio de Ciudad Bolívar, está autorizado por la Ley 97 de 1913, Ley 84 de 1915, Ley 143 de 1994 y la Ley 1819 de 2016.

Define el impuesto de alumbrado público como un tributo del orden Municipal, destinado de manera específica a cubrir el costo de prestación del Servicio de Alumbrado Público en todo el territorio del Municipio, de conformidad con la definición de dicho servicio en las normas vigentes como lo es el decreto 943 de 2018.

Contemplando como costos y gastos del servicio de alumbrado público entre otros los relacionados con la administración, operación y mantenimiento, suministro de energía, la modernización o repotenciación, la reposición o cambios, la expansión y demás factores que inciden en la prestación eficiente y eficaz del servicio. Por otra parte, la entrada en vigencia de la Ley 1819 del 29 de diciembre de 2016 aporta los elementos del tributo, complementa su destinación, define el límite del impuesto y dicta disipaciones sobre facturación y recaudo.

De conformidad con la ley 1819 de 2016 surge el decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y energía el cual reglamenta lo contenido en la ley 1819 de 2016, respecto de la elaboración del estudio técnico de referencia para determinar los costos máximos de prestación del servicio de alumbrado público.

4.3.6. Control fiscal.

La Contraloría General de la República es en la estructura del Estado Colombiano, el máximo órgano de control fiscal. Es un órgano autónomo e independiente, como lo es el Ministerio Público, el Consejo Nacional Electoral y la Comisión Nacional de Televisión. Su función es precautelar el buen uso de los recursos y bienes públicos y contribuir a la modernización del Estado, mediante acciones de mejoramiento continuo en las distintas entidades públicas.

En el ámbito territorial el sistema cuenta con las Contralorías Departamentales, Municipales y Distritales que son las que tienen competencia constitucional para la vigilancia fiscal del alumbrado público en Colombia.

La Carta Política en el artículo 267 señala que: "El control fiscal es una función pública que ejercerá la Contraloría General de la República, la cual vigila la gestión fiscal de la administración y de los particulares o entidades que manejan fondos o bienes de la Nación".

La Contraloría General de la República ejerce su vigilancia fiscal de manera sistemática y permanente sobre el conjunto de entidades del Estado en sus diferentes niveles. Igualmente ejerce control sobre los particulares que manejan recursos públicos o que son objeto del control excepcional.

Está tarea se ejerce mediante la formulación y la ejecución de un Plan General de Auditoría (PGA), que contiene la programación de las entidades y los puntos de control que se auditarán durante el año.

El acto básico que integra el resultado de la gestión fiscal es un informe de auditoría, el cual se comunica para el caso de alumbrado público al municipio o distrito. Con base en ese procedimiento, los entes territoriales deben elaborar un Plan de Mejoramiento que contenga las acciones correctivas para subsanar las observaciones formuladas por el informe de auditoría. Cuando dicho informe en sus conclusiones, considere que existen los denominados hallazgos que pueden ser del orden fiscal, disciplinario o penal, da traslado de los mismos a los organismos competentes.

La Contraloría General de la República ejerció con la Contraloría Delegada de Minas y Energía la acción sobre el alumbrado público como lo establecía el Decreto 2424. Está facultad desde el mes de febrero de 2014 según Sentencia del Consejo de Estado; Sala de Contencioso Administrativo, Sección Primera, en la Sentencia del 23 de enero de 2014, C.P. Marco Antonio Velilla, Radicación No. 11001032400020100020200, se declaró la nulidad del numeral 1 del artículo 12 del Decreto 2424, que confería la facultad del control fiscal la mencionada Contraloría General de la República.

Para el año 2014 la Contraloría MUNICIPAL asumió la competencia, adoptando un plan de auditoría nuevo, bajo un esquema de verificación. Está primera etapa se ha ocupado de acceder a la información sobre gestión del contrato de concesión y/o convenios interadministrativos de colaboración como son las Sociedades de Economía Mixta; control interno; los contratos que se pagan con recursos del sistema; aspectos tributarios; recaudos, rendimientos y aspectos del manejo de los recursos, plan de expansión; quejas y reclamos; fiducia e interventoría. Luminarias y aspectos técnicos.

CAPITULO 5: ESTRUCTURA DE LAS ALTERNATIVAS EMPRESARIALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

5. 1 MARCO JURÍDICO VIGENTE EN COLOMBIA RELACIONADO CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

En el Capítulo 4 se han estructurado todos los componentes del servicio de alumbrado público desde el punto de vista jurídico. En resumen, se identifican cinco grandes componentes:

- El impuesto de alumbrado público (IAP)
- El suministro de energía eléctrica del SALP
- Las actividades de inversión
- Las actividades de administración, operación y mantenimiento (AOM)
- Las actividades de interventoría

El Documento CREG-002 DE 2010 define las actividades que agrupan cada componente, especialmente los de suministro de energía, actividades de inversión y AOM.

No.	ACTIVIDADES DE SALP DEFINIDAS EN DECRETO 2424 DE 2006	RECLASIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA COSTOS MÁXIMOS
1	Suministro de energía al sistema de AP	Suministro de energía al SALP
2	Administración del sistema de AP	AOM
3	Operación del sistema de AP	AOM
4	Mantenimiento del sistema de AP	AOM
5	Modernización del sistema de AP	Inversión
6	Reposición del sistema de AP, inferior al 50% del costo de reposición a nuevo	AOM
7	Reposición del sistema de AP, superior al 50% e inferior o igual al 100% del costo de reposición a nuevo	Inversión
8	Expansión del sistema de AP	Inversión

.

Así mismo, se establecen diferentes esquemas para la prestación del servicio, ya sea de forma directa por parte del municipio, o a través de contratación con empresas privadas o públicas, o incluso de manera mixta.

ACTIVIDAD/AGENTE EJECUTOR	ESQUEMA MUNICIPIO	ESQUEMA MIXTO	ESQUEMA ESP
1. Suministro de energía al sistema de AP	Comercializador	Comercializador	Comercializador
2. AOM	Municipio o distrito y/o contratista	Empresa de servicios públicos domiciliarios	Empresa de servicios públicos domiciliarios
		Empresa privada y/o concesionario	

3. Inversión	Municipio o distrito y/o contratista	Empresa privada y/o concesionario	Empresa de servicios públicos domiciliarios

El suministro de energía eléctrica es propio del comercializador en cada uno de los esquemas. Es decir, esta actividad no puede ser asumida por un agente diferente a la compañía que presta el servicio de energía eléctrica. En cambio, las actividades de AOM e Inversión son diferentes para cada esquema y la elección de este depende de las condiciones de estructuración del servicio, así como de la capacidad de recaudo según el IAP, del control administrativo sobre el sistema y sin dejarlo aparte, del contexto político alrededor de la administración municipal y/o distrital.

Es necesario entonces definir las diferentes relaciones contractuales en donde el municipio o distrito es parte, según el D-CREG-002 de 2010, así:

- Un contrato con un comercializador para el suministro de energía eléctrica destinada al servicio de alumbrado público, cuyo régimen se somete a las leyes 142 y 143 de 1994 y a la CREG.

- Un contrato de concesión de las demás actividades para la prestación del SALP (Inversión, Administración, Operación y Mantenimiento) que se somete al régimen del Estatuto de Contratación Estatal.

- Un contrato de recaudo y facturación conjunta de la contribución de AP con un tercero o prestador de servicio de energía eléctrica. El régimen contractual aplicable corresponde al contenido en el Estatuto de Contratación Estatal, y para el segundo caso también es aplicable la regulación que para tal efecto expida la CREG.

- Un contrato de interventoría idónea que se sujeta a las normas sobre contratación estatal en caso de que el servicio sea prestado por un tercero (Capítulo 7 del RETILAP).

- Los demás que considere pertinente el municipio o distrito de conformidad con las normas que se le aplican.

5.2 DETERMINACIÓN DEL ESQUEMA EMPRESARIAL PARA ESCOGER LA MEJOR OPCIÓN PARA PRESTAR EL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.2.1 PRESTACIÓN DIRECTA DEL SERVICIO POR LOS MUNICIPIOS O DISTRITOS

Esta opción consiste en mantener un esquema de prestación directa, creando una unidad administrativa dentro de la Alcaldía que asuma el rol de prestación y direccionamiento técnico del servicio.

Bajo esta perspectiva, el prestador del servicio de alumbrado público, para el presente asunto sería el municipio, a pesar de no prestar un servicio público domiciliario, sería sujeto, sino de toda la normativa de la Ley 142 de 1994, por lo menos de algunos de sus aspectos, entre ellos, lo señalado por el artículo 6o de la citada ley, que establece en qué casos se entiende que el municipio o distrito presta el servicio de alumbrado Público de manera directa. Toda inversión

para mejorar y optimizar el servicio corre por cuenta de la administración municipal y esto supone garantizar una parte importante de su presupuesto anual, para la gestión del sistema.

En este modelo, lo que se observa es que impone una alta gama de contratos independientes, compra de energía, compra de materiales, asesorías, que cargan o presionan financieramente al municipio en el soporte del sistema, sin contar con la estructura técnica, para una correcta gestión del servicio. Quedaría la prestación por cuenta de los funcionarios municipales, perdiendo dinamismo la gestión del servicio en las compras, reposiciones, inversiones y mantenimientos. Cabe tener en cuenta que la carga laboral y, en consecuencia, la carga prestacional queda a cargo de la administración.

Tal modelo es el que actualmente ha desarrollado el Municipio, pero se avizora con este estudio, que es un modelo ineficiente que no garantiza la modernización, expansión y rehabilitación del sistema de alumbrado público municipal, por la ausencia de recursos del Municipio para atender las cuantiosas inversiones que dichas actividades requieren.

5.2.2 PRESTACIÓN MIXTA DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO A TRAVÉS DE UNA CONCESIÓN O EMPRESA PRIVADA

Los contratos de concesión son instrumentos a través de los cuales el Estado promueve el concurso de la inversión privada para el cumplimiento de sus fines. Estos contratos adquieren especial importancia en contextos en los que existen restricciones presupuestales, pues permiten la realización de importantes obras de infraestructura (vial, energética, de transporte, de telecomunicaciones, etc.) con el apoyo de los recursos y conocimientos privados; de este modo facilitan que los recursos públicos se enfoquen en otras necesidades de la actuación estatal.

El concesionario se compromete a desarrollar el objeto del contrato por su cuenta y riesgo, lo que comprende usualmente la asunción de la responsabilidad de las inversiones y el desarrollo de las obras, pero bajo la vigilancia y control de la entidad contratante. La carga contractual y laboral corre por cuenta del concesionario y, cuando este es una entidad responsable que goza de buena reputación, es un modelo propicio para brindar un óptimo servicio, a pesar de tener resistencia por parte de la opinión pública. Aun así, la ley impide los abusos por parte de la concesión y su remuneración está parametrizada bajo los preceptos de la resolución CREG-123 de 2011.

Este modelo es recomendable en tanto el Municipio traslada el riesgo de la prestación el servicio a un tercero y, adicionalmente, porque permite la captura de recursos de un inversionista privado sin que el municipio deba hacer erogación adicional al compromiso de los recursos recaudados por concepto del impuesto de alumbrado público. Tal esquema sería recomendable en un municipio como Ciudad bolívar.

Valga la pena anotar, que tal Concesión, independientemente de su cuantía, no necesariamente debe tramitarse por el procedimiento establecido en la Ley 1508 de 2012 sobre APP, pues sobre el particular, Colombia Compra Eficiente en concepto C – 457 de 2021 de septiembre de 2021, indicó que las entidades estatales no están irreflexivamente obligadas a contratar mediante el esquema APP, pues acudir a él o a las demás modalidades previstas en la ley, incluidas las descritas en la Ley 142 de 1994, depende del resultado de la planeación del contrato. Por ello, si el resultado de la planeación evidenció que no es necesario ni conveniente

acudir al mismo, la entidad estaría facultada por la Ley para contratar conforme a las normas contenidas en el EGCAP. En este sentido, la viabilidad jurídica, técnica y financiera de celebrar determinado contrato corresponde definirla a cada entidad estatal.

5.2.3 PRESTACIÓN DEL SERVICIO A TRAVÉS DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS – ESP

La empresa prestadora de servicios públicos hace parte de la administración y es una expresión del concepto de descentralización por servicios. Las entidades descentralizadas aquellas que, integradas al Estado, actúan, respecto de los órganos administrativos centrales, con autonomía en la prestación de un servicio público o el ejercicio de una función administrativa, estando sujetas a un especial control por parte de aquellos órganos. Las ESP están regidas bajo la Ley 142 de 1994 y define en su artículo 14, los distintos modelos que existen:

"Empresa de servicios públicos oficial: aquella en cuyo capital la Nación, las entidades territoriales, o las entidades descentralizadas de aquella o estas tienen el 100% de los aportes.

Empresa de servicios públicos mixta: *aquella en cuyo capital la Nación, las entidades territoriales, o las entidades descentralizadas de aquella o estas tienen aportes iguales o superiores al 50%.*

Empresa de servicios públicos privada: *aquella cuyo capital pertenece mayoritariamente a particulares, o a entidades surgidas de convenios internacionales que deseen someterse íntegramente para estos efectos a las reglas a las que se someten los particulares". (Subrayado propio de este documento).*

Al ser una empresa que está integrada a la administración, la carga laboral y prestacional corre en gran medida por cuenta de este. Esto presume un inconveniente dadas las situaciones con los empleados del municipio, que se han presentado con anterioridad. Aun así, también puede ser una alternativa óptima para prestar el servicio de Alumbrado Público dada la especialidad que tiene este modelo al ser regulado estrictamente por las diferentes instituciones del Estado.

En los modelos de prestación directa por parte del municipio y a través de ESP, existe un parámetro a tener en cuenta y es la continuidad del servicio por razones políticas propias de cada administración municipal que se renueva cada cuatrienio. En todo caso, tal esquema asociativo no se recomienda por la existencia de intereses absolutamente contrapuestos entre socios públicos y privados.

CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La necesidad de realizar el estudio técnico de referencia surge luego de analizar que no existe una estructuración del servicio acorde a la normativa colombiana relacionada con el Alumbrado Público. Luego de evaluar la situación actual a nivel técnico, administrativo y financiero, se encuentra que se debe actualizar el sistema por luminarias LED que garanticen una mejor iluminación de las áreas públicas, así como una mejor eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía eléctrica. Se proyectan también las expansiones necesarias para llevar el servicio a zonas críticas donde no se encuentra actualmente.

Con base en la resolución CREG-123 de 2011, se proyectan los costos de inversión, administración, operación y mantenimiento del SALP. Se propone también las diferentes alternativas en cuanto al modelo de gestión del servicio, las cuales incluyen desde la gestión propia por parte del municipio, la concesión a una empresa privada y la administración a través de una Empresa Prestadora de Servicios públicos, ya sea pública o mixta. Entre estas, se recomienda al Municipio, por las necesidades que tiene, acudir a la opción de entregar la prestación del servicio a un tercero mediante un esquema concesional.

Se propone también un acuerdo para la creación del impuesto de alumbrado público –IAP que garantice la cobertura financiera de los costos y conserve la equidad y justicia en la población de Ciudad Bolívar.

6.1. RESPECTO DEL ESTUDIO

- Con el presente estudio Técnico de Referencia el Municipio está dando cumplimiento a lo contenido en la ley 1819 de 2016 y el Decreto 943 de 2018.

- En el presente estudio Técnico de Referencia, además de dar cumplimiento a la legislación Colombiana Vigente, se ha aplicado la metodología contenida en la resolución CREG 123 de 2011 para el cálculo de los costos máximos permitidos para remunerar la prestación del servicio de alumbrado público.

- Se deja expresa constancia que de conformidad con el Artículo 5 del Decreto 943 de 2018 del Ministerio de Minas y energía, el presente Estudio Técnico de Referencia deberá mantenerse público en la página web del Municipio.

- Se deja expresa constancia que de conformidad con el Artículo 5 del Decreto 943 de 2018, el Estudio Técnico de Referencia debe determinar el periodo máximo en el que el Estudio Técnico de Referencia debe ser revisado, ajustado, modificado y/o sustituido, sin que este periodo supere 4 años; y contemplando también que los planes de expansiones del servicio formuladas deben estar armonizadas con el POT, es procedente determinar que la fecha máxima para revisar, ajustar, modificar y/o sustituir el presente Estudio Técnico de Referencia será en el año 2024 una vez sea aprobado el nuevo Plan de Gobierno con sus metas respecto al Servicio de Alumbrado Público del Municipio de Ciudad Bolívar– Antioquia.

6.2. RESPECTO DE LOS ASPECTOS TECNICOS

Después de realizar un estudio Técnico de la situación actual del alumbrado público del municipio de CIUDAD BOLÍVAR - ANTIOQUIA, se concluye lo siguiente:

1. Una vez terminada la ejecución del plan de expansiones conforme a lo estipulado en el plan anual de alumbrado público y la disposición de los recursos para la inversión quedará en el sector urbano y rural del municipio una infraestructura total en tecnología LED.

2. La instalación de las nuevas luminarias en tecnología LED en la zona urbana del municipio, deben realizarse de acuerdo con los diseños fotométricos en cumplimiento al RETILAP, que permitan una correcta selección de luminarias y potencias a instalar.

3. Los materiales a instalar deberán cumplir con los requisitos exigidos para ser instalados en los sistemas de distribución, como lo exige la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios en su circular externa de agosto 29 de 2.001, igualmente que tenga el certificado de calidad del producto RETIE. Para las luminarias que cumplan con el certificado de fotometría y certificado RETILAP.

4. Se requiere realizar licitación para contrato de suministro de energía en el mercado no regulado con los comercializadores de energía del sistema de alumbrado público del municipio, para obtener mejores tarifas de energía que las actuales.

5. El Municipio debe enviar a las comercializadoras de energía con quienes suscriba contrato de suministro de energía, el último inventario de la infraestructura de alumbrado público para ajustar lo más pronto posible la carga instalada y la energía que realmente consume el sistema de alumbrado público, teniendo en cuenta los procesos de modernización que ha tenido el SALP de Ciudad Bolívar - Antioquia.

6.3 RESPECTO DE LOS ASPECTOS JURIDICOS

Se recomienda al Municipio realizar cuanto antes modificación al Estatuto Tributario Municipal, especialmente al capítulo X, Impuesto sobre el servicio de alumbrado público, que garantice el ingreso necesario para sufragar los costos de la prestación del servicio de Alumbrado Público.

Posteriormente, se recomienda analizar la opción de entregar la prestación del servicio a un tercero a través de un esquema concesional, que garantice las inversiones que el sistema de alumbrado público municipal requiere en la actualidad.

En tal caso, debe solicitarse autorización al Concejo Municipal y procederse, a posteriori, a buscar mediante licitación pública a un prestador del servicio de alumbrado público idóneo que se encargue de apalancar las inversiones requeridas y de la administración, operación y mantenimiento del SALP.

6.4 RECOMENDACIONES FINALES

El presente estudio de determinación de Costos se realizó conforme al Decreto 943 de 2018 expedido por el Ministerio de Minas y Energía, para realizar un estudio uniforme, eficaz y certero sobre la prestación del servicio de alumbrado público en los Municipios de Colombia. El cual refleja el logro de las mayores eficiencias en la prestación del servicio de alumbrado público que se generan por la reposición, mejora o modernización y expansión del sistema de alumbrado público (AP).

En este estudio se calcularon los costos máximos para remunerar las actividades de inversión y los costos de administración, operación y mantenimiento. Así mismo, se recomienda que el municipio cumpla con la Ley 1819 de diciembre de 2016, articulo 349 parágrafo 1°. Cobro a lotes con cero áreas construidas.

Finalmente, es necesario para la consolidación y sustentación del proyecto planteado en este estudio, se REALICE UN CAMBIO DEL ACUERDO MUNICIPAL Y SUS TARIFAS TENGAN LA PROPUESTA DEL IMPUESTO DEL ALUMBRADO PUBLICO y se implementen los cobros del impuesto a las actividades económicas especiales.

Este Estudio Técnico de Referencia fue elaborado por SEBASTIÁN BOTERO PABÓN.

SEBASTIÁN BOTERO PABÓN
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones
TP: VL295-74515