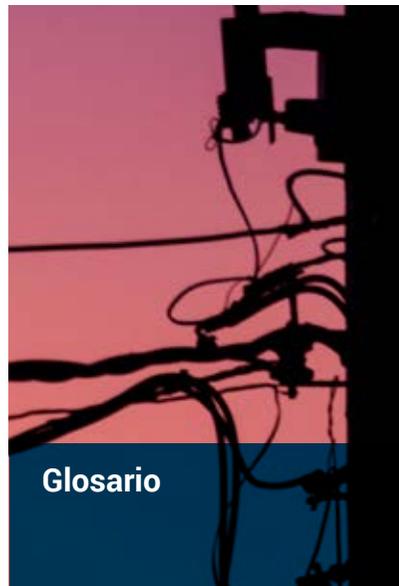




Manual para la evaluación de proyectos de Eficiencia Energética para el Sector de Alumbrado Público

Dirigido a
Instituciones Financieras

CAF BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA



Glosario

AP: alumbrado público.

Dióxido de carbono (CO₂): es el principal gas de efecto invernadero emitido principalmente a través del uso del transporte y la industria, la producción de energía eléctrica, la agricultura y la deforestación.

Eficiencia energética: es la forma de gestionar y limitar el crecimiento del consumo de energía. Un proceso más eficiente puede producir más bienes o servicios con la misma o menor cantidad de energía. Por ejemplo, una bombilla fluorescente compacta (CFL) utiliza menos energía que una bombilla incandescente para producir la misma cantidad de luz.

Gases de efecto invernadero (GEI): los gases de efecto invernadero son la principal causa del calentamiento global. La mayoría de estas sustancias como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), los óxidos nitrosos (NO_x), entre otros, son liberados a la atmósfera por la actividad humana.

Inversiones en producción más limpia: inversiones que pueden demostrar un beneficio ambiental para disminuir la contaminación del aire, el suelo y/o el agua.

IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés).

kW: es una unidad de medida más común de la potencia eléctrica (1kW es equivalente a 1.000 W) de los aparatos eléctricos.

kWh: equivalente a mil vatios-hora, es una unidad utilizada para medir la energía eléctrica consumida o utilizada en determinado tiempo.

LED: Diodo Emisor de Luz (LED, por sus siglas en inglés).

Línea de base: situación energética y ambiental actual sin ninguna mejora implementada.



Líneas de financiamiento verde: líneas de financiamiento que buscan el desarrollo de proyectos que promuevan la protección y conservación del medio ambiente, como proyectos de eficiencia energética, energía renovable o producción más limpia. Dichos proyectos deben contar con la revisión y verificación de los beneficios ambientales que se obtienen después de la inversión.

Periodo de retorno simple: es la cantidad de tiempo que demora una inversión en pagarse basado en el flujo de caja del proyecto. Por ejemplo, el período de retorno simple de una inversión de 300 USD con ahorros anuales de 100 USD tiene un periodo de retorno simple de 3 años.

Valor exante: valor de una variable medida antes de desarrollar los proyectos de eficiencia energética y energías renovables.

Valor expost: valor de una variable medida después de desarrollar los proyectos de eficiencia energética y energías renovables.

Tabla de conversiones

En la tabla 1 se presentan las unidades utilizadas en este manual que sirven como referencia para las diferentes conversiones de unidades que se encuentran a lo largo del documento.

Tabla 1. Tabla de conversión de unidades.

Potencia	kilowatt (kW)	HP	BTU/h
kilowatt (kW)	1	1.341	3.412,14
HP	0,754	1	2.544.43
BTU/h	0,00293	0,0003928	1

Energía	Kilowatt-hora (kWh)	Jules	GigaJules	PetaJules	BTU
kilowatt-hora (kWh)	1	3.600.000	0,0036	3,6 e-9	3.412,14
Jules	0,000000278	1	1e-9	1e-15	0,0009478
GigaJules	277,7	1e+9	1	1e-6	947817
PetaJules	2,77 e+8	1e+15	1e+6	1	9,47e+11



1. Presentación

CAF -Banco de desarrollo de América Latina- tiene como misión impulsar el desarrollo sostenible y la integración regional, mediante el financiamiento de proyectos de los sectores público y privado, la provisión de cooperación técnica y otros servicios especializados. Constituido en 1970 y conformado en la actualidad por 19 países, 17 de América Latina y el Caribe, junto a España y Portugal y 13 bancos privados, es una de las principales fuentes de financiamiento multilateral y un importante generador de conocimiento para la región.

CAF adelanta el desarrollo del Programa de Eficiencia Energética desde la Demanda (EE-D) y Negocios Verdes (NV) con Instituciones Financieras (IF's), cuyo objetivo principal es fomentar una mayor inversión de empresas Latinoamericanas en NV y EE-D, para lo cual CAF pone a disposición (I) financiamiento a través de las líneas de crédito que CAF mantiene con Instituciones Financieras (IF's), (II) asistencia técnica, y (III) fortalecimiento de mercados en negocios verdes y de eficiencia energética.

Este manual dirigido a los Clientes de las IF's, tiene como objetivo principal generar conocimientos y mejorar las capacidades de sus clientes y recursos de outsourcing, para identificar oportunidades de proyectos de EE; asimismo, gestionar los riesgos ambientales y sociales asociados con este tipo de proyectos.

Adicionalmente, incluye aspectos técnicos, ambientales y de inversión de proyectos para ser financiados por las IF's y los mecanismos de monitoreo, reporte y verificación de los beneficios ambientales generados por las inversiones realizadas.

Este manual es parte de un conjunto de documentos que comprende los sectores y tecnologías con mayor potencial para llevar a cabo inversiones en eficiencia energética. En la tabla 2 se presenta el conjunto de documentos elaborados para el Programa de Eficiencia Energética desde la Demanda (EE-D) y Negocios Verdes (NV) con Instituciones Financieras (IF's).

Tabla 2. Manuales por sector y guías por tipo de proyecto.

Manuales Por Sector		Alimentos y bebidas	Textiles	Cemento	Pulpa y papel	Siderurgia y metal mecánica	Agroindustria	Hoteles y hospitales	Alumbrado público	Grandes superficies	Transporte
Guías Por Tipo De Proyecto	Motores de alta eficiencia	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	Cogeneración de energía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
	Sustitución de combustibles	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
	Iluminación de alta eficiencia	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
	Calderas y sistemas de vapor	✓	✓		✓		✓	✓			
	Aire acondicionado							✓			✓
	Refrigeración	✓								✓	
	Calentamiento de agua con energía solar							✓			
	Hornos			✓		✓					
	Aire comprimido	✓	✓	✓	✓	✓					
	Energía solar fotovoltaica							✓	✓	✓	
	Automatización de procesos							✓	✓	✓	

Así por ejemplo, se elaboró la guía para el desarrollo de proyectos de iluminación de alta eficiencia y de energía solar fotovoltaica que es aplicable al sector de Alumbrado Público.



2. Aplicabilidad del manual

El manual de eficiencia energética para el sector de alumbrado público para IF's, incluye información relevante relacionada con los consumos energéticos y el potencial de eficiencia energética de proyectos que pueden presentar beneficios económicos y ambientales para los diferentes procesos y operaciones del sector. Se debe considerar que los valores presentados en este manual son indicativos, puesto que las diferentes instalaciones pueden variar en su configuración y tamaño, la ubicación geográfica, las características de operación y otros factores.

Los consumos de energía eléctrica y térmica sirven como referencia sobre las mejores prácticas del sector y definen los indicadores de consumo para determinar las mejoras razonables que se pueden alcanzar por realizar inversiones en eficiencia energética.

El manual presenta los proyectos con mayor potencial mostrando los diferentes niveles de inversión, posibles periodos de retorno y los ahorros estimados frente a los diferentes cambios tecnológicos.

Las oportunidades de eficiencia energética financiadas a través de líneas verdes son las más comunes para este sector, teniendo en cuenta el estado de la tecnología actual y las mejores prácticas del mercado. Esto no significa que sean los únicos proyectos financiados en el sector, pero sí los más comunes que requieren de financiación.





3. Descripción del sector

La Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés) estima que el consumo de energía en la región de América Latina y el Caribe aumentará entre un 50% y un 54% para el 2030, lo que creará una fuerte presión en su capacidad energética. El alumbrado público es una fuente de consumo de energía importante en los países de esta región. Por ejemplo, representa el 3% y el 6% del consumo de energía de Colombia y Ecuador respectivamente. La mayor parte del alumbrado público de la región todavía está abastecido con lámparas de alta presión de vapor de sodio, lámparas de vapor de mercurio (HPSV y MV, por sus respectivas siglas en inglés) o incluso lámparas incandescentes. Estas tecnologías tienden a consumir mucha más energía y no siempre proporcionan una óptima iluminación de la vía pública.¹



¹ Fuente: BID. <http://www.iadb.org/es/sectores/financial-markets/financial-innovation-lab/promoviendo-la-inversion-privada-en-el-alumbrado-publico,19729.html>



Las lámparas de Diodos Emisores de Luz (LED, por su sigla en inglés) cuentan con un gran potencial para reducir el consumo de energía, aumentar la calidad de la iluminación y, dada su vida útil, también reducir los costos operativos. Sin embargo, los costos de capital inicial de las tecnologías LED son muy altos y requieren períodos de amortización a largo plazo (sobre todo debido a que en la mayoría de los casos la tecnología LED es importada). Los estudios de mercado llevados a cabo por la banca multilateral, han mostrado que los proveedores internacionales de tecnologías LED (por ejemplo, LG, Sylvania, MVDlight, Phillips Schreder y BYD, entre otros) estarían dispuestos a producir lámparas LED en la zona y a reducir considerablemente los costos de las lámparas si se llegaran a materializar las inversiones necesarias en las nuevas lámparas.

En todo el mundo existen iniciativas de iluminación para eliminar gradualmente las lámparas ineficientes empleando medidas voluntarias. La figura 1 muestra el estado de avance con respecto a la

iluminación eficiente. En verde, países que han avanzado en políticas de iluminación eficiente, en naranja, países que se encuentran en estructuración de políticas y en rojo, países que no cuentan con aporte significativo en el proceso de mejora energética. Como se puede observar, en Latinoamérica Argentina, Brasil, Colombia y México ya cuentan con políticas en operación para la promoción de la iluminación eficiente.

Aunque iluminación eficiente no necesariamente significa iluminación LED, con seguridad todos los países que se encuentran en estado de avance, verde, cuentan con proyectos LED instalados de los cuales se puede obtener información.

Reportes indican que el reemplazo de iluminación convencional a LED ofrece ahorros de energía promedio del 59%, que varían entre el 10% y el 90%, ofreciendo retornos de inversión de entre 2 y 10 años, dependiendo la aplicación.²

² LED projects and economic test cases in Europe, JCR Scientific and policy report, European Commission, 2012.

Figura 1. Países con iniciativas de iluminación eficiente en el mundo.³



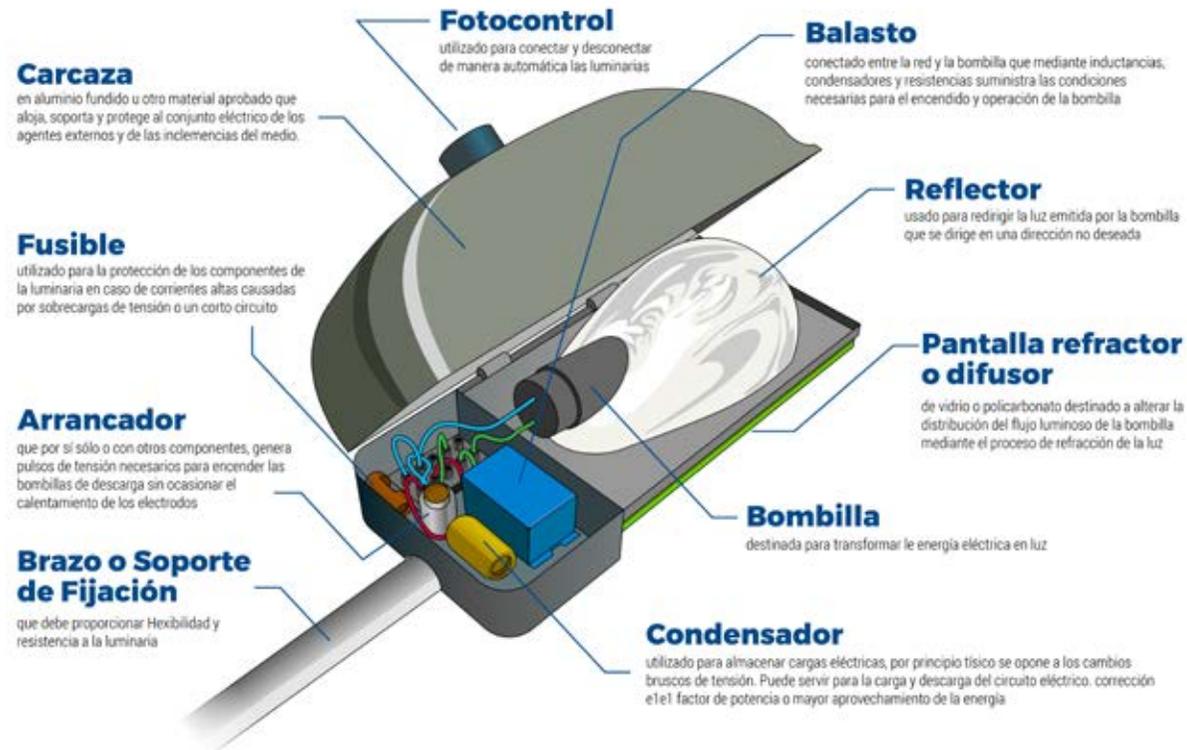
Argentina, Brasil, Colombia y México ya cuentan con políticas en operación para la promoción de la iluminación eficiente.

³ Fuente: Enlighten Initiative

4. Caracterización energética del proceso

Los componentes de una luminaria como las que se usan en el alumbrado público se pueden observar en la figura 2.

Figura 2. Componentes de una luminaria de alumbrado público.⁴



En general, los componentes de todas las lámparas son los mismos, el incremento de eficiencia consiste en usar lámparas con tecnología de mayor eficiencia en lugar de lámparas de tecnología tradicional o cambiar la fuente de energía tradicional por una renovable.

⁴ Fuente: UPME. Alumbrado público exterior. Guía didáctica para el buen uso de la energía.

En los proyectos de extensión de los sistemas de AP y los proyectos de renovación, es necesario tener en cuenta la eficiencia de los sistemas actuales y las normas que son aplicables de acuerdo con cada país. En Colombia por ejemplo, es necesario cumplir con RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) que establece las condiciones de eficiencia y niveles de iluminación que deben cumplir los proyectos. En México los sistemas de iluminación a instalar (lámparas, balastos y luminarios) deberán contar con los certificados de cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) vigentes, emitidos por un organismo de certificación, a fin de ser beneficiados por el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

En la tabla 3 se presenta un resumen de los rangos de potencia y las eficiencias lumínicas de los diferentes tipos de luminarias.

Tabla 3. Consumo y eficiencia de los diferentes tipos de luminarias.⁵

Tipo de lámpara	Rango de consumo (W)	Eficiencia Lumínica (lm/W) ⁶
Incandescente	15 - 150	13 - 24
Fluorescente	18 - 58	60 - 100
Vapor de mercurio	50 - 400	65 - 115
Sodio de alta presión	50 - 400	85 - 150
Sodio de baja presión	18 - 180	100 - 200
LED	10 - 200	100 - 150

⁵ Fuente: Phillips, Osram, McKinsey & Company

⁶ La eficacia lumínica de una fuente de luz es la relación existente entre el flujo luminoso (en lúmenes) emitido por una fuente de luz y la potencia (en vatios) W.

La tecnología más utilizada actualmente en los proyectos de eficiencia energética en los sistemas de AP es la tecnología LED. Los LEDs son dispositivos semiconductores en estado sólido que convierten energía eléctrica en luz visible. Cuando algunos elementos son combinados y se les pasa corriente eléctrica, se producen los fotones o luz.

La parte principal del LED es llamado "chip" y está compuesto por dos capas semiconductoras, una tipo-n que provee los electrones y otra tipo-p que tiene agujeros en los cuales caen los electrones para la creación de los fotones.

Los LED pueden ser adquiridos por separado o integrados en dispositivos. Es muy importante en caso de adquirir la luminaria por separado, conocer muy bien las especificaciones de los LED, del driver, del disipador de calor y los otros componentes del sistema para garantizar de esta forma el correcto funcionamiento, desempeño y vida útil.

Hasta hace poco tiempo los LED eran muy costosos para aplicaciones de iluminación por la utilización de materiales semiconductores avanzados, debido al desarrollo tecnológico, la eficacia lumínica del LED (lm/W) ha aumentado considerablemente reduciendo así el costo del sistema. El costo de los sistemas LED ha disminuido pasando de casi 20 USD/1.000 lúmenes en el 2007 a casi 5 USD/1.000 lúmenes en la actualidad, generando viabilidad en los análisis costo-beneficio, y por tal motivo, grandes ciudades en el mundo han venido cambiando su sistema de iluminación pública a LED.

Las lámparas LED poseen alto índice cromático (IRC), lo cual permite que los colores se vean más naturales. La figura 2 a continuación ilustra las diferencias en cuanto a calidad de iluminación en una vía que emplea iluminación vapor de sodio con IRC de 23 y una vía iluminada con LED con IRC de 75.



Figura 2. Calidad de iluminación de vapor de sodio vs. iluminación LED.⁷

⁷ Fuente: Proyecto LED ciudad de Oakland, California

Algunas características operativas de las lámparas LED son:

- > Tiempo de encendido muy corto, aproximadamente un cuarto de segundo.
- > Debido a la composición y operación, tienen larga vida útil, aproximadamente 50.000 horas de operación promedio, lo cual reduce incluso la frecuencia de su disposición y reciclaje.
- > No contiene ningún material peligroso como el mercurio, material presente en la mayor parte de las luminarias ineficientes.
- > El costo por mantenimiento es aproximadamente 70% menor. De hecho, debido a que la tecnología LED no presenta final de vida catastrófico, es decir, no se apagan por completo, la ASSIST (Alliance for Solid State Illumination Systems Technologies) determinó que 70% es el límite máximo a partir del cual, es posible al ojo humano detectar una reducción del flujo luminoso. De tal manera la vida útil del LED termina cuando alcanza un 70% del flujo inicial.
- > Temperaturas de color elevadas. Los colores más fríos o temperaturas de color elevadas son las más adecuadas para iluminación vial.



La tecnología más utilizada actualmente en los proyectos de eficiencia energética en los sistemas de AP es la **tecnología LED**, que puede presentar **ahorros de hasta el 50%** comparado con las lámparas tradicionales de vapor de sodio.

5. Proyectos de eficiencia energética con mayor potencial

En la tabla 4 se presentan los proyectos de EE que se encuentran comúnmente para alumbrados públicos, se presenta el tipo de proyecto, el potencial de ahorro energético si se realiza el cambio tecnológico, el periodo de retorno simple estimado (el cual puede variar según el precio de la energía en los diferentes países) y el nivel de inversión aproximado en USD. Los proyectos de eficiencia energética con mayor potencial en los sistemas de AP se resumen a continuación.

Tabla 4. Oportunidades de reducción del consumo de energía para AP.⁸

Tipo de proyecto	Ahorro energético potencial	Línea base del mercado	Periodo de retorno simple	Nivel de inversión por proyecto
Renovación de los sistemas de AP antiguos por nuevos sistemas de alta eficiencia y tecnología LED.	Reducciones de potencia se logran con la sustitución que varía entre el 30% y el 50% dependiendo de la potencia de la lámpara existente.	Lámparas de sodio de alta presión.	Menor a 8 años.	Entre 90 y 300 USD por lámpara de 70W instalada.
Instalación de sistemas de control y monitoreo.	Para la mayor parte de los casos estudiados se le calcula un 30% adicional de ahorro adicional al que se logra con el cambio de la luminaria.	Instalaciones de AP sin sistemas de control y monitoreo.	Menos de 5 años.	Depende del tamaño y nivel de control del sistema.
Instalación de sistemas de iluminación con suministro de energía solar fotovoltaica	Los ahorros energéticos pueden ser cercanos al 100% (No son del 100% por el sistema de respaldo para cuando se presenten varios días nublados)	Lámparas de sodio de alta presión con suministro de energía eléctrica de la red	10 a 12 años	Entre 1000 y 300 USD/luminaria

⁸ Fuente: Elaboración propia a partir de información del mercado.



6. Análisis de riesgos técnicos ambientales y sociales

En la tabla 5 se presentan los principales riesgos técnicos, ambientales y sociales que deben tenerse en cuenta al realizar inversiones en proyectos de EE en AP, así como las acciones para su mitigación.

Tabla 5. Matriz de riesgos técnicos, ambientales, financieros y sociales.

Riesgo	Tipo	Acción para su mitigación
Cumplimiento de la normatividad local relacionada con los sistemas de AP.	Técnico	Verificar que el diseño del proyecto tiene en cuenta la normatividad local para los niveles de iluminación de las diferentes vías de acuerdo con sus condiciones de velocidad.
Vida útil de las luminarias.	Técnico	Garantizar que las luminarias que se instalan cuenten con certificaciones de garantía locales de acuerdo con normas técnicas desarrolladas o adoptadas en cada país.



Continuación Tabla 5. Matriz de riesgos técnicos, ambientales, financieros y sociales.

Riesgo	Tipo	Acción para su mitigación
El remplazo de luminarias puede presentar un riesgo de contaminación si no se gestiona de manera idónea el proceso de disposición.	Ambiental	Verificar que se cumplen con los estándares de disposición locales para la disposición de luminarias usada y se utiliza en proveedores especializados y certificados para su destrucción.
Instalación adecuada de los sistemas de AP.	Técnico	Garantizar mediante un adecuado diseño que se eligen las luminarias adecuadas para las vías que se quieren iluminar y para las distancias que existen entre los postes.
Ahorros en los proyectos de eficiencia energética.	Técnico / Financiero	Asegurarse de que el diseño del proyecto es correcto y que se usan luminarias con la eficacia lumínica que se requiere para el retorno del proyecto.



7. Criterios de elegibilidad

En los proyectos de alumbrado público existe un amplio potencial para realizar inversiones en EE. Los criterios de elegibilidad que se deben cumplir simultáneamente para aprobar la financiación de los proyectos por parte de las IF's son los siguientes:



Reducción del consumo de energía eléctrica. Cualquier proyecto de inversión para reducción del consumo de energía eléctrica en los sistemas de AP debe reducir el consumo de energía en el sistema de alumbrado público en su totalidad como mínimo un 20 %.



Reducción de emisiones de GEI. Los niveles de reducción de emisiones de GEI que pueden lograr las inversiones en eficiencia energética en alumbrados públicos dependen de la fuente de energía eléctrica que se usa para el proceso. En términos generales, una inversión en proyectos de eficiencia energética debería reducir las emisiones de GEI en al menos un 20 %.



Periodo de retorno simple de la inversión. Las inversiones en EE en el sector de AP son principalmente en bienes de capital, con lo cual, el tiempo de retorno simple del proyecto no debería ser mayor de 8 años (Para proyectos de energía solar fotovoltaica el periodo de retorno de la inversión no debería ser mayor a 12 años) para que los flujos de caja del proyecto permitan retornar la inversión con una rentabilidad razonable en un periodo inferior a 10 años que equivale a la garantía de los equipos que ofrecen los fabricantes.



8. Monitoreo, reporte y verificación del proyecto

Para los proyectos de alumbrados públicos se puede medir la intensidad energética y la intensidad de carbono por medio de dos indicadores básicos que se presentan en la tabla 6 y que deben ser medidos antes y después de los proyectos de inversión en eficiencia energética.

En los proyectos de iluminación pública comúnmente es aceptado calcular las reducciones teóricas que tienen los proyectos, debido a la dificultad que existe para medir gran número de equipos en grandes extensiones de las redes eléctricas existentes. Por eso, el cálculo que se realiza generalmente es, la potencia de los equipos multiplicada por las horas de operación antes y después del proyecto.

Tabla 6. Indicadores de monitoreo y verificación de eficiencia energética para proyectos de alumbrado público.

Indicador	Unidad	Valor Exante	Valor Expost
Energía eléctrica.	kWh/año		
Emisiones GEI.	Kg CO2/ton .		

Para el cálculo de la reducción de emisiones de GEI se utiliza el factor de emisión de CO₂ de la red eléctrica del país, que puede consultarse en el IPCC o en la Agencia Internacional de Energía (EIA por sus siglas en inglés). Si la energía que usa el sistema de AP, es autogenerada. Por ejemplo, el caso de una isla, el factor de emisión debe calcularse para las condiciones específicas de operación del sistema.



9. Caso de estudio

Un municipio, desea mejorar su sistema de alumbrado público ya que se utiliza el 7,5% de su presupuesto anual de 1 MMUSD para gastos de operación del sistema de AP, el cual tiene un tiempo de operación de más de 25 años. Con un costo de 150 USD/MWh, el sistema consume cerca de 500.000 kWh/año. Se espera renovar dicho sistema con un sistema LED que reduce el consumo de electricidad en un 50%. La municipalidad ha decidido tomar un préstamo por 250.000 USD con una línea verde para llevar a cabo la renovación. Para el ejemplo se

ha tomado el factor de emisión de energía eléctrica de Chile 0,410 kg CO₂/kWh (IEA 2010).

En la tabla 7 se presentan los datos para la evaluación de la reducción de emisiones de GEI. Para calcular el valor ex ante se multiplica el consumo anual de 500.000 kWh/año por el factor de emisión de 0,410 kg CO₂/kWh para obtener 205 Ton CO₂/año. Para el valor expost se multiplica el valor ex ante por el 50% de reducción esperado.

Tabla 7. Indicadores de monitoreo y verificación del caso de estudio.

Indicador	Unidad	Valor Ex ante	Valor Expost	Diferencia
Energía eléctrica consumida de la red.	kWh/año	500.000	250.000	250.000
Emisiones GEI	Ton CO ₂ /año	205	102,5	102,5



Con el cambio de los equipos de iluminación el municipio está ahorrando cerca de 37.500 USD asociados a una reducción del 50% en el consumo de energía eléctrica de la red y el periodo de retorno simple del proyecto es de 6,7 años. Además, se dejan de emitir cerca de 102,5 toneladas de CO₂ al año.



Criterios de elegibilidad

Según los criterios definidos para evaluar la elegibilidad de los proyectos para ser financiados por líneas verdes, se concluye que el proyecto es elegible teniendo en cuenta que:



Reduce el consumo de energía en un 50%.



Reduce las emisiones de GEI en un 50%.



El periodo de retorno de la inversión es inferior a 8 años.



Referencias

- Base, UNEP. Estudio de Mercado para FINDETER Eficiencia Energética en el Sector de Alumbrado Público en Colombia.
- EPEC, European PPP Expertise Centre. Energy Efficient Street Lighting.
- REEEP. Efficient Public Lighting Guide.
- SEAI. Energy Efficiency & Public Lighting Overview Report. Public Lighting Special Working Group.
- SENER, CONUE. Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal.
- UPME. Alumbrado Público. Guía didáctica para el buen uso de la energía.

Manual para la Evaluación de Elegibilidad de Financiación de Proyectos de Eficiencia Energética

Editor: CAF

Dirección Corporativa de Ambiente y Cambio Climático (DACC)

Ligia Castro de Doens, directora corporativa

Dirección Sectores Productivo y Financiero Región Norte (VSPF)

Mauricio Salazar, director

Autor:

MGM International

Coordinación y edición general

Camilo Rojas (DACC)

Jaily Gómez (VSPF)

René Gómez García (DACC)

Diseño Gráfico y Diagramación:

Tundra Taller Creativo | tundra.pe

Fotos:

Pixabay.com

Shutterstock
