PROYECTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL

INFORME DE LABORES / BALANCE 2010-2018
Directorio

Pedro Joaquín Coldwell
Secretario de Energía

Odón de Buen Rodríguez
Director General

Héctor Francisco Ledezma Aguirre
Director General Adjunto de Fomento, Difusión e Innovación

Leticia Acacio Trujillo
Directora General Adjunta de la Secretaría Técnica

Juan Ignacio Navarrete Barbosa
Director General Adjunto de Políticas y Programas

Israel Jáuregui Nares
Director General Adjunto de Gestión para la Eficiencia Energética

Ybo Pulido Saldaña
Director General Adjunto de Normatividad en Eficiencia Energética

Enrique Sobrino Monroy
Director General Adjunto de Administración y Finanzas
Tabla de contenido

Resumen ejecutivo ............................................................................................................................................. 5
I. Antecedentes .................................................................................................................................................. 7
   Gráfico 1. Evolución del consumo de energía eléctrica por las tarifas de alumbrado público .......................................................................................................................... 8
   Gráfico 2. Precio medio facturado por tarifa del Sistema Eléctrico Nacional (pesos por kWh, constantes de 2017) ............................................................................................................. 8
   Gráfico 3. Tarifa de Alumbrado Público en Baja Tensión (APBT) ................................................................... 9
   Gráfico 4. Tarifa de Alumbrado Público en Media Tensión (APMT) ............................................................... 10
   Gráfico 5. Tecnologías de alumbrado público instaladas en municipios en México. ...................................................... 11
   Tabla 1. Características de tecnologías de iluminación con mayor eficiencia energética utilizadas en el alumbrado público (valores aproximados) ................................................................. 12
II. El Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal ........................................... 12
   a) Bases del Proyecto Nacional .................................................................................................................... 12
   b) Esquema de operación del Proyecto Nacional .......................................................................................... 14
   c) Las funciones de la Conuee en el Proyecto Nacional ................................................................................ 14
III. Resultados del Proyecto Nacional ............................................................................................................... 16
   a) Participación en el Proyecto Nacional ..................................................................................................... 16
      Gráfico 6. Proyectos municipales por Estado que solicitaron participar en el Proyecto Nacional. ............... 16
      Gráfico 7. Solicitudes anuales de integración al Proyecto Nacional ............................................................. 17
      Gráfico 8. Opiniones vinculatorias emitidas a los proyectos municipales .................................................. 17
   b) Proyectos apoyados con recursos del Fotease ......................................................................................... 18
      Gráfico 9. Ejercicio anual de los recursos del Fotease ............................................................................... 18
      Tabla 2. Proyectos municipales de alumbrado público apoyados por el Fotease. ................................. 19
   c) Seguimiento de proyectos apoyados por el Fotease ............................................................................. 22
      Tabla 3. Seguimiento de proyectos municipales apoyados por el Fotease .................................................. 23
Gráfico 13. Porcentaje de tecnologías eficientes instaladas en el seguimiento de proyectos municipales ................................................................. 23
d) Proyectos registrados en el Proyecto Nacional para recibir recursos del Fotease .............................................................................................. 24

Tabla 4. Proyectos municipales en trámite para beneficiarse con el apoyo de Fotease ....................................................................................... 24

Gráfico 14. Porcentaje de tecnologías eficientes instaladas en los proyectos municipales en trámite .................................................................... 25

Gráfico 15. Frecuencia en la reducción en la facturación eléctrica por proyecto municipal en trámite ................................................................. 26
e) Apoyo a procesos de licitación ............................................................................................................................................................................. 26

f) Integración de requisitos para la emisión de opinión vinculatoria a proyectos municipales dentro del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios ........................................................................................................ 27
g) Fortalecimiento de capacidades técnicas ...................................................................................................................................................... 28

h) Desarrollo de herramientas y aplicaciones en línea ........................................................................................................................................ 29

i) Acciones de promoción y difusión de la eficiencia energética en alumbrado público ...................................................................................... 30

IV. Notas sobre el financiamiento de proyectos de alumbrado público municipal ............................................................................................... 32

V. Conclusiones ........................................................................................................................................................................................................ 34

Anexo 1. Normas técnicas aplicables a sistemas de alumbrado público ........................................................................................................ 36

Anexo 2. Proyectos municipales con opinión vinculatoria de la Conuee ........................................................................................................ 40

Tabla 5. Proyectos municipales con opinión vinculatoria de la Conuee ........................................................................................................ 40

VI. Anexo 3. Marcas de los sistemas de alumbrado público instalados en los proyectos ejecutados ........................................................................................................ 46

Tabla 6. Marcas de las tecnologías de iluminación con mayor eficiencia energética instaladas en los proyectos municipales apoyados con recursos del Fotease ........................................................................................................ 46

VII. Anexo 4. Eventos de promoción y apoyo de eventos ................................................................................................................................................ 48

Anexo 5. Datos de proyectos apoyados con recursos del Fotease .................................................................................................................................... 56

Tabla 7. Datos de proyectos municipales apoyados por el Fotease por Estado .................................................................................................. 56

VIII. Referencias ..................................................................................................................................................................................................... 57
Resumen ejecutivo


El Proyecto Nacional busca impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes de alumbrado público municipal y es apoyado por el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Fotease) de la Secretaría de Energía (Sener), el cual ha aportado 180 millones de pesos para otorgar incentivos no recuperables a los municipios que realicen proyectos de eficiencia energética en el servicio de alumbrado público, de acuerdo con las condiciones establecidas por la Conuee.

En los primeros dos apartados de este documento se abordan los antecedentes del Proyecto Nacional, sus bases, esquema de operación y las funciones de la Conuee dentro del mismo.

En el tercer apartado se muestran los resultados más relevantes e impactos que comprende la participación de los municipios, los proyectos municipales registrados y los proyectos apoyados con recursos del Fotease. En particular se resalta:

- A partir de septiembre de 2010 la Conuee ha brindado asesoría técnica a cerca de 1,500 municipios en 30 Estados. Este apoyo se ha dado a través de la emisión de recomendaciones y opiniones vinculatorias sobre los proyectos de sustitución de alumbrado público, así como capacitaciones presenciales y a distancia.
- Al cierre de noviembre de 2018, se tienen 44 proyectos concluidos, para un total de 163.1 millones de pesos otorgados por el Fotease, con una inversión total de los municipios en 436,363 luminarias eficientes por 2,157.5 millones de pesos, beneficiando a alrededor de 9 millones de habitantes.
- Al cierre de noviembre de 2018, se tiene registro de 17 proyectos municipales en proceso o que han concluido la sustitución de luminarios por tecnologías con mayor eficiencia energética.

Y se señalan las acciones más relevantes desarrolladas en la presente administración 2012 – 2018, que incluyen: la creación del grupo de trabajo interinstitucional que incluye al sector privado; mayor difusión al proyecto en eventos regionales; y la renovación del contacto con ayuntamientos cuyos proyectos se registraron en el Proyecto Nacional.
Además de lo anterior y como un logro significativo del Proyecto, resalta que las autoridades hacendarias del país establecieron, como garantía técnica de Inversiones Públicas Productivas en alumbrado público nuevo, ampliaciones o modificaciones a su instalación, la obligación de obtener la opinión vinculatoria emitida por la Comisión para el Registro Público Único de Financiamientos u Obligaciones.

Finalmente, en los anexos del documento se citan las normas técnicas aplicables a sistemas de alumbrado público, los datos principales de los proyectos municipales con opinión vinculatoria de la Conuee y los apoyados con recursos del Fotease, la información sobre los proveedores y marcas de los sistemas instalados en los proyectos y un recuento de los eventos y talleres relacionados.
I. Antecedentes

El alumbrado público es un servicio clave prestado por las autoridades municipales. Una buena iluminación es esencial para la seguridad vial y la personal. Este servicio garantiza la visibilidad en la oscuridad a peatones, automovilistas y ciclistas, reduciendo accidentes. También incide en la prevención de diversos delitos, aumentando el sentido de seguridad personal, así como de las propiedades públicas y privadas adyacentes.

Calles, avenidas y plazas bien iluminadas hacen más atractivas a las ciudades, pueblos y comunidades como centros de actividad comercial y cultural, destacan los puntos de referencia locales y generan una atmósfera agradable en los espacios públicos. El servicio de alumbrado público es uno de los que mayor demanda la población en virtud del crecimiento urbano y su relación directa con la imagen urbana y la seguridad pública.

Sin embargo, muchas instalaciones de alumbrado público son anticuadas y, por lo tanto, altamente ineficientes. Esto conduce a una mayor necesidad de energía y de mantenimiento, lo que se refleja en costos que tiene que pagar el ayuntamiento, mayores necesidades de infraestructura eléctrica e impactos ambientales que resultan de la generación de electricidad.

A su vez, el cambio tecnológico en el campo de la iluminación permite hoy tener niveles aceptables y con calidad de luz en exteriores, con consumos de energía hasta 80% menores a los que se tienen en muchas instalaciones.

En México, el alumbrado público es un servicio público a cargo del municipio, tal como lo establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 115, fracción III.

De acuerdo con cifras de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en 2017 el consumo de energía eléctrica en alumbrado público representó 4,496 GWh, lo que equivale al 2.25% del consumo de energía eléctrica nacional (Gráfico 1).

---

2 Este ahorro incluye cambio de luminarias y sistemas de control de niveles de iluminación.
Gráfico 1. Evolución del consumo de energía eléctrica por las tarifas de alumbrado público

El consumo de energía eléctrica por la prestación de este servicio se facturó con las tarifas 5 y 5A; la tarifa 5 es aplicable a las zonas conurbadas de la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, y la tarifa 5A aplica para el resto del país. Esto bajo el Esquema Tarifario Anterior. Bajo estas tarifas, el precio que pagaron los ayuntamientos se ubicó en el rango de 3 a 3.6 pesos por kWh (Gráfico 2).

Gráfico 2. Precio medio facturado por tarifa del Sistema Eléctrico Nacional (pesos por kWh, constantes de 2017)

---

³ Se contempla el consumo de energía de enero hasta noviembre de 2017 debido a la entrada en vigor del nuevo esquema tarifario.

⁴ Se contempla el promedio de la tarifa 5 y 5A de enero hasta noviembre de 2017 debido a la entrada en vigor del nuevo esquema tarifario.
A partir de diciembre de 2017, el consumo de energía eléctrica por la prestación de este servicio se factura con las tarifas de Alumbrado Público en Baja Tensión (APBT) y Alumbrado Público en Media Tensión (APMT) en el Nuevo Esquema Tarifario\(^5\) de acuerdo con la metodología de la Comisión Reguladora de Energía. En este nuevo esquema, y tomando la tarifa eléctrica APBT de las 16 divisiones, el precio que pagan los ayuntamientos se ubica en el rango de 1.76 a 5.38 pesos por kWh, incluyendo un cargo fijo mensual promedio de 55.69 pesos (Gráfico 3).

---

\(^5\) Disponible para consulta en: [https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx](https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx)
Por su parte, en la tarifa eléctrica APMT, el precio que pagan los ayuntamientos se ubica en el rango de 0.97 a 2.96 pesos por kWh (Gráfico 4), además incluye un cargo fijo mensual promedio de 556.68 pesos y por distribución de 108.99 pesos por kW contratado.

Gráfico 4. Tarifa de Alumbrado Público en Media Tensión (APMT).
Lo anterior resalta la importancia de que los ayuntamientos inviertan en la instalación eléctrica del sistema de alumbrado público para contar con el servicio eléctrico en media tensión con el fin de obtener un ahorro económico cercano al 55%.

Para un número importante de ayuntamientos en México, el costo de proveer el servicio de alumbrado público representa una fracción importante de su gasto corriente. De acuerdo con el reporte de tendencias en municipios analizados por una agencia calificadora de valores en México, el servicio de alumbrado público, incluyendo el mantenimiento, representa el 5% y 10% del gasto corriente de un ayuntamiento, siendo el gasto corriente el 80.4% de los ingresos disponibles⁶. Bajo esta perspectiva, el gasto por el servicio de alumbrado público, incluyendo el mantenimiento, figura como una importante área de oportunidad para las finanzas municipales.

Precisamente, y con base en los proyectos de alumbrado público analizados por la Conuee, el potencial de ahorro de energía por mejora de las luminarias en los sistemas de alumbrado en México va de 20% y hasta 89%, lo cual varía según la tecnología instalada en cada localidad. Según la información recopilada por la Conuee, la tecnología más común es la de vapor de sodio de alta presión (62%), seguida de los aditivos metálicos cerámicos (13%), aditivos metálicos de cuarzo (9%), fluorescente (4%), leds (3%) y tecnologías diversas (9%) (Gráfico 5).⁷

![Gráfico 5. Tecnologías de alumbrado público instaladas en municipios en México.](Image)

(Fuente: Conuee)

---

⁷ Diversas tecnologías incluyen: vapor de mercurio, incandescente, luz mixta, fluorescente compacta, vapor de sodio en baja presión, inducción, vapor de sodio de alta presión cerámicos y halógena, mismas que suman porcentajes menores.
Las luminarias ineficientes instaladas en el alumbrado público pueden ser sustituidas por otras con mayor eficiencia energética (eficacia) y con flujo luminoso igual o similar, lo cual garantiza que no habrá disminución en los niveles de iluminación. Las principales características de las tecnologías de iluminación con mayor eficiencia energética utilizadas en el alumbrado público se muestran en la Tabla 1.

### Tabla 1. Características de tecnologías de iluminación con mayor eficiencia energética utilizadas en el alumbrado público (valores aproximados)\(^6\)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Característica</th>
<th>Vapor de sodio alta presión</th>
<th>Vapor de sodio alta presión cerámico</th>
<th>Aditivos metálicos</th>
<th>Aditivos metálicos cerámicos</th>
<th>Led</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Vida media (horas)(^2)</td>
<td>24,000</td>
<td>22,000 a 36,000</td>
<td>6,000 a 15,000</td>
<td>12,000 a 30,000</td>
<td>50,000 a 100,000</td>
</tr>
<tr>
<td>Eficacia luminosa (lm/W)(^3)</td>
<td>85 a 114</td>
<td>95 a 133</td>
<td>63 a 82</td>
<td>88 a 118</td>
<td>70 a 140</td>
</tr>
<tr>
<td>Flujo luminoso mantenido (%)(^3)</td>
<td>80</td>
<td>94</td>
<td>60</td>
<td>90</td>
<td>85</td>
</tr>
<tr>
<td>Índice de rendimiento de color</td>
<td>20 a 21</td>
<td>20 a 25</td>
<td>60 a 70</td>
<td>Hasta 90</td>
<td>70 a 85</td>
</tr>
<tr>
<td>Temperatura de color (K)</td>
<td>1,900-2,150</td>
<td>1,900-2,150</td>
<td>3,600-4,200</td>
<td>2,700-3,000</td>
<td>4,100-6,500</td>
</tr>
<tr>
<td>Costo de operación</td>
<td>Bajo</td>
<td>Bajo</td>
<td>Regular</td>
<td>Bajo</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>Encendido (minutos)</td>
<td>1</td>
<td>2 a 3</td>
<td>3 a 5</td>
<td>2 a 3</td>
<td>&lt; 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Reencendido (minutos)</td>
<td>3 a 5</td>
<td>3 a 5</td>
<td>5 a 10</td>
<td>3 a 5</td>
<td>&lt; 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Pérdidas por equipo auxiliar (%)</td>
<td>8 a 28</td>
<td>6 a 15</td>
<td>8 a 25</td>
<td>6 a 15</td>
<td>6 a 10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

II. El Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal

a) Bases del Proyecto Nacional

En 2009, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 identificó como una significativa área de oportunidad en eficiencia energética a la iluminación en los sectores residencial, comercial, servicios e industrial,

---

\(^6\) La vida media de los luminarios de leds, se considera alcanzada cuando el flujo luminoso es inferior al 70% del flujo luminoso inicial; para las demás tecnologías, la vida media se considera cuando el 50% de las lámparas bajo prueba se encuentran apagadas.

Eficacia de la fuente luminosa, sin considerar las pérdidas del balasto o fuente y la eficacia de la óptica.

El flujo luminoso mantenido es la capacidad de la fuente luminosa de mantener su flujo luminoso inicial a lo largo de su vida útil; se calcula a partir del flujo luminoso a la vida media, dividido entre el flujo luminoso inicial; se expresa en porcentaje.
así como dentro de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y gobiernos estatales y locales⁹.

Con esa perspectiva, en septiembre de 2010, la Secretaría de Energía (Sener), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuée), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (Banobras) suscribieron el Convenio Marco de Colaboración para la ejecución del **Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal**¹⁰ (Proyecto Nacional), buscando la sustitución acelerada de sistemas de iluminación actuales en el alumbrado público para reducir el consumo eléctrico y, al mismo tiempo, disminuir el gasto de los municipios por este concepto¹¹.

El Proyecto Nacional logró inicialmente, en 2010, la autorización del Comité Técnico del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Fotease)¹² de la Sener por 120 millones de pesos a través del Acuerdo 19/2010 para otorgar incentivos no recuperables a los municipios que realicen proyectos de eficiencia energética en el servicio de alumbrado público de acuerdo con las características del Proyecto Nacional.

A su vez, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 estableció dar continuidad y fortalecer las acciones de eficiencia energética en los servicios que proveen los Estados y Municipios, dando continuidad al Proyecto Nacional¹³.

Hasta principios de 2013 el Proyecto Nacional no había entregado ningún recurso de los asignados por el Fotease para su funcionamiento. Por lo mismo, al iniciar la administración federal 2012-2018, se dieron varios pasos para revitalizar el Proyecto Nacional, que incluyeron:

- Creación del grupo de trabajo
- Actualización del sitio de Internet
- Mayor difusión al proyecto en eventos regionales

---


• Actualización de herramientas en línea
• Renovar contacto con ayuntamientos con proyectos registrados en el Proyecto Nacional
• Involucrar a la industria del sector eléctrico e iluminación a través de las Cámaras.

Estas acciones revitalizaron el Proyecto Nacional por lo que, dada la demanda de participación, a través de los Acuerdos 164/2016, 170/2017 y 176/2017 se autorizaron recursos por 60 millones de pesos adicionales para sumar un total de 180 millones de pesos.

b) Esquema de operación del Proyecto Nacional

El objetivo del Proyecto Nacional es impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes por eficientes de alumbrado público municipal, lo cual constituye una oportunidad para los gobiernos locales debido a que se contribuye a promover la reducción de energía eléctrica, ahorros económicos y se obtienen importantes resultados en el aspecto ambiental y social.

El Proyecto Nacional abarca a todos los municipios del país e incluye el apoyo técnico y financiero en la sustitución de sus sistemas de alumbrado público ineficientes por eficientes.

El elemento central del Proyecto Nacional es el apoyo económico que reciben los ayuntamientos a través del Fotease por llevar a cabo un proyecto de sustitución de luminarias, de acuerdo con las condiciones técnicas que establece la Conuee. El apoyo por municipio del Proyecto Nacional a través del Fotease es un monte de lo que resulte menor de 10 millones de pesos o el 15 por ciento del monto ejercido en los luminarios, balastos y lámparas o sistemas integrados instalados en el proyecto de alumbrado, las cuales deben contar con certificados o dictámenes de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas (Anexo 1).

c) Las funciones de la Conuee en el Proyecto Nacional

En el Proyecto Nacional, las funciones centrales de la Conuee son:

• **Promover el Proyecto Nacional.** Esta promoción la lleva a cabo la Conuee en conjunto con Banobras, la CFE y aliados del Proyecto en diversos ámbitos.

• **Brindar asesoría técnica.** El apoyo de la Conuee busca orientar técnicamente a los municipios en la toma de decisiones, proporcionando propuestas de
sustitución con las tecnologías de iluminación eficientes con base en las tecnologías instaladas en sus sistemas de alumbrado.

- **Llevar a cabo análisis técnico de las propuestas de los municipios.** Este consiste en asegurar que la tecnología de sustitución logre el ahorro de energía previsto en la propuesta, garantizando los niveles de iluminación adecuados, y revisar que las luminarias propuestas y el sistema de iluminación tengan certificados y dictámenes de las NOM de eficiencia energética y las NMX correspondientes.

- **Preparar dictámenes técnicos de los proyectos concluidos para otorgar recursos del Fotease.** Una vez concluidos los proyectos y que la CFE y el ayuntamiento hayan firmado el nuevo censo de luminarias, la Conuee revisa y constata que las luminarias y el sistema de alumbrado en general cumplan con las NOM y NMX correspondientes a equipos y al sistema, con lo que se asegura la calidad y el desempeño energético de la nueva instalación. La Conuee entonces redacta y envía un dictamen técnico al municipio y a la Sener, en donde se establece el monto a ser depositado en las arcas de la administración municipal correspondiente.

- **Coordinar el Proyecto Nacional.** La coordinación del Proyecto Nacional la lleva a cabo la Conuee a través del Grupo de Trabajo conformado por Banobras, CFE, Sener, la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (Canacintra), la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (Caname), el Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (CIME), la Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Electrónicos de la República Mexicana (Fecime), el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide), el Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (Inafed), el Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (PAESE), y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

- **Dar seguimiento a los resultados del Proyecto Nacional.** Los resultados del Proyecto Nacional se presentan al Grupo de Trabajo en sus reuniones periódicas.

Banobras, a su vez, brinda asistencia financiera a los municipios y otorga garantía financiera y financiamiento por conducto del crédito simple para la ejecución de los proyectos de alumbrado público, tanto de aquellos que han recibido el apoyo del Fotease, como los que se encuentran en trámite de recibirlo. Este tipo de financiamiento ha permitido que los municipios realicen sus procesos de licitación y adquisición para el
suministro e instalación de luminarios de alumbrado público, conservando la operación y el mantenimiento del servicio a cargo del personal del municipio.

Por su parte, la CFE proporciona a los municipios que hayan manifestado interés en participar en el Proyecto Nacional, el resultado de los censos de carga validado, en los términos que se especifiquen en el Procedimiento del Control de Servicios de Alumbrado Público de la misma empresa, y reconoce, en el caso de servicios sin equipo de medición, los ahorros derivados de la sustitución de las luminarias de alumbrado público municipal por otras con mayor eficiencia energética.

III. Resultados del Proyecto Nacional

a) Participación en el Proyecto Nacional

A partir de septiembre de 2010 y en el marco del Proyecto Nacional, la Conuee ha brindado asesoría técnica a más de 1,500 municipios en 30 Estados. Este apoyo se ha dado a través de la emisión de recomendaciones y opiniones técnicas sobre los proyectos de sustitución de alumbrado público, así como capacitaciones presenciales y a distancia.

De estos municipios, al cierre de noviembre de 2018, el Proyecto Nacional tenía registrada la solicitud de participación de 475 proyectos de 29 Estados, resaltando la participación de los ubicados en Veracruz y Jalisco, seguidos de Durango, Michoacán, Puebla y Yucatán.

![Gráfico 6. Proyectos municipales por Estado que solicitaron participar en el Proyecto Nacional.](image)

---

14 Es importante señalar que los municipios que participan en el Proyecto Nacional tienen pleno derecho de elegir el financiamiento y la forma de instrumentación que consideren conveniente y, en su caso, utilizar recursos propios para la ejecución del proyecto de sustitución de sistemas de alumbrado público.
La mayor demanda de apoyo del Proyecto Nacional ocurrió en el año 2011, en el que se registraron 186 solicitudes, las cuales declinaron notablemente en 2012 y 2013 y repuntaron en 2014 (Gráfico 7).

A partir de esas solicitudes, la Conuee ha emitido opiniones vinculatorias a 241 proyectos municipales (Anexo 2), resaltando de nuevo el año de 2011 como el de mayor número de opiniones vinculatorias, con caída notable para 2012, 2013 y 2016 y un repunte para 2014, 2015 y 2017 (Gráfico 8).
b) Proyectos apoyados con recursos del Fotease

Al cierre de noviembre de 2018 el Proyecto Nacional ha apoyado con 163.1 millones de pesos a 44 proyectos, que representan alrededor de 90% de los recursos otorgados por Fotease al Proyecto Nacional (Gráfico).

![Gráfico 9. Ejercicio anual de los recursos del Fotease.](attachment:image)

Estos 44 proyectos municipales ejecutados (Tabla 2) representan:

- Inversión total de los municipios en luminarias eficientes por 2,157.5 millones de pesos.
- Sustitución de 436,363 luminarios por tecnologías con mayor eficiencia energética, beneficiando a alrededor de 9 millones de habitantes (7.57% de la población nacional).
- Reducción promedio del consumo de energía de 40.8%, con un total de 179.4 millones de kilowatt-hora anuales, que representan un ahorro económico de alrededor de 641.5 millones de pesos anuales\(^{15}\) para las finanzas municipales, y en términos de ahorro económico acumulado de 2013 a noviembre de 2018, es de cerca de 2,519 millones de pesos.
- Disminución de emisiones por cerca de 82,183 toneladas de gases de efecto invernadero por año.

---

\(^{15}\) Con base en el precio de energía eléctrica para la tarifa de Alumbrado Público en Baja Tensión (APBT) en el Nuevo Esquema Tarifario, de acuerdo con la metodología de la Comisión Reguladora de Energía. Disponible [https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCBENegocio/Negocio.aspx](https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCBENegocio/Negocio.aspx)
### Tabla 2. Proyectos municipales de alumbrado público apoyados por el Fotease.\(^{16}\)

<table>
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Sistemas adquiridos</th>
<th>Apoyo del Fotease ($)</th>
<th>Reducción promedio en facturación (%)</th>
<th>Tecnología instalada(^{17})</th>
<th>Año de entrega del Apoyo del Fotease</th>
<th>Arreglo de contratación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>18,800</td>
<td>6,097,097</td>
<td>23</td>
<td>AMC</td>
<td>2014</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Delicias</td>
<td>6,117</td>
<td>4,220,444</td>
<td>51.2</td>
<td>LED</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Hidalgo del Párral</td>
<td>7,622</td>
<td>4,966,886</td>
<td>24.9</td>
<td>LED</td>
<td>2015</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Guerrero</td>
<td>374</td>
<td>363,534</td>
<td>40.8</td>
<td>LED</td>
<td>2017</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Saltillo</td>
<td>55,376</td>
<td>10,000,000</td>
<td>40</td>
<td>AMC - LED</td>
<td>2017</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Torreón</td>
<td>58,748</td>
<td>10,000,000</td>
<td>60.6</td>
<td>LED</td>
<td>2017</td>
<td>Concesión</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Durango</td>
<td>Coneto de Comonfort</td>
<td>347</td>
<td>208,200</td>
<td>42.7</td>
<td>LED</td>
<td>2016</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Durango</td>
<td>Durango</td>
<td>26,321</td>
<td>8,511,859</td>
<td>43.3</td>
<td>AMC</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Durango</td>
<td>Gómez Palacio</td>
<td>18,353</td>
<td>10,000,000</td>
<td>42.8</td>
<td>LED</td>
<td>2018</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Atlacomulco</td>
<td>1,954</td>
<td>199,302</td>
<td>15.6</td>
<td>AMC</td>
<td>2017</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Chalco de Díaz</td>
<td>13,021</td>
<td>8,930,926</td>
<td>44.1</td>
<td>LED</td>
<td>2015</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Toluca</td>
<td>25,413</td>
<td>4,772,769</td>
<td>23.3</td>
<td>AMC</td>
<td>2015</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Tultitlán</td>
<td>20,985</td>
<td>8,547,750</td>
<td>51</td>
<td>AMC</td>
<td>2014</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Arandas</td>
<td>4,611</td>
<td>1,858,562</td>
<td>47.7</td>
<td>AMC</td>
<td>2014</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Colotlán</td>
<td>1,511</td>
<td>1,753,101</td>
<td>51.5</td>
<td>LED</td>
<td>2018</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Guadalajara</td>
<td>40,000</td>
<td>10,000,000</td>
<td>31.3</td>
<td>LED</td>
<td>2017</td>
<td>Arrendamiento</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ixiltahuacán del Río</td>
<td>1,462</td>
<td>698,273</td>
<td>36.2</td>
<td>AMC</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Mezquital</td>
<td>2,000</td>
<td>2,077,577</td>
<td>46.4</td>
<td>AMC - LED</td>
<td>2015</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ocotlán</td>
<td>4,175</td>
<td>2,574,360</td>
<td>31.8</td>
<td>AMC</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Jalisco</td>
<td>San Miguel el Alto</td>
<td>1,668</td>
<td>481,118</td>
<td>19.6</td>
<td>AMC</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Morelos</td>
<td>Jonacatepec</td>
<td>800</td>
<td>769,083</td>
<td>33.6</td>
<td>LED</td>
<td>2018</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Morelos</td>
<td>Xochitepec</td>
<td>4,815</td>
<td>1,141,800</td>
<td>34</td>
<td>VSAPC</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Apodaca</td>
<td>28,000</td>
<td>10,000,000</td>
<td>29.2</td>
<td>AMC</td>
<td>2013</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Oaxaca de Juárez</td>
<td>15,447</td>
<td>1,730,419</td>
<td>27.7</td>
<td>VSAPC</td>
<td>2014</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Puebla</td>
<td>Acatlán</td>
<td>2,841</td>
<td>1,810,990</td>
<td>27.6</td>
<td>LED</td>
<td>2017</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Puebla</td>
<td>Acatzingo</td>
<td>3,097</td>
<td>1,413,250</td>
<td>59.7</td>
<td>LED</td>
<td>2018</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Puebla</td>
<td>Amozoc</td>
<td>4,363</td>
<td>4,578,008</td>
<td>52.2</td>
<td>LED</td>
<td>2016</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Puebla</td>
<td>Atlixo</td>
<td>8,000</td>
<td>6,502,577</td>
<td>42.2</td>
<td>LED</td>
<td>2016</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Puebla</td>
<td>Libres</td>
<td>1,566</td>
<td>630,049</td>
<td>41.5</td>
<td>LED</td>
<td>2016</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

\(^{16}\) Cabe mencionar que un municipio del Estado de Yucatán solicitó el apoyo del Fotease por la sustitución de 102 sistemas de alumbrado público con una inversión de alrededor de 482 mil pesos. No obstante, al adquirir luminarias de alumbrado público de tecnología Leds que no cumplieron con lo establecido en la NOM-031-ENER-2012, la Conuee no contó con los elementos técnicos para autorizar dicho apoyo.

\(^{17}\) AMC: Aditivos metálicos cerámicos
VSAPC: Vapor de sodio de alta presión cerámicos
Led: Diodo emisor de luz

Para consultar los proveedores y marcas de los sistemas de alumbrado público instalados, ver el Anexo 3.
Basado en los 436,363 sistemas de alumbrado público instalados, se observa que las tecnologías predominantes de iluminación fueron el diodo emisor de luz (LED) y los aditivos metálicos cerámicos (AMC), así como la combinación de ambas (Gráfico 10).

![Gráfico 10. Porcentaje de tecnologías eficientes instaladas en los proyectos municipales ejecutados.](image-url)
También, y en virtud de la instalación de tecnologías de iluminación con mayor eficiencia energética en el alumbrado público de los 44 proyectos municipales ejecutados, se generó una importante reducción de la facturación eléctrica cercana al 40.8% beneficiando a las finanzas locales. Esto asociado a que los municipios renovaron la totalidad o parcialidad del parque existente del alumbrado público, así como a la sustitución de la tecnología ineficiente (Gráfico 11).

Gráfico 11. Frecuencia en la reducción en la facturación eléctrica por proyecto municipal ejecutado

Por su parte, en los últimos 5 años los municipios han llevado a cabo diferentes arreglos de contratación para ejecutar los proyectos de eficiencia energética en el servicio de alumbrado público, particularmente, los celebrados con terceros a través de arrendamiento, prestación de servicio y concesión del citado servicio, por un lapso acordado entre las partes, habitualmente por 10 o 15 años.

Importante destacar que el arreglo de arrendamiento efectuado por el municipio de Guadalajara, Jalisco fue incluido dentro de los modelos ejecutados y probados para la instalación de alumbrado público con tecnología LED en Canadá, India, Reino Unido, Filipina y México, desarrollado por el Programa de Asistencia Técnica del Sector Energético del Banco Mundial\(^{18}\).

\(^{18}\) Síntesis de 6 casos de estudios para alumbrado público con tecnología LED:
Sin embargo, 33 de los 44 proyectos municipales ejecutados llevaron a cabo el arreglo de contratación por medio de la adquisición de bienes para sustituir el alumbrado público, los cuales contrataron un financiamiento con Banobras o, en su caso, con la Banca Comercial. A continuación se muestra el Gráfico 12.

Gráfico 12. Arreglos de contratación para la ejecución de los proyectos municipales.

c) Seguimiento de proyectos apoyados por el Fotease

La Conuee tomó una muestra de 18 proyectos municipales de los 44 apoyados por el Fotease para revisar y analizar el estado que guardan los sistemas de alumbrado público eficientes instalados en los municipios.

Esto, basado en los censos de carga actualizados a 2018 que proporcionaron los 18 municipios de los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Estado de Mexico, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla y Sonora, y cotejados con la CFE. Para este análisis la Conuee comparó los censos de cargas de los municipios al concluir su participación en el Proyecto Nacional respecto a los censos actualizados antes citados.

En este sentido, se identificó la ampliación del parque de sistemas de alumbrado público por medio de la instalación de 48,934 sistemas, generando un aumento del 17% en el consumo de energía en los municipios. Además, se halló que cerca del 85% de los sistemas de alumbrado público con mayor eficiencia energética e incentivados por el Fotease, se encuentran instalados y operando. A continuación, se muestra la Tabla 3.
## Tabla 3. Seguimiento de proyectos municipales apoyados por el Fotease

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Censo de carga del año de entrega del apoyo del Fotease</th>
<th>Censo de carga de 2018</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Sistemas instalados</td>
<td>consumo de energía (kWh/ano)</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>55,293</td>
<td>34,409,460</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Delhi</td>
<td>12,963</td>
<td>3,953,796</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Saltillo</td>
<td>55,650</td>
<td>25,499,820</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Torreón</td>
<td>63,733</td>
<td>23,712,084</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Durango</td>
<td>Durango</td>
<td>26,321</td>
<td>13,957,056</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Atlacualco</td>
<td>7,011</td>
<td>3,926,640</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Chalco de Díaz Covarrubias</td>
<td>17,991</td>
<td>8,021,736</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Toluca</td>
<td>42,657</td>
<td>21,693,864</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Tultitlán</td>
<td>21,135</td>
<td>9,518,880</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Arandas</td>
<td>4,722</td>
<td>1,878,348</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ixtlahuacán del Río</td>
<td>2,475</td>
<td>895,620</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ocotlán</td>
<td>4,175</td>
<td>1,558,284</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Jalisco</td>
<td>San Miguel el Alto</td>
<td>2,255</td>
<td>849,672</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Morelos</td>
<td>Xochitepec</td>
<td>5,199</td>
<td>2,893,056</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Oaxaca de Juárez</td>
<td>20,055</td>
<td>9,647,736</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Puebla</td>
<td>Atlixco</td>
<td>10,263</td>
<td>3,435,024</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Puebla</td>
<td>San Salvador el Seco</td>
<td>1,713</td>
<td>429,924</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Sonora</td>
<td>General Plutarco Elías Calles</td>
<td>1,356</td>
<td>696,696</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total</td>
<td></td>
<td>354,967</td>
<td>166,977,696</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Con base en los 403,901 sistemas de alumbrado público instalados en los 18 municipios, se detecta que el diodo emisor de luz (LED) y aditivos metálicos cerámicos (AMC) predomina en la instalación de los 18 municipios (Gráfico 11).

![Gráfico 13. Porcentaje de tecnologías eficientes instaladas en el seguimiento de proyectos municipales.](image-url)
d) Proyectos registrados en el Proyecto Nacional para recibir recursos del Fotease

Al cierre de noviembre de 2018, se tiene registro de 17 proyectos municipales que están en proceso o habían concluido la sustitución de luminarios por tecnologías con mayor eficiencia energética (Tabla 3)\(^1\), los cuales han requerido invertir cerca de 488 millones de pesos, y se estima un monto de apoyo del Fotease de 55 millones de pesos. Estos proyectos generarán, una vez concluidos, los siguientes resultados:

- Sustitución de 102,039 luminarios por tecnologías con mayor eficiencia energética.
- Reducción promedio del consumo de energía del 42.6%, para un total de 37.3 millones de kilowatts hora anuales, que representan un ahorro económico de alrededor de 164.3 millones de pesos anuales\(^2\) para las finanzas municipales.
- Disminución de emisiones por cerca de 17,108 toneladas de gases de efecto invernadero por año.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Inversión estimada ($)</th>
<th>Apoyo estimado del Fotease ($)</th>
<th>Sistemas a sustituir</th>
<th>Reducción promedio estimada en facturación (%)</th>
<th>Tecnología considerada para la instalación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Meca</td>
<td>$28,551,012</td>
<td>$4,282,652</td>
<td>4.118</td>
<td>68.7</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Jiménez</td>
<td>$8,629,825</td>
<td>$1,294,474</td>
<td>1.486</td>
<td>53.7</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Ramos Arizpe</td>
<td>$55,148,000</td>
<td>$8,272,200</td>
<td>8.048</td>
<td>46.3</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Durango</td>
<td>Indé</td>
<td>$5,002,906</td>
<td>$750,436</td>
<td>1.046</td>
<td>42.4</td>
<td>AMC - LED</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Durango</td>
<td>Tepehuanes</td>
<td>$5,874,880</td>
<td>$881,232</td>
<td>1.358</td>
<td>54.3</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Durango</td>
<td>Vicente Guerrero</td>
<td>$11,900,376</td>
<td>$1,785,056</td>
<td>2.133</td>
<td>59.95</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tonila</td>
<td>$4,990,794</td>
<td>$748,619</td>
<td>664</td>
<td>47.7</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Toxpan</td>
<td>$6,493,200</td>
<td>$973,980</td>
<td>773</td>
<td>34.4</td>
<td>AMC - LED</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Villa Guerrero</td>
<td>$5,397,700</td>
<td>$809,655</td>
<td>630</td>
<td>58.4</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Yahualica de González Gallo</td>
<td>$16,304,955</td>
<td>$2,445,743</td>
<td>2.193</td>
<td>56.29</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Zapotitlán de Vadillo</td>
<td>$1,364,650</td>
<td>$204,698</td>
<td>145</td>
<td>20.5</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Juárez</td>
<td>$76,599,220</td>
<td>$10,000,000</td>
<td>12.350</td>
<td>32.9</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Puebla</td>
<td>Puebla</td>
<td>$53,750,448</td>
<td>$8,062,567</td>
<td>17.795</td>
<td>12.3</td>
<td>AMC - LED</td>
</tr>
</tbody>
</table>

\(^1\) Datos estimados con base en la Opinión Vinculatoria. Se confirmará hasta contar con el expediente final, incluyendo certificados de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas aplicables y el censo de equipos validados por la CFE, entre otros.

\(^2\) Con base en el promedio del precio de energía eléctrica para la tarifa de alumbrado público en baja tensión (APBT) en el Nuevo Esquema Tarifario, de acuerdo con la metodología de la Comisión Reguladora de Energía de los 44 proyectos municipales ejecutados. Disponible [https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCBENegocio/Negocio.aspx](https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCBENegocio/Negocio.aspx)
<table>
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Inversión estimada ($)</th>
<th>Apoyo estimado del Fotease ($)</th>
<th>Sistemas a sustituir</th>
<th>Reducción promedio estimada en facturación (%)</th>
<th>Tecnología considerada para la instalación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>14</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Chontla</td>
<td>$6,461,000</td>
<td>$969,150</td>
<td>1,006</td>
<td>37.5</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Ozuluana de Mascareñas</td>
<td>$3,001,500</td>
<td>$450,225</td>
<td>623</td>
<td>14</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tuxpan</td>
<td>$30,494,000</td>
<td>$4,574,100</td>
<td>4,376</td>
<td>25.1</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Veracruz</td>
<td>$478,138,237</td>
<td>$10,000,000</td>
<td>43,295</td>
<td>60.5</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total</td>
<td></td>
<td>$798,102,703</td>
<td>$56,504,787</td>
<td>102,039</td>
<td>42.6</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

1AMC: Aditivos metálicos cerámicos
LED: Diodo emisor de luz

Estos 17 proyectos municipales en trámite para beneficiarse con el apoyo de Fotease, han considerado la instalación de las mismas tecnologías de iluminación eficientes que los proyectos ejecutados, ratificando que la tecnología de diodo emisor de luz (LED) predomina en las propuestas de proyectos de sustitución, tal como se muestra en el siguiente Gráfico.


Asimismo, la Conuee identifica un potencial de reducción promedio en la factura eléctrica (estimada) de cerca del 42.6% en los 17 proyectos municipales en trámite. A continuación, en el Gráfico 14, se muestra dicha reducción por cada municipio.
Gráfico 15. Frecuencia en la reducción en la facturación eléctrica por proyecto municipal en trámite.

Cabe destacar que los 17 proyectos municipales han manifestado haber hecho un arreglo de contratación a través de la adquisición de bienes para sustituir el alumbrado público; contrataron con Banobras, particularmente, los municipios de los estados de Durango, Jalisco y Veracruz; el resto de los municipios lo hizo con la Banca Comercial y con terceros a través del arreglo de contratación de prestación de servicio.

Para apoyar a estos proyectos se cuenta con una disponibilidad de 16.8 millones de pesos de los 180 millones de pesos autorizados por el Fotease. En este sentido, se ha informado a los ayuntamientos correspondientes sobre la posibilidad de que estos recursos estén sujetos a disponibilidad y se ha hecho una solicitud al Fotease para la ampliación del fondo disponible.

e) Apoyo a procesos de licitación

La actividad del Proyecto Nacional y sus requisitos han resultado de interés para ayuntamientos en cuanto al soporte técnico de la Conuee para dar certidumbre a los proyectos de alumbrado público y así asegurar el desempeño energético y la calidad del servicio esperado.

En este sentido y a solicitud de las autoridades municipales respectivas, la Conuee apoyó con asesoría técnica el diseño de las bases de las licitaciones y las evaluaciones de los licitantes participantes en los municipios de Guadalajara, Jalisco21 (sustitución de 40 mil

---

sistemas de alumbrado); Tijuana, Baja California\textsuperscript{22} (6 mil sistemas) y Minatitlán, Veracruz (10 mil sistemas)\textsuperscript{23}.

Adicionalmente, los gobiernos estatales de Durango, Estado de México y Tabasco solicitaron a la Conuee el desarrollo de estudios de eficiencia energética en el servicio de alumbrado público en municipios ubicados en sus territorios para la toma de decisiones en materia de inversión, financiamiento, operación e impactos por la implementación de estos proyectos. En atención a estas solicitudes, la Conuee ha entregado los trabajos solicitados, en los cuales se detalla el análisis técnico y económico de las sustituciones de los sistemas actuales por tecnologías eficientes en apego a la normatividad aplicable en materia de seguridad y eficiencia energética.

**f) Integración de requisitos para la emisión de opinión vinculatoria a proyectos municipales dentro del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios**

El Proyecto Nacional, a través de las opiniones vinculatorias emitidas por la Conuee, se ha convertido en un referente para el sector de alumbrado público en el país al brindar garantía técnica a los proyectos municipales. Esto ha llevado a las autoridades hacendarias a establecer la obligación de proporcionar, para el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones cuyo destino sea una Inversión Pública Productiva de alumbrado público nuevo, ampliación o modificación a la instalación existente, la opinión vinculatoria emitida por la Conuee, con el objeto de garantizar la viabilidad técnica del proyecto a través del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas de seguridad y eficiencia energética aplicables.

Esta obligación se establece en el Artículo 42 del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios\textsuperscript{24}, publicado el 25 de octubre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación (DOF). Esto permitirá mitigar parte de los riesgos técnicos que considera la banca de desarrollo y comercial para otorgar un financiamiento a este tipo de proyectos.


g) Fortalecimiento de capacidades técnicas

El Proyecto Nacional ha permitido a la Conuee identificar las oportunidades y limitantes que enfrentan los municipios para desarrollar programas y proyectos de eficiencia energética en los servicios públicos municipales, destacando una limitada capacidad técnica y operativa y rotación frecuente del personal responsable como resultado de los cortos períodos de administración municipal (3 años).

La Conuee emprendió diversas actividades con el objetivo de apoyar el desarrollo de proyectos y capacidades institucionales de Estados y Municipios para la identificación, cuantificación e instrumentación de programas y acciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía, y específicamente en alumbrado público. En particular, ha desarrollado y promovido la realización de cursos en los siguientes temas:

- Normatividad aplicable en materia de eficiencia energética y seguridad;
- Tecnologías de iluminación eficientes para vialidades;
- Uso de herramientas electrónicas para el análisis de proyectos;
- Apoyo en el proceso de licitación y adjudicación del sistema de alumbrado público;
- Identificación de potenciales de ahorro de energía para el servicio del alumbrado público;
- Vinculación con la banca de desarrollo y banca comercial; e
- Incorporación al Proyecto Nacional.

En este contexto, se desarrolló y llevó a cabo el Diplomado sobre aprovechamiento sustentable de la energía en municipios, organizado por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), con la colaboración del Grupo Mexicano de Parlamentarios para el Hábitat y la Conuee. El diplomado atendió una línea de trabajo de gran importancia, que es la de fortalecer la capacidad técnica de los funcionarios municipales para identificar y aprovechar oportunidades de ahorro, uso eficiente de energía y de energías renovables en sus municipios de adscripción. En esta versión egresaron 22 funcionarios públicos.

Asimismo, y en el marco del Proyecto de Eficiencia y Sustentabilidad Energética en Municipios (PRESEM) de la Sener y el Banco Mundial, la Conuee apoyó la segunda versión del Diplomado en Eficiencia Energética Municipal, impartido nuevamente por la UAEM, por medio de la elaboración de las guías de estudio e impartición de conferencias magistrales por parte de su personal técnico, donde los temas sobresalientes impartidos fueron: alumbrado público, bombeo de agua, edificaciones, sistemas de gestión de la energía, normas oficiales mexicanas de eficiencia energética y ciudades inteligentes. En dicha versión egresaron 58 funcionarios del Diplomado.
A partir de la experiencia de Alemania y Suiza en la implementación de redes de aprendizaje, concepto que se define como espacios colaborativos para el desarrollo conjunto de un grupo de empresas, basándose en la interacción y el intercambio de experiencias, problemáticas, opiniones y recursos en función de un tema específico, donde todos son corresponsables de la construcción de conocimientos de los compañeros, con el apoyo de un moderador, quien colabora en la mediación del proceso y de un consultor experto que orienta y aclara dudas\textsuperscript{25}, la Conuee con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica – GIZ impulsó la primer red de aprendizaje municipal de eficiencia energética en el estado de Aguascalientes, donde participaron funcionarios de 7 municipios: Aguascalientes, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y San José de Gracia.

En esta red, se contó con el apoyo de funcionarios del Gobierno del Estado de Aguascalientes por medio de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua, así como de estudiantes de ingeniería de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y de la Universidad Politécnica de Aguascalientes.

Finalmente, y con el apoyo de un experto técnico y moderador de la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA), se llevaron a cabo talleres, seminarios en línea y un evento de cierre, donde se propició que se desarrollaran 24 proyectos municipales de eficiencia energética en el servicio de (13) alumbrado público y (11) bombeo de agua potable, los cuales se busca que en 2019 continúen la ejecución de estos tomando en consideración los elementos del Proyecto Nacional.

h) Desarrollo de herramientas y aplicaciones en línea

Como elementos de soporte al Proyecto Nacional, la Conuee ha desarrollado herramientas en línea, que están a disposición de funcionarios municipales y público interesado, con el objetivo de propiciar el aprovechamiento sustentable de la energía en materia de alumbrado público.

La Herramienta de Evaluación de Proyectos de Alumbrado Público\textsuperscript{26} busca facilitar la elaboración y evaluación de los proyectos de eficiencia energética en el alumbrado público por medio de los siguientes aspectos:

1. Presentación de propuestas de sustitución con sistemas de iluminación eficientes, tomando como base el censo actual de alumbrado público del municipio;

\textsuperscript{25} Disponible en: https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/las-redes-de-aprendizaje
\textsuperscript{26} La Herramienta de evaluación de proyectos de alumbrado público está disponible en: http://198.37.116.226:8081/SEAPM/jsp/frm001.jsp
2. Evaluación de proyectos, determinando el número de propuestas tecnológicas que cumplen con los niveles de iluminación, así como la recuperación de la inversión antes del fin de la vida útil de la tecnología, e
3. Integración de los formatos de participación para el Proyecto Nacional, entre otras.

De la misma forma, en el marco de la colaboración entre la Conuee y la iniciativa internacional para el Despliegue de Equipos y Aparatos Súper-Eficientes (SEAD, por sus siglas en inglés), la cual forma parte del mecanismo internacional Ministerial de Energía Limpia (Clean Energy Ministerial), se trabajó en el desarrollo y traducción al español de la Herramienta electrónica SEAD para el alumbrado público27, que tiene por objeto proporcionar a los fabricantes, proveedores, expertos y funcionarios de gobierno una manera rápida y fácil de reducir su consumo de energía eléctrica y calcular los costos del ciclo de vida asociados a las sustituciones de los sistemas de alumbrado público ineficientes por más eficientes, garantizando la calidad y los niveles de iluminación. Ambas herramientas son gratuitas y cuentan con videos tutoriales para facilitar su utilización28.

i) Acciones de promoción y difusión de la eficiencia energética en alumbrado público

En el marco del Proyecto Nacional, la Conuee ha promovido y apoyado, aproximadamente, 85 eventos, talleres y reuniones relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía con perspectiva municipal (Anexo 4), que incluyen el tema de alumbrado público, así como seminarios en línea29 para personal dedicado a diseño, implantación y operación de proyectos y programas de eficiencia energética en el contexto estatal y municipal, con el apoyo de expertos de la industria.

También se han elaborado y difundido más de 80 boletines30 con notas informativas relacionadas con el uso eficiente de la energía en alumbrado público, que se distribuyen periódicamente a más de 4,300 usuarios. Asimismo, se administra y promueve dicha información, a través de la red social Twitter, con las cuentas @CAAlumbrado y @CMunicipios1, las cuales tienen cerca de 4,400 seguidores y han emitido aproximadamente 3,400 tuits originales.

27 La Herramienta electrónica SEAD para el alumbrado público está disponible en: http://www.superefficient.org/Tools/Street-Lighting-Tool
Con apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y para dar a conocer el marco normativo que regula la eficiencia energética en el país, se desarrolló y publicó en la página de Conuee la Guía sobre el Marco Jurídico de la Eficiencia Energética en los Municipios\(^3\), con énfasis en el servicio de alumbrado público y los inmuebles destinados al servicio de la administración municipal.

Además, la Conuee desarrolló y publicó el Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía en Gobiernos Municipales\(^2\) con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica – GIZ, el cual busca proporcionar a los gobiernos de los municipios una guía práctica para el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) en los servicios públicos municipales a su cargo, basado en la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANEC-IMNC-2011- Sistemas de Gestión de la Energía. - Requisitos con orientación para su uso. Esto permitirá a los municipios contar con un protocolo para mejorar el desempeño energético de los servicios públicos que prestan.

Para fortalecer los procesos de adquisición de sistemas de alumbrado público LED en los municipios, la Conuee desarrolló un buscador de certificados de luminarios con diodos emisores de luz (LED) con certificado vigente, cancelados y en pruebas con la NOM-031-ENER-2012, que contiene la información proporcionada por los organismos de certificación y laboratorios de pruebas acreditados por la EMA y aprobados por la Conuee\(^3\).

Finalmente, como parte del Proyecto Nacional, la Caname creó un micro sitio en su página de Internet, donde se refiere a cerca de 52 empresas involucradas en el alumbrado público, que van desde fabricantes hasta integradores de proyectos\(^4\), ofertando productos y servicios para la modernización del alumbrado público; esto, en apego a los requisitos del Proyecto Nacional.

---


IV. Notas sobre el financiamiento de proyectos de alumbrado público municipal

Dentro y fuera del Proyecto Nacional, los ayuntamientos han buscado alternativas en la instrumentación del financiamiento para la sustitución del alumbrado público; algunos han obtenido financiamiento de Banobras, pero otros han optado por utilizar diversos esquemas de contratación con terceros.

En esta línea resalta especialmente el arrendamiento, contrato de prestación de servicios y concesión, el cual consiste en el suministro, instalación, conservación y mantenimiento del alumbrado público en un periodo acordado entre las partes, regularmente por 10 o 15 años.

Este tipo de arreglos, sin embargo, podría resultar inadecuado por riesgos asociados al desempeño y avance tecnológico; una agencia calificadora de valores en México ha sugerido que los contratos de arrendamiento no deben superar los 5 años de vigencia\(^{35}\).

La fuente de pago o recuperación del financiamiento para los proyectos de eficiencia energética en alumbrado público, independientemente del esquema de contratación que implemente el municipio, es el ahorro económico generado por la disminución en el consumo de electricidad, y algunos municipios que recaudan el Derecho de Alumbrado Público (DAP) lo utilizan como fuente de pago secundario.

El DAP funciona a través de convenios de los ayuntamientos con la CFE, pero requiere de la aprobación del congreso estatal correspondiente. Bajo este mecanismo, el DAP es incluido, de acuerdo con reglas que varían entre Estados, en la factura eléctrica de hogares, comercios e industrias. El DAP funciona en una parte importante del territorio nacional, ya que se utiliza en los Estados de Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Colima, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas. No obstante, en algunos casos, el DAP ha sido declarado inconstitucional por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, bajo el fundamento de que no cumple con los principios de proporcionalidad y equidad a que se refiere la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 31, Fracción IV\(^{36}\).

---


\(^{36}\) Suprema Corte de Justicia de la Nación. Síntesis Legislativa del 23 de noviembre de 2007. Disponible en: [https://www.scjn.gob.mx/normativa/Lista_Sintesis_Legislativa/N231107.PDF](https://www.scjn.gob.mx/normativa/Lista_Sintesis_Legislativa/N231107.PDF)
Adicionalmente, las participaciones a entidades federativas (participaciones federales) a los municipios\textsuperscript{37} se incluyen en la estructura del financiamiento como fideicomiso de garantía o administración y fuente de pago para que se realicen los desembolsos correspondientes: las participaciones de los municipios son utilizadas como principal garantía de pago del financiamiento otorgado por la banca de desarrollo y comercial, brindando mayor certidumbre. Sin embargo, los municipios enfrentan dificultades para obtener financiamiento respaldado por este flujo de recursos, ya que es muy común que estén comprometidos con diversos proyectos previamente realizados, por lo que su capacidad de endeudamiento para contraer nuevos financiamientos se ve limitada.

Para noviembre de 2018, únicamente 185 de los 2,457 municipios en el país cuentan con una calificación de riesgo emitida por agencias calificadoras, misma que permite medir la solvencia que tendrán los municipios para hacer frente a sus obligaciones de pago\textsuperscript{38}.

En los casos en que la calificación es baja, aumenta el interés a pagar en los créditos solicitados y adquiridos. Lo anterior lleva a dos escenarios: el primero, en el que los municipios que no cuentan con una calificación presentarán mayores dificultades o condiciones desfavorables para obtener financiamiento; y el segundo, en el que aquellos municipios que cuentan con una calificación y que implementan proyectos de eficiencia energética en alumbrado público generarán efectos positivos en su calificación, debido a los ahorros económicos del proyecto.

\textsuperscript{37} Las Participaciones a Entidades Federativas o Ramo 28 son los recursos asignados a los Estados y los Municipios en los términos establecidos por la Ley de Coordinación Fiscal y los Convenios de Adhesión al Sistema de Coordinación Fiscal y de Colaboración Administrativa en Materia Fiscal Federal 
http://hacienda.gob.mx/ApartadosHaciendaParaTodos/aportaciones/28/pdf/2.1.pdf

\textsuperscript{38} Calificaciones emitidas por las agencias Standard & Poors, Fitch, Moody’s y HR Ratings, con fecha de noviembre 2018.
V. Conclusiones

El Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal ha cumplido el objetivo de impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de sistemas ineficientes por eficientes de alumbrado público municipal y ha servido para dar orden al mercado de productos y servicios asociados.

Entre los impactos más relevantes que ha tenido el Proyecto Nacional en sus ocho años de operación resaltan:

1. Atención y soporte técnico a 1,500 municipios en 30 Estados.
2. Integración de 475 solicitudes de participación en proyectos de 29 Estados.
3. Emisión de 241 opiniones vinculatorias a igual número de proyectos municipales.
4. Entrega de recursos por 163.1 millones de pesos del Fotease a 44 proyectos terminados, en apoyo a inversiones de los ayuntamientos por 2,157.5 millones de pesos para la sustitución de 436,363 sistemas de alumbrado público eficientes, lo que ha generado un ahorro en el consumo de energía eléctrica de 179.4 millones de kilowatts hora anuales, que representa una reducción promedio de 40.8% en la facturación y un ahorro económico de alrededor de 641.5 millones de pesos\textsuperscript{39} anuales para las finanzas municipales, y en términos de ahorro económico acumulado de 2013 a noviembre de 2018, es de cerca de 2,519 millones de pesos.
5. Una cartera de 17 proyectos municipales en proceso o concluidos para la instalación de sistemas de alumbrado público eficientes, que representan inversiones por cerca de 798.1 millones de pesos y que pudieran ser sujetos de recibir recursos del Fotease.
6. Apoyo a procesos de licitación de mejora de sistemas de alumbrado público en Guadalajara, Jalisco\textsuperscript{40} (40 mil sistemas); Tijuana, Baja California\textsuperscript{41} (6 mil sistemas) y Minatitlán, Veracruz\textsuperscript{42} (10 mil sistemas).
7. Apoyo a los gobiernos estatales de Durango, Estado de México y Tabasco en el desarrollo de estudios de eficiencia energética en el servicio de alumbrado público en municipios ubicados en sus territorios.

\textsuperscript{39} Con base en el promedio del precio de energía eléctrica para la tarifa de alumbrado público en baja tensión (APBT) en el Nuevo Esquema Tarifario, de acuerdo con la metodología de la Comisión Reguladora de Energía de los 44 proyectos municipales ejecutados. Disponible https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx
8. Integración de requisitos para la emisión de opinión vinculatoria a proyectos municipales dentro del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios⁴³.
9. Elaboración y difusión de más de 80 boletines con notas informativas relacionadas con el uso eficiente de la energía en alumbrado público, que se distribuyen periódicamente a más de 4,300 usuarios.
10. Apoyo en el desarrollo e impartición de dos versiones del Diplomado de Eficiencia Energetica Municipal.

Además de los trabajos de asesoría técnica a los gobiernos estatales y municipales para la elaboración, desarrollo y ejecución de los proyectos, la Conuee incorporó al Proyecto Nacional a representantes de la Caname y la Canacintra, las cuales, a través de sus empresas afiliadas⁴⁴, coadyuvan en el desarrollo y ejecución de los proyectos municipales.

---
Anexo 1. Normas técnicas aplicables a sistemas de alumbrado público

El sistema de normas técnicas denominadas Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) relacionadas con la eficiencia energética, de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y su Reglamento, establecen los valores mínimos de desempeño energético, que permiten brindar certidumbre en la adquisición y sustitución de los sistemas de iluminación en los municipios.

- **NOM-028-ENER-2017**

La NOM-028-ENER-2017, Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba\(^{45}\) establece los valores mínimos de eficacia para lámparas de uso general, entre ellas, muchas de las que se utilizan en el alumbrado público. La norma no aplica para tecnologías que tengan una norma específica, como los luminarios de LED para alumbrado público, que se rigen por la norma NOM-031-ENER-2012, entre otras excepciones, como el vapor de sodio de baja presión y las lámparas de inducción.

Esta norma significó un gran progreso en cuanto a la transición a la utilización de tecnologías más eficientes, pues fue la encargada de retirar del mercado una inmensa cantidad de lámparas incandescentes, luz mixta, vapor de mercurio, al fijar una eficacia mínima que muy difícilmente puede conseguirse. Adicionalmente, la norma establece eficacias mínimas para muchas otras tecnologías. La eficacia que se requiere depende de la potencia; en general, a mayor potencia, se requiere una mayor eficacia.

A continuación, se presentan las tecnologías que abarca la NOM-028-ENER-2017 y que comúnmente se utilizan en aplicaciones de alumbrado público en vialidades, con sus respectivos rangos de potencia y eficacia:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tipo de lámpara:</th>
<th>Rango</th>
<th>Eficacia mínima (Im/W)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Luz mixta</td>
<td>-</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>Vapor de mercurio</td>
<td>-</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>Aditivos metálicos, cuarzo</td>
<td>Menor a 175 W</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>Aditivos metálicos, cuarzo</td>
<td>Mayor o igual a 175 W</td>
<td>65</td>
</tr>
<tr>
<td>Aditivos metálicos cerámicos</td>
<td>-</td>
<td>70</td>
</tr>
<tr>
<td>Vapor de sodio, alta presión</td>
<td>Menor o igual a 100 W</td>
<td>75</td>
</tr>
<tr>
<td>Vapor de sodio, alta presión</td>
<td>Mayor a 100 W</td>
<td>90</td>
</tr>
</tbody>
</table>

• **NOM-031-ENER-2012**

La NOM-031-ENER-2012, *Eficiencia energética para luminarios con diodos emisores de luz (leds) destinados a vialidades y áreas exteriores públicas. Especificaciones y métodos de prueba*\(^{46}\) determina las especificaciones que deben cumplir los luminarios que funcionen con tecnología LED y que estén destinados a utilizarse en alumbrado público para poder ser comercializados e instalados dentro de la República Mexicana.

La norma clasifica a los luminarios con tecnología LED en dos categorías: luminarios para alumbrado de vialidades y para el alumbrado de áreas exteriores.

En cuanto a eficiencia energética, la NOM-031-ENER-2012 señala que la eficacia mínima que debe cumplir el luminario LED que será montado en un poste, es 70 lm/W, mientras que, si la instalación será en una pared, entonces únicamente se requiere una eficacia luminosa de 52 lm/W.

Asimismo, se establecen otros parámetros, con sus respectivas especificaciones que, si bien no son determinantes en cuanto a eficiencia energética, sí lo son en lo que se refiere a garantizar una calidad mínima en el producto. Algunos de estos parámetros son: la vida útil máxima que debe reportarse según el mantenimiento de flujo luminoso medido a las 6,000 horas, la tolerancia permitida en la declaración del fabricante sobre la temperatura de color correlacionada, el valor mínimo del índice de rendimiento de color (67 para vialidades y 70 para áreas exteriores), factores de potencia, distorsión armónica mínima permitida, entre otras regulaciones de seguridad.

Por último, los luminarios de LED que cumplan con lo especificado en la NOM-031-ENER-2012, deben presentar una garantía que cubra la reposición del producto de al menos cinco años, contados a partir de la fecha de venta al usuario final, en términos de la Ley Federal de Protección al Consumidor y la NOM-024 SCFI-1998.

• **NOM-013-ENER-2013**

La NOM-013-ENER-2013, *Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades*\(^{47}\) es la norma que rige el diseño de los sistemas de alumbrado público, estableciendo los valores mínimos de iluminancia, luminancia y relación de uniformidad, y los valores máximos de densidad de potencia eléctrica para alumbrado (DPEA) según

---


el tipo de vialidad. Esto significa que la norma impone una eficiencia energética mínima para los equipos a instalarse, pues debe lograrse un mínimo de iluminación con un máximo de potencia para una superficie definida.

El campo de aplicación de la norma abarca todos los sistemas de iluminación nuevos para vialidades y estacionamientos, incluyendo los casos en que se hagan modificaciones a sistemas existentes. Están excluidos aquellos lugares que requieran iluminación especial, como aeropuertos y puestos de vigilancia, entre otros. Entiéndese como modificación el cambio de luminarios, distancia interpostal, etc, o cualquier cambio en el sistema de iluminación.

Según la NOM-013-ENER-2013, existen 5 tipos distintos de vialidades y 2 de estacionamientos, a saber:

**Vialidades**
- Autopistas y carreteras
- Vías de acceso controlado y vías rápidas
- Vías principales y ejes viales
- Vías primarias y colectoras
- Vías secundarias. Se clasifican, a su vez, en tipos A, B y C.

**Estacionamientos públicos**
- Abiertos
- Cerrados o techados

La norma oficial mexicana establece, para cada uno de los espacios anteriores, valores mínimos de iluminación y máximos de DPEA y uniformidad. Para las vialidades, la iluminación puede medirse de dos formas: a través de la iluminancia (medición de luxes) o de la luminancia (medición de candelas sobre metro cuadrado). En el primer caso, es necesario conocer el tipo de superficie que tiene la vialidad para saber si se cumple con lo dispuesto, mientras que en el segundo basta con hacer la medición y comparar contra los valores mínimos estipulados en la norma.

Los estacionamientos públicos, por otra parte, únicamente están acotados a niveles mínimos de iluminancia.
• **NOM-058-SCFI-2017**

La NOM-058-SCFI-2017, Controladores para fuentes luminosas artificiales, con propósitos de iluminación en general-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba (cancela a la NOM-058-SCFI-1999)\(^{48}\). Establece los requisitos de seguridad y métodos de prueba que deben cumplir los controladores para lámparas, es aplicable a los controladores para fuentes luminosas artificiales con propósitos de iluminación en general, incluyendo los de uso en interiores, exteriores y alumbrado público.

Asimismo, aplica a los controladores, en función de las propiedades de uso y empleo de estos, por lo que se aplicará independientemente de las características descriptivas o de diseño del controlador, o de la fuente luminosa artificial. De manera enunciativa pero no limititativa, aplica a los controladores de las siguientes tecnologías de fuentes luminosas: descarga en gas, a través de diodo emisor de luz, semiconductor o elemento de estado sólido, u otra fuente luminosa artificial. También es aplicable a los adaptadores para lámparas mientras no exista una Norma Oficial Mexicana específica aplicable a esos controladores que operan a una tensión o intervalo de tensión de alimentación hasta 1 000 V c.a. (valor eficaz) a 50 o 60 Hz, y hasta 250 V c.d.

• **NOM-064-SCFI-2000**

La NOM-064-SCFI-2000, Luminarios para uso en interiores y exteriores. Especificaciones de seguridad y métodos de prueba\(^{49}\). Indica los requisitos de seguridad y los métodos de prueba aplicables a los luminarios para interiores y exteriores. Su aplicación es para luminarios de tipo interior y exterior, con lámparas ya sea fluorescentes, de carga de alta intensidad, de tungsteno-halógeno, o de vapor de sodio de baja presión.

• **NMX-J-510-ANCE-2011**


• **NMX-J-507/1-ANCE-2013**

La NMX-J-507/1-ANCE-2013. Coeficiente de utilización de luminarios para alumbrado público de vialidades. Especificaciones. Determina los valores mínimos de coeficientes de utilización (lado calle) para luminarios de alumbrado público de vialidades que operan lámparas de descarga de alta intensidad.

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Monto de inversión ($, est.)</th>
<th>Sistemas aprobados</th>
<th>Ahorros estimados (kWh/annual)</th>
<th>Tecnología propuesta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>102,937,350</td>
<td>31,573</td>
<td>10,064,736</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>Pabellón de Arteaga</td>
<td>11,792,168</td>
<td>2,339</td>
<td>829,308</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>San José de Gracia</td>
<td>3,444,900</td>
<td>1,042</td>
<td>226,380</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Chiapas</td>
<td>Motozintla</td>
<td>5,280,702</td>
<td>1,454</td>
<td>710,280</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Chiapas</td>
<td>San Cristóbal de las Casas</td>
<td>28,485,600</td>
<td>8,692</td>
<td>1,635,936</td>
<td>AMC- VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Delicias</td>
<td>37,929,195</td>
<td>6,117</td>
<td>3,342,576</td>
<td>AMC– VSAPC – LED</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Hidalgo del Parral</td>
<td>48,865,733</td>
<td></td>
<td></td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Madera</td>
<td>14,473,251</td>
<td>3,809</td>
<td>601,832</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Meoqui</td>
<td>28,551,012</td>
<td>4,118</td>
<td>1,185,774</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Nuevo Casas Grandes</td>
<td>5,773,356</td>
<td>3,708</td>
<td>739,068</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Abasolo</td>
<td>3,226,400</td>
<td>436</td>
<td>71,574</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Candela</td>
<td>3,611,200</td>
<td>488</td>
<td>115,492</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Frontera</td>
<td>56,599,522</td>
<td>8,817</td>
<td>3,162,334</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Coahuila</td>
<td>General Cepeda</td>
<td>6,721,421</td>
<td>700</td>
<td>251,274</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Guadalupe</td>
<td>2,597,400</td>
<td>351</td>
<td>85,188</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Jiménez</td>
<td>8,629,825</td>
<td>1,486</td>
<td>353,683</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Juárez</td>
<td>3,285,600</td>
<td>444</td>
<td>124,100</td>
<td>LED- VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Monclova</td>
<td>47,854,085</td>
<td>14,151</td>
<td>4,621,930</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Nadadores</td>
<td>6,707,450</td>
<td>815</td>
<td>196,226</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Ramos Arizpe</td>
<td>55,148,000</td>
<td>8,048</td>
<td>2,470,170</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Sacramento</td>
<td>2,789,800</td>
<td>377</td>
<td>83,987</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Saltillo</td>
<td>141,127,906</td>
<td>54,881</td>
<td>17,189,450</td>
<td>AMC – LED</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Coahuila</td>
<td>San Pedro</td>
<td>40,654,131</td>
<td>4,954</td>
<td>3,215,500</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Torreón</td>
<td>202,821,973</td>
<td>28,976</td>
<td>20,033,745</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Zaragoza</td>
<td>9,432,141</td>
<td>1,514</td>
<td>572,425</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Colima</td>
<td>Armería</td>
<td>4,561,021</td>
<td>1,476</td>
<td>301,908</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Colima</td>
<td>Coquimatlán</td>
<td>5,624,381</td>
<td>1,622</td>
<td>456,996</td>
<td>VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Colima</td>
<td>Cuauhtémoc</td>
<td>5,803,649</td>
<td>2,267</td>
<td>396,720</td>
<td>VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Colima</td>
<td>Villa de Álvarez</td>
<td>21,876,667</td>
<td>8,583</td>
<td>1,816,536</td>
<td>VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>Durango</td>
<td>Canatlán</td>
<td>10,041,925</td>
<td>1,368</td>
<td>476,736</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Durango</td>
<td>Coneto de Comonfort</td>
<td>2,033,767</td>
<td>347</td>
<td>56,827</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>32</td>
<td>Durango</td>
<td>Cuencamé</td>
<td>16,370,560</td>
<td>2,680</td>
<td>944,662</td>
<td>LED</td>
</tr>
</tbody>
</table>

50 AMC: Aditivos metálicos cerámicos.
VSAPC: Vapor de sodio de alta presión cerámico.
Led: Diodo emisor de luz.

En el caso de municipios que no tienen información de sistemas aprobados y ahorros estimados, serán confirmados a través de los dictámenes que emitan las Unidades de Verificación de Eficiencia Energética en Alumbrado para Vialidades, acreditadas por la Entidad Mexicana de Acreditación y aprobadas por la Conuee.
<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Monto de inversión ($ estimado)</th>
<th>Sistemas aprobados</th>
<th>Ahorros estimados</th>
<th>Tecnología propuesta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>33</td>
<td>Durango</td>
<td>Durango</td>
<td>71,694,933</td>
<td>26,321</td>
<td>10,214,688</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>Durango</td>
<td>Durango</td>
<td>162,241,355</td>
<td>31,987</td>
<td>10,303,795</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>Durango</td>
<td>El Oro</td>
<td>11,372,331</td>
<td>1,363</td>
<td>465,810</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>Durango</td>
<td>General Simón Bolívar</td>
<td>2,438,059</td>
<td>941</td>
<td>350,614</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Durango</td>
<td>Gómez Palacio</td>
<td>133,851,655</td>
<td>18,353</td>
<td>10,569,600</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>38</td>
<td>Durango</td>
<td>Gómez Palacio</td>
<td>33,048,000</td>
<td>4,590</td>
<td>3,029,327</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>Durango</td>
<td>Guadalupe Victoria</td>
<td>13,391,896</td>
<td>3,119</td>
<td>702,192</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>Durango</td>
<td>Indé</td>
<td>5,002,906</td>
<td>1,046</td>
<td>176,888</td>
<td>LED-AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>41</td>
<td>Durango</td>
<td>Nazas</td>
<td>9,078,335</td>
<td>1,271</td>
<td>418,162</td>
<td>LED-AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>42</td>
<td>Durango</td>
<td>Nombre de Dios</td>
<td>13,203,156</td>
<td>2,311</td>
<td>709,124</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>43</td>
<td>Durango</td>
<td>Nuevo Ideal</td>
<td>9,759,876</td>
<td>1,846</td>
<td>573,755</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>44</td>
<td>Durango</td>
<td>Ocampo</td>
<td>4,864,183</td>
<td>1,214</td>
<td>264,057</td>
<td>LED-AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>45</td>
<td>Durango</td>
<td>Peñón Blanco</td>
<td>4,987,590</td>
<td>1,150</td>
<td>300,331</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>46</td>
<td>Durango</td>
<td>Poanas</td>
<td>8,387,000</td>
<td>2,268</td>
<td>516,396</td>
<td>AMC-VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>47</td>
<td>Durango</td>
<td>Pueblo Nuevo</td>
<td>13,849,937</td>
<td>1,868</td>
<td>383,868</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>48</td>
<td>Durango</td>
<td>Rodeo</td>
<td>9,237,913</td>
<td>1,322</td>
<td>456,022</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>49</td>
<td>Durango</td>
<td>San Bernardo</td>
<td>4,127,400</td>
<td>757</td>
<td>154,732</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>Durango</td>
<td>San Juan del Río</td>
<td>1,524,435</td>
<td>312</td>
<td>56,343</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>51</td>
<td>Durango</td>
<td>San Pedro del Gallo</td>
<td>815,811</td>
<td>131</td>
<td>62,633</td>
<td>LED-AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>52</td>
<td>Durango</td>
<td>Santiago Papasquiar</td>
<td>9,917,842</td>
<td>2,753</td>
<td>1,043,280</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>53</td>
<td>Durango</td>
<td>Tepehuanes</td>
<td>5,874,880</td>
<td>1,358</td>
<td>481,873</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>54</td>
<td>Durango</td>
<td>Vicente Guerrero</td>
<td>11,900,376</td>
<td>2,133</td>
<td>922,906</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>55</td>
<td>Guanajuato</td>
<td>Apaneca el Grande</td>
<td>20,871,972</td>
<td>4,122</td>
<td>774,348</td>
<td>AMG-LED</td>
</tr>
<tr>
<td>56</td>
<td>Hidalgo</td>
<td>San Agustín Tlaxiaca</td>
<td>12,268,118</td>
<td>2,524</td>
<td>779,087</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>57</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Acatlán</td>
<td>4,205,324</td>
<td>1,116</td>
<td>260,088</td>
<td>AMG-AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>58</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ameica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>59</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Arandas</td>
<td>18,033,255</td>
<td>4,611</td>
<td>1,759,536</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>60</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Atotonilco el Alto</td>
<td>548,814</td>
<td>78</td>
<td>45,972</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>61</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Bolaños</td>
<td>56,318</td>
<td>17</td>
<td>14,568</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>62</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Chuatlán</td>
<td>115,092</td>
<td>9</td>
<td>6,408</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>63</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Colotlán</td>
<td>12,135,690</td>
<td>1,511</td>
<td>674,139</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>64</td>
<td>Jalisco</td>
<td>El Arenal</td>
<td>4,005,238</td>
<td>1,237</td>
<td>253,092</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>65</td>
<td>Jalisco</td>
<td>El Limón</td>
<td>307,100</td>
<td>94</td>
<td>14,424</td>
<td>AMG-LED</td>
</tr>
<tr>
<td>66</td>
<td>Jalisco</td>
<td>El Salto</td>
<td>12,997,175</td>
<td>2,500</td>
<td>273,600</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>67</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Gómez Farias</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>68</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Guadalajara</td>
<td>165,880,186</td>
<td>27,681</td>
<td>16,453,129</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>69</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ixtlahuacán de los Membriros</td>
<td>2,937,308</td>
<td>1,129</td>
<td>196,428</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>70</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ixtlahuacán del Río</td>
<td>7,938,298</td>
<td>2,475</td>
<td>502,680</td>
<td>VSAPC-AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>71</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Jamay</td>
<td>6,978,202</td>
<td>957</td>
<td>377,040</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>72</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Jilotlán de los Dolores</td>
<td>3,390,040</td>
<td>1,279</td>
<td>130,164</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>73</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Jocotepec</td>
<td>22,188,250</td>
<td>2,726</td>
<td>1,052,167</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>74</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Juanacatlán</td>
<td>4,153,373</td>
<td>942</td>
<td>280,692</td>
<td>AMG</td>
</tr>
<tr>
<td>No.</td>
<td>Estado</td>
<td>Municipio</td>
<td>Monto de inversión ($ estimado)</td>
<td>Sistemas aprobados</td>
<td>Ahorros estimados</td>
<td>Tecnología propuesta</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>----------</td>
<td>----------------------</td>
<td>---------------------------------</td>
<td>--------------------</td>
<td>-------------------</td>
<td>----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>75</td>
<td>Jalisco</td>
<td>La Barca</td>
<td>15,259,043</td>
<td>2,000</td>
<td>877,714</td>
<td>46.4</td>
</tr>
<tr>
<td>76</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Mascota</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>77</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Mezquital</td>
<td>19,396,924</td>
<td>4,175</td>
<td>726,312</td>
<td>21.2</td>
</tr>
<tr>
<td>78</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ocotlán</td>
<td>5,994,051</td>
<td>843</td>
<td>548,940</td>
<td>18.5</td>
</tr>
<tr>
<td>79</td>
<td>Jalisco</td>
<td>San Juan de los Lagos</td>
<td>5,762,900</td>
<td>1,668</td>
<td>342,228</td>
<td>32.3</td>
</tr>
<tr>
<td>80</td>
<td>Jalisco</td>
<td>San Miguel el Alto</td>
<td>2,995,080</td>
<td>50</td>
<td>25,716</td>
<td>1.3</td>
</tr>
<tr>
<td>81</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tala</td>
<td>107,955</td>
<td>15</td>
<td>7,716</td>
<td>0.8</td>
</tr>
<tr>
<td>82</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tepic</td>
<td>5,924,218</td>
<td>2,303</td>
<td>408,180</td>
<td>29.5</td>
</tr>
<tr>
<td>83</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Teocaltiche</td>
<td>81,546</td>
<td>9</td>
<td>6,036</td>
<td>0.2</td>
</tr>
<tr>
<td>85</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tizapán el Alto</td>
<td>4,962,461</td>
<td>1,697</td>
<td>262,164</td>
<td>33.7</td>
</tr>
<tr>
<td>86</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tomatlán</td>
<td>8,449,980</td>
<td>1,763</td>
<td>1,145,868</td>
<td>67.4</td>
</tr>
<tr>
<td>87</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tonila</td>
<td>9,900,794</td>
<td>664</td>
<td>293,672</td>
<td>47.7</td>
</tr>
<tr>
<td>88</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tototzil</td>
<td>4,730,865</td>
<td>305</td>
<td>198,612</td>
<td>27.8</td>
</tr>
<tr>
<td>89</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tonalá</td>
<td>120,774,396</td>
<td>21,100</td>
<td>11,511,753</td>
<td>74.6</td>
</tr>
<tr>
<td>90</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Tuxpan</td>
<td>6,493,200</td>
<td>773</td>
<td>269,148</td>
<td>34.4</td>
</tr>
<tr>
<td>91</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Villa Guerrero</td>
<td>5,397,700</td>
<td>630</td>
<td>262,056</td>
<td>58.4</td>
</tr>
<tr>
<td>93</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Yahuhtla de Gonzalez Gallo</td>
<td>16,304,955</td>
<td>2,193</td>
<td>648,824</td>
<td>56.3</td>
</tr>
<tr>
<td>94</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Zacoalco de Torres</td>
<td>654,034</td>
<td>80</td>
<td>49,104</td>
<td>4.1</td>
</tr>
<tr>
<td>95</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Zapopan</td>
<td>268,489,662</td>
<td>50,666</td>
<td>26,306,121</td>
<td>47.6</td>
</tr>
<tr>
<td>96</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Zapotitlan de Vadillo</td>
<td>1,364,650</td>
<td>145</td>
<td>38,462</td>
<td>20.5</td>
</tr>
<tr>
<td>97</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Zapotitlan el Grande</td>
<td>24,979,903</td>
<td>6,849</td>
<td>1,393,896</td>
<td>33.9</td>
</tr>
<tr>
<td>98</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Zapotlanejo</td>
<td>2,106,200</td>
<td>336</td>
<td>163,730</td>
<td>6.3</td>
</tr>
<tr>
<td>99</td>
<td>México</td>
<td>Atalaconco</td>
<td>6,873,263</td>
<td>1,936</td>
<td>767,512</td>
<td>16.5</td>
</tr>
<tr>
<td>100</td>
<td>México</td>
<td>Chalc de Diaz Covarrubias</td>
<td>59,539,506</td>
<td>11,465</td>
<td>6,325,842</td>
<td>44.1</td>
</tr>
<tr>
<td>101</td>
<td>México</td>
<td>San Felipe del Progreso</td>
<td>1,920,834</td>
<td>826</td>
<td>195,459</td>
<td>11.7</td>
</tr>
<tr>
<td>102</td>
<td>México</td>
<td>Toluca</td>
<td>53,168,744</td>
<td>28,166</td>
<td>8,244,384</td>
<td>29.2</td>
</tr>
<tr>
<td>103</td>
<td>México</td>
<td>Tultitlán</td>
<td>68,795,690</td>
<td>24,010</td>
<td>8,621,880</td>
<td>44.4</td>
</tr>
<tr>
<td>104</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Apatzingán</td>
<td>20,165,000</td>
<td>6,204</td>
<td>1,331,040</td>
<td>43.4</td>
</tr>
<tr>
<td>105</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Apo</td>
<td>745,050</td>
<td>229</td>
<td>34,032</td>
<td>25.5</td>
</tr>
<tr>
<td>106</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Buenavista</td>
<td>10,726,800</td>
<td>3,300</td>
<td>788,304</td>
<td>46.1</td>
</tr>
<tr>
<td>107</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Copándaro</td>
<td>2,080,000</td>
<td>640</td>
<td>83,556</td>
<td>27.3</td>
</tr>
<tr>
<td>108</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Jiménez</td>
<td>7,139,721</td>
<td>1,996</td>
<td>655,740</td>
<td>52.1</td>
</tr>
<tr>
<td>109</td>
<td>Michoacán</td>
<td>La Piedad</td>
<td>41,646,724</td>
<td>7,939</td>
<td>1,967,736</td>
<td>42.4</td>
</tr>
<tr>
<td>110</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Lagunillas</td>
<td>1,697,299</td>
<td>459</td>
<td>82,656</td>
<td>31.0</td>
</tr>
<tr>
<td>111</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Lázaro Cárdenas</td>
<td>37,555,483</td>
<td>6,432</td>
<td>1,476,912</td>
<td>36.6</td>
</tr>
<tr>
<td>112</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Los Reyes</td>
<td>9,384,449</td>
<td>3,567</td>
<td>665,748</td>
<td>40.4</td>
</tr>
<tr>
<td>113</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Nuevo Urecho</td>
<td>969,803</td>
<td>387</td>
<td>147,636</td>
<td>50.3</td>
</tr>
<tr>
<td>114</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Pajacurán</td>
<td>3,419,032</td>
<td>997</td>
<td>226,296</td>
<td>24.3</td>
</tr>
<tr>
<td>115</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Paracuaro</td>
<td>8,391,071</td>
<td>2,305</td>
<td>459,828</td>
<td>35.0</td>
</tr>
<tr>
<td>116</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Sahuayo</td>
<td>13,043,850</td>
<td>3,937</td>
<td>1,539,756</td>
<td>49.2</td>
</tr>
<tr>
<td>No.</td>
<td>Estado</td>
<td>Municipio</td>
<td>Monto de inversión ($ estimado)</td>
<td>Sistemas aprobados</td>
<td>Ahorros estimados</td>
<td>Tecnología propuesta</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>------------</td>
<td>----------------------------------</td>
<td>--------------------------------</td>
<td>--------------------</td>
<td>------------------</td>
<td>----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>117</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Tancítaro</td>
<td>4,837,635</td>
<td>1,805</td>
<td>390,744</td>
<td>35.4</td>
</tr>
<tr>
<td>118</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Tancancúcaro</td>
<td>15,115,530</td>
<td>3,210</td>
<td>594,708</td>
<td>36.5</td>
</tr>
<tr>
<td>119</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Taretán</td>
<td>1,959,750</td>
<td>603</td>
<td>78,312</td>
<td>24.7</td>
</tr>
<tr>
<td>120</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Tuzantla</td>
<td>2,876,505</td>
<td>1,078</td>
<td>236,256</td>
<td>41.9</td>
</tr>
<tr>
<td>121</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Zamora</td>
<td>55,755,915</td>
<td>10,675</td>
<td>2,429,796</td>
<td>40.8</td>
</tr>
<tr>
<td>122</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Ziracuateiro</td>
<td>2,821,550</td>
<td>1,107</td>
<td>142,992</td>
<td>28.4</td>
</tr>
<tr>
<td>123</td>
<td>Michoacán</td>
<td>Zitacuaro</td>
<td>32,841,986</td>
<td>6,915</td>
<td>1,515,192</td>
<td>39.1</td>
</tr>
<tr>
<td>124</td>
<td>Morelos</td>
<td>Xochitepec</td>
<td>14,494,984</td>
<td>4,815</td>
<td>1,896,048</td>
<td>43.3</td>
</tr>
<tr>
<td>125</td>
<td>Morelos</td>
<td>Jonacatepec de Leandro Valle</td>
<td>5,947,575</td>
<td>798</td>
<td>252,204</td>
<td>33.6</td>
</tr>
<tr>
<td>126</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Apodaca</td>
<td>117,800,000</td>
<td>28,000</td>
<td>10,718,640</td>
<td>29.2</td>
</tr>
<tr>
<td>127</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Cadereyta Jiménez</td>
<td>98,711,017</td>
<td>12,150</td>
<td>4,297,634</td>
<td>55.7</td>
</tr>
<tr>
<td>128</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>El Carmen</td>
<td>25,308,652</td>
<td>3,401</td>
<td>1,316,360</td>
<td>66.9</td>
</tr>
<tr>
<td>129</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>General Escobedo</td>
<td>42,666,124</td>
<td>12,229</td>
<td>3,554,196</td>
<td>22.6</td>
</tr>
<tr>
<td>130</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>General Zuazua</td>
<td>17,225,907</td>
<td>3,973</td>
<td>1,569,732</td>
<td>58.5</td>
</tr>
<tr>
<td>131</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Hualahúes</td>
<td>3,518,900</td>
<td>914</td>
<td>118,608</td>
<td>33.9</td>
</tr>
<tr>
<td>132</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Juárez</td>
<td>76,599,220</td>
<td>12,350</td>
<td>2,989,408</td>
<td>32.9</td>
</tr>
<tr>
<td>133</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Marín</td>
<td>8,245,670</td>
<td>1,163</td>
<td>231,647</td>
<td>52.0</td>
</tr>
<tr>
<td>134</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Montermorelos</td>
<td>19,100,009</td>
<td>6,645</td>
<td>1,202,655</td>
<td>27.9</td>
</tr>
<tr>
<td>135</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Pesquería</td>
<td>19,883,433</td>
<td>3,302</td>
<td>1,249,572</td>
<td>41.3</td>
</tr>
<tr>
<td>136</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Ciénega de Flores</td>
<td>5,360,000</td>
<td>800</td>
<td>363,494</td>
<td>20.9</td>
</tr>
<tr>
<td>137</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Vallecillos</td>
<td>3,998,000</td>
<td>631</td>
<td>147,427</td>
<td>50.1</td>
</tr>
<tr>
<td>138</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Villaloma</td>
<td>6,166,200</td>
<td>1,032</td>
<td>231,531</td>
<td>55.9</td>
</tr>
<tr>
<td>139</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Matías Romero Arvandaño</td>
<td>8,225,417</td>
<td>2,867</td>
<td>1,616,100</td>
<td>57.0</td>
</tr>
<tr>
<td>140</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Oaxaca de Juárez</td>
<td>18,525,744</td>
<td>9,468</td>
<td>2,345,748</td>
<td>17.5</td>
</tr>
<tr>
<td>141</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Santa Cruz Xoxocotlán</td>
<td>15,853,200</td>
<td>3,872</td>
<td>1,274,856</td>
<td>43.4</td>
</tr>
<tr>
<td>142</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Santo Domingo Tehuantepec</td>
<td>17,638,771</td>
<td>2,887</td>
<td>1,486,097</td>
<td>55.4</td>
</tr>
<tr>
<td>143</td>
<td>Puebla</td>
<td>Acatlán</td>
<td>13,835,623</td>
<td>1,456</td>
<td>819,588</td>
<td>46.6</td>
</tr>
<tr>
<td>144</td>
<td>Puebla</td>
<td>Acatzingo de Hidalgo</td>
<td>9,132,961</td>
<td>927</td>
<td>476,032</td>
<td>30.9</td>
</tr>
<tr>
<td>145</td>
<td>Puebla</td>
<td>Ajapán</td>
<td>3,693,427</td>
<td>1,303</td>
<td>249,540</td>
<td>34.4</td>
</tr>
<tr>
<td>146</td>
<td>Puebla</td>
<td>Amozoc</td>
<td>30,797,521</td>
<td>3,083</td>
<td>1,316,652</td>
<td>46.0</td>
</tr>
<tr>
<td>147</td>
<td>Puebla</td>
<td>Atlixco</td>
<td>43,765,414</td>
<td>4,610</td>
<td>2,516,688</td>
<td>35.7</td>
</tr>
<tr>
<td>148</td>
<td>Puebla</td>
<td>Cuauhtlancingo</td>
<td>7,592,080</td>
<td>2,230</td>
<td>819,168</td>
<td>32.7</td>
</tr>
<tr>
<td>149</td>
<td>Puebla</td>
<td>Ixtacamaquinaltán</td>
<td>1,470,000</td>
<td>452</td>
<td>98,076</td>
<td>42.0</td>
</tr>
<tr>
<td>150</td>
<td>Puebla</td>
<td>Libres</td>
<td>3,613,462</td>
<td>364</td>
<td>218,640</td>
<td>28.4</td>
</tr>
<tr>
<td>151</td>
<td>Puebla</td>
<td>Los Reyes Juárez</td>
<td>5,651,958</td>
<td>629</td>
<td>257,259</td>
<td>34.2</td>
</tr>
<tr>
<td>152</td>
<td>Puebla</td>
<td>Puebla</td>
<td>53,750,448</td>
<td>17,795</td>
<td>6,915,182</td>
<td>12.3</td>
</tr>
<tr>
<td>153</td>
<td>Puebla</td>
<td>San Gregorio Atzompa</td>
<td>267,728</td>
<td>108</td>
<td>35,021</td>
<td>7.1</td>
</tr>
<tr>
<td>154</td>
<td>Puebla</td>
<td>San Martín Texmelucan</td>
<td>65,663,099</td>
<td>6,910</td>
<td>3,731,153</td>
<td>54.7</td>
</tr>
<tr>
<td>155</td>
<td>Puebla</td>
<td>San Salvador el Seco</td>
<td>11,428,890</td>
<td>1,258</td>
<td>553,452</td>
<td>53.5</td>
</tr>
<tr>
<td>156</td>
<td>Puebla</td>
<td>Tetela de Ocampo</td>
<td>4,415,878</td>
<td>1,403</td>
<td>339,266</td>
<td>30.9</td>
</tr>
<tr>
<td>157</td>
<td>Querétaro</td>
<td>Tequisquiapan</td>
<td>11,762,700</td>
<td>2,806</td>
<td>948,600</td>
<td>38.8</td>
</tr>
<tr>
<td>158</td>
<td>San Luis Potosí</td>
<td>Lagunillas</td>
<td>3,182,188</td>
<td>599</td>
<td>116,414</td>
<td>48.7</td>
</tr>
<tr>
<td>No.</td>
<td>Estado</td>
<td>Municipio</td>
<td>Monto de inversión ($ US)</td>
<td>Sistemas aprobados</td>
<td>Ahorros estimados Consumo (kWh/ano)</td>
<td>Tecnología propuesta</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>------------</td>
<td>----------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>--------------------</td>
<td>-------------------------------------</td>
<td>----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>159</td>
<td>San Luis Potosí</td>
<td>Zaragoza</td>
<td>3,707,350</td>
<td>1.131</td>
<td>220,464</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>160</td>
<td>Sinaloa</td>
<td>Guasave</td>
<td>151,058,676</td>
<td>18,652</td>
<td>6,915,357</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>161</td>
<td>Sinaloa</td>
<td>Mazatlán</td>
<td>44,176,050</td>
<td>12,809</td>
<td>409,372</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>162</td>
<td>Sonora</td>
<td>Altar</td>
<td>4,840,094</td>
<td>842</td>
<td>327,764</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>163</td>
<td>Sonora</td>
<td>Benjamín Hill</td>
<td>2,445,700</td>
<td>296</td>
<td>115,313</td>
<td>LED - AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>164</td>
<td>Sonora</td>
<td>Cajeme</td>
<td>109,384,483</td>
<td></td>
<td></td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>165</td>
<td>Sonora</td>
<td>Etchujuma</td>
<td>19,827,576</td>
<td>2,584</td>
<td>378,249</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>166</td>
<td>Sonora</td>
<td>General Pitarco Elías Calles</td>
<td>7,448,760</td>
<td>1,232</td>
<td>409,529</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>167</td>
<td>Sonora</td>
<td>Nalcón Chico</td>
<td>1,432,590</td>
<td>159</td>
<td>49,419</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>168</td>
<td>Sonora</td>
<td>Nacoza de García</td>
<td>7,237,600</td>
<td>872</td>
<td>323,886</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>169</td>
<td>Sonora</td>
<td>Opodepe</td>
<td>3,471,300</td>
<td>406</td>
<td>126,189</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>170</td>
<td>Sonora</td>
<td>Puerto Peñasco</td>
<td>22,143,835</td>
<td>2,546</td>
<td>390,088</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>171</td>
<td>Tabasco</td>
<td>Balandán</td>
<td>44,798,035</td>
<td>5,407</td>
<td>3,358,478</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>172</td>
<td>Tabasco</td>
<td>Centro</td>
<td>233,341,700</td>
<td>25,130</td>
<td>6,746,660</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>173</td>
<td>Tabasco</td>
<td>Comalcalco</td>
<td>83,490,850</td>
<td>10,430</td>
<td>5,353,162</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>174</td>
<td>Tabasco</td>
<td>Cunduacán</td>
<td>24,785,500</td>
<td>6,872</td>
<td>3,866,692</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>175</td>
<td>Tabasco</td>
<td>Tenosique</td>
<td>41,201,520</td>
<td>4,975</td>
<td>3,402,544</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>176</td>
<td>Tamaulipas</td>
<td>Ciudad Mier</td>
<td>3,597,900</td>
<td>300</td>
<td>98,496</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>177</td>
<td>Tamaulipas</td>
<td>González</td>
<td>11,799,569</td>
<td>1,868</td>
<td>608,880</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>178</td>
<td>Tamaulipas</td>
<td>Matamoros</td>
<td>10,578,155</td>
<td>980</td>
<td>796,712</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>179</td>
<td>Tamaulipas</td>
<td>Tula</td>
<td>5,808,059</td>
<td>1,200</td>
<td>210,780</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>180</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Apizaco</td>
<td>16,015,565</td>
<td>5,330</td>
<td>1,178,674</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>181</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Atitzayanca</td>
<td>2,581,716</td>
<td>950</td>
<td>344,700</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>182</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>El Carmen Tequexquitla</td>
<td>864,543</td>
<td>965</td>
<td>129,164</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>183</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Lázaro Cárdenas</td>
<td>498,577</td>
<td>144</td>
<td>39,480</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>184</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Panteon</td>
<td>11,696,340</td>
<td>2,506</td>
<td>467,676</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>185</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>San José Teacalco</td>
<td>995,513</td>
<td>325</td>
<td>107,316</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>186</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Sanctuário de Lázaro Cárdenas</td>
<td>1,532,900</td>
<td>470</td>
<td>125,268</td>
<td>AMC - VSAPC</td>
</tr>
<tr>
<td>187</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Santa Ana Chiutempan</td>
<td>4,446,125</td>
<td>4,714</td>
<td>1,377,823</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>188</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Santa Cruz</td>
<td>900,888</td>
<td>1,207</td>
<td>291,387</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>189</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>60,581,170</td>
<td>6,294</td>
<td>4,296,122</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>190</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Xaloztoc</td>
<td>407,400</td>
<td>450</td>
<td>172,687</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>191</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Xicohtzinco</td>
<td>2,363,572</td>
<td>828</td>
<td>241,893</td>
<td>AMC - LED</td>
</tr>
<tr>
<td>192</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Zacatecol</td>
<td>10,295,383</td>
<td>2,143</td>
<td>1,191,534</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>193</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Acayucan</td>
<td>4,238,000</td>
<td>1,304</td>
<td>430,752</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>194</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Acopan</td>
<td>4,125,586</td>
<td>1,032</td>
<td>278,244</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>195</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Agua Dulce</td>
<td>6,979,634</td>
<td>2,921</td>
<td>847,920</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>196</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Álamo</td>
<td>366,448</td>
<td>45</td>
<td>11,820</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>197</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Alto Lucero de Gutiérrez Barrios</td>
<td>3,692,475</td>
<td>1,003</td>
<td>376,582</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>198</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Ángel R. Cabada</td>
<td>3,696,212</td>
<td>1,318</td>
<td>473,364</td>
<td>AMC - LED</td>
</tr>
<tr>
<td>199</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Atoyac</td>
<td>2,044,145</td>
<td>330</td>
<td>76,564</td>
<td>LED</td>
</tr>
<tr>
<td>200</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Boca del Río</td>
<td>38,028,647</td>
<td>11,612</td>
<td>3,106,068</td>
<td>AMC</td>
</tr>
<tr>
<td>No.</td>
<td>Estado</td>
<td>Municipio</td>
<td>Monto de inversión ($ estímado)</td>
<td>Sistemas aprobados</td>
<td>Ahorros estimados</td>
<td>Tecnología propuesta</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>-----------</td>
<td>----------------------------------</td>
<td>---------------------------------</td>
<td>--------------------</td>
<td>------------------</td>
<td>----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Consumo (kWh/ano)</td>
<td>Facturación (%)</td>
</tr>
<tr>
<td>201</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Camerino Z. Mendoza</td>
<td>4,191,851</td>
<td>1.712</td>
<td>460,392</td>
<td>38.5</td>
</tr>
<tr>
<td>202</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Chontla</td>
<td>6,461,000</td>
<td>1.006</td>
<td>268,352</td>
<td>37.5</td>
</tr>
<tr>
<td>203</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Cosamaloapan</td>
<td>4,553,700</td>
<td>353</td>
<td>1,648,506</td>
<td>45.4</td>
</tr>
<tr>
<td>204</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Coscomatepec</td>
<td>4,842,225</td>
<td>1,297</td>
<td>391,932</td>
<td>37.0</td>
</tr>
<tr>
<td>205</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Cuchapa</td>
<td>874,942</td>
<td>309</td>
<td>72,612</td>
<td>36.5</td>
</tr>
<tr>
<td>206</td>
<td>Veracruz</td>
<td>El Higo</td>
<td>14,700,871</td>
<td>2.081</td>
<td>345,814</td>
<td>38.4</td>
</tr>
<tr>
<td>207</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Gutiérrez Zamora</td>
<td>14,139,197</td>
<td>2.184</td>
<td>642,864</td>
<td>58.6</td>
</tr>
<tr>
<td>208</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Huatusco</td>
<td>9,225,015</td>
<td>2.193</td>
<td>465,228</td>
<td>36.0</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Ignacio de la Llave</td>
<td>2,247,500</td>
<td>775</td>
<td>144,775</td>
<td>14.6</td>
</tr>
<tr>
<td>210</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Ixtaczoquitlán</td>
<td>10,775,680</td>
<td>4,376</td>
<td>1,048,296</td>
<td>38.0</td>
</tr>
<tr>
<td>211</td>
<td>Veracruz</td>
<td>La Antigua</td>
<td>6,392,918</td>
<td>1,513</td>
<td>344,268</td>
<td>37.8</td>
</tr>
<tr>
<td>212</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Los Reyes</td>
<td>439,469</td>
<td>168</td>
<td>46,644</td>
<td>40.3</td>
</tr>
<tr>
<td>213</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Martínez de la Torre</td>
<td>31,727,492</td>
<td>6,355</td>
<td>1,390,169</td>
<td>36.7</td>
</tr>
<tr>
<td>214</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Ozuluama de Mascareñas</td>
<td>3,001,500</td>
<td>623</td>
<td>161,074</td>
<td>14.0</td>
</tr>
<tr>
<td>215</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Pánuco</td>
<td>49,094,000</td>
<td>4.615</td>
<td>2,300,090</td>
<td>38.3</td>
</tr>
<tr>
<td>216</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Perote</td>
<td>8,017,687</td>
<td>1.239</td>
<td>637,826</td>
<td>32.1</td>
</tr>
<tr>
<td>217</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Platón Sánchez</td>
<td>730,428</td>
<td>103</td>
<td>22,104</td>
<td>5.1</td>
</tr>
<tr>
<td>218</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Playa Vicente</td>
<td>6,158,455</td>
<td>1.867</td>
<td>732,456</td>
<td>53.8</td>
</tr>
<tr>
<td>219</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Pueblo Viejo</td>
<td>20,611,256</td>
<td>3.066</td>
<td>821,128</td>
<td>55.5</td>
</tr>
<tr>
<td>220</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Río Blanco</td>
<td>10,208,500</td>
<td>3.114</td>
<td>622,224</td>
<td>33.4</td>
</tr>
<tr>
<td>221</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Soledad de Dobrado</td>
<td>11,052,600</td>
<td>2.649</td>
<td>3,018,840</td>
<td>69.8</td>
</tr>
<tr>
<td>222</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tantima</td>
<td>3,100,946</td>
<td>703</td>
<td>92,184</td>
<td>30.9</td>
</tr>
<tr>
<td>223</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tampico Alto</td>
<td>460,115</td>
<td>46</td>
<td>18,648</td>
<td>10.5</td>
</tr>
<tr>
<td>224</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tecolutla</td>
<td>9,864,036</td>
<td>2.267</td>
<td>330,907</td>
<td>33.2</td>
</tr>
<tr>
<td>225</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tepatlahco</td>
<td>1,291,586</td>
<td>374</td>
<td>74,856</td>
<td>27.1</td>
</tr>
<tr>
<td>226</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tuxpan</td>
<td>30,494,000</td>
<td>4,376</td>
<td>1,374,260</td>
<td>25.1</td>
</tr>
<tr>
<td>227</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Úrsulo Galván</td>
<td>5,350,554</td>
<td>1.774</td>
<td>901,344</td>
<td>57.0</td>
</tr>
<tr>
<td>228</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Vega de Alatorre</td>
<td>3,240,350</td>
<td>1.577</td>
<td>320,340</td>
<td>32.6</td>
</tr>
<tr>
<td>229</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Veracruz</td>
<td>478,138,237</td>
<td>43,295</td>
<td>18,542,687</td>
<td>60.5</td>
</tr>
<tr>
<td>230</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Villa Aldama</td>
<td>751,321</td>
<td>268</td>
<td>134,448</td>
<td>39.4</td>
</tr>
<tr>
<td>231</td>
<td>Yucatán</td>
<td>Dzemul</td>
<td>3,186,464</td>
<td>418</td>
<td>86,076</td>
<td>41.4</td>
</tr>
<tr>
<td>232</td>
<td>Yucatán</td>
<td>Motul</td>
<td>20,364,215</td>
<td>3.077</td>
<td>508,800</td>
<td>36.7</td>
</tr>
<tr>
<td>233</td>
<td>Yucatán</td>
<td>Sanhilcat</td>
<td>1,219,520</td>
<td>160</td>
<td>25,428</td>
<td>36.5</td>
</tr>
<tr>
<td>234</td>
<td>Yucatán</td>
<td>Tamek</td>
<td>261,098</td>
<td>34</td>
<td>32,280</td>
<td>20.9</td>
</tr>
<tr>
<td>235</td>
<td>Yucatán</td>
<td>Tepakán</td>
<td>2,339,954</td>
<td>307</td>
<td>76,644</td>
<td>46.1</td>
</tr>
<tr>
<td>236</td>
<td>Yucatán</td>
<td>Tixkokob</td>
<td>482,460</td>
<td>102</td>
<td>16,740</td>
<td>4.8</td>
</tr>
<tr>
<td>237</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>Concepción del Oro</td>
<td>2,594,187</td>
<td>1.122</td>
<td>881,112</td>
<td>68.0</td>
</tr>
<tr>
<td>238</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>Genaro Codina</td>
<td>2,916,400</td>
<td>896</td>
<td>411,600</td>
<td>58.4</td>
</tr>
<tr>
<td>239</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>Guadalupé</td>
<td>89,125,050</td>
<td>14,979</td>
<td>6,268,723</td>
<td>60.3</td>
</tr>
<tr>
<td>240</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>Tlatenango de Sánchez Román</td>
<td>25,526,970</td>
<td>2,930</td>
<td>1,817,001</td>
<td>68.2</td>
</tr>
<tr>
<td>241</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>84,808,255</td>
<td>10,613</td>
<td>4,631,272</td>
<td>41.4</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td><strong>Totales</strong></td>
<td><strong>5,575,575,144</strong></td>
<td><strong>1,033,118</strong></td>
<td><strong>388,767,736</strong></td>
<td><strong>38.5</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
VI. **Anexo 3. Marcas de los sistemas de alumbrado público instalados en los proyectos ejecutados**

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>Estado</th>
<th>Municipio</th>
<th>Marca de producto</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>Aguascalientes</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Sola Basic</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Venture Lighting</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Cooper Lighting</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Delicias</td>
<td>Luminario LED: LED LUMINA Skymina LD2</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Chihuahua</td>
<td>Hidalgo del Parral</td>
<td>Luminario LED: GreenStar</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Guerrero</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Saltillo</td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Balastro Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario Led: American Electric Lighting</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Coahuila</td>
<td>Torreón</td>
<td>Luminario LED: Construita</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario LED: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Durango</td>
<td>Coneto de Comonfort</td>
<td>Luminario LED: Sola Basic</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Durango</td>
<td>Durango</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Sola Basic</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Venture Lighting</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Sola Basic</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Sola Basic: Roy Alpha</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Durango</td>
<td>Gómez Palacio</td>
<td>Luminario Led: Epohon</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Atlatlahuca</td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Balastro Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Chalco de Díaz Covarrubias</td>
<td>Luminario LED: GreenStar</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Toluca</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Philips, Havells</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Estado de México</td>
<td>Tultitlán</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara Aditivo Metálico Cerámico: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Sola Basic</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Arandas</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Manufacturer de Reactores S.A.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Colotlán</td>
<td>Luminario LED: Cree</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Guadalajara</td>
<td>Luminarios LED: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ixtlahuacán del Río</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Manufacturer de Reactores S.A.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Vapor de Sodio Alta Presión Cerámico: Plusrite</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminarios de Alta Intensidad de Descarga: Roy Alpha</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Mezquital</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara Aditivo Metálico Cerámico: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario LED: Cree</td>
</tr>
<tr>
<td>No.</td>
<td>Estado</td>
<td>Municipio</td>
<td>Marca de producto</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>----------</td>
<td>-----------------------</td>
<td>----------------------------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Jalisco</td>
<td>Ocotlán</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Manufacturera de Reactores S.A.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Roy Alpha</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Jalisco</td>
<td>San Miguel el Alto</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: American Electric</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Morelos</td>
<td>Jonacatepec</td>
<td>Luminario Led: MicroPlus Germany</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Morelos</td>
<td>Xochitepec</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Cooper Lighting Lámpara de Vapor de Sodio Alta Presión Cerámico: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Roy Alpha</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Nuevo León</td>
<td>Apodaca</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Holophane</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Oaxaca</td>
<td>Oaxaca de Juárez</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Sola Basic</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Vapor de Sodio Alta Presión Cerámico: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Puebla</td>
<td>Acatlán</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Puebla</td>
<td>Acatzingo</td>
<td>Luminario LED: Celsa S.A.S</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Puebla</td>
<td>Amozoc</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Puebla</td>
<td>Atlixco</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Puebla</td>
<td>Libres</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>Puebla</td>
<td>San Martín Texmelucan</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Puebla</td>
<td>San Salvador el Seco</td>
<td>Luminario LED: GE</td>
</tr>
<tr>
<td>32</td>
<td>Sonora</td>
<td>Benjamin Hill</td>
<td>Luminario LED: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>Sonora</td>
<td>Cajeme</td>
<td>Luminario LED: Cree</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>Sonora</td>
<td>General Plutarco Elías Calles</td>
<td>Luminario LED: Cree</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>Sonora</td>
<td>Nacozari de García</td>
<td>Luminario LED: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>Sonora</td>
<td>Opopode</td>
<td>Luminario LED: Philips</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Sonora</td>
<td>Tenesique</td>
<td>Luminario LED: Cree</td>
</tr>
<tr>
<td>38</td>
<td>Tabasco</td>
<td>Opizaco</td>
<td>Luminario LED: Rayhunters</td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>Tlaxcala</td>
<td>Atoyac</td>
<td>Luminario LED: NL Technologies</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>Veracruz</td>
<td>El Higo</td>
<td>Luminario LED: NL Technologies</td>
</tr>
<tr>
<td>41</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Pueblo Viejo</td>
<td>Luminario LED: NL Technologies</td>
</tr>
<tr>
<td>42</td>
<td>Veracruz</td>
<td>Tecolutla</td>
<td>Balastro de Alta Intensidad de Descarga: Manufacturera de Reactores S.A.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Lámpara de Aditivo Metálico Cerámico: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Luminario de Alta Intensidad de Descarga: Havells</td>
</tr>
<tr>
<td>43</td>
<td>Zacatecas</td>
<td>Tlaltenango de Sánchez Román</td>
<td>Luminario LED: Cree</td>
</tr>
</tbody>
</table>

47
VII. Anexo 4. Eventos de promoción y apoyo de eventos

2013

- Taller “Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal”, en conjunto con el Instituto Hacendario del Estado de México, 01 de mayo, Teotihuacán, Estado de México.

- Taller para presentar el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, dirigido a agremiados de la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (Caname), 17 de junio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

- Taller de trabajo con Ayuntamientos del Estado de Sonora, 01 de julio, Hermosillo, Sonora.

- Reunión con Proveedores, 09 de julio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

- Reunión Conuee – Banobras con el Ayuntamiento de Atlacomulco, Estado de México, 14 de agosto, Atlacomulco, Estado de México.

- Participación en el “XXIV Congreso Internacional de Ahorro de Energía”, organizado por el Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas del Estado de Jalisco, del 21 al 23 de agosto, Guadalajara, Jalisco.

- Reunión Fidesur, 10 de septiembre de 2013, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

- Reunión con Funcionarios del Municipio de Nezahualcoyotl, 11 de septiembre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

- Taller con el Ayuntamiento de Tlalnepantla, Estado de México, 12 de septiembre, Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

- Taller para presentar el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, dirigido a alcaldes electos del Estado de Veracruz, 24 de septiembre, Cosamaloapan, Veracruz.

- Taller de Presentación sobre el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, dirigido a integrantes de la Comisión Edilicia de Servicios Públicos del Municipio de Guadalajara, Jalisco, 27 de septiembre, Guadalajara, Jalisco.
2014

- Talleres prácticos sobre el uso de la herramienta SEAD para alumbrado público, en coordinación con el Departamento de Energía de Estados Unidos, 28 de febrero y 28 de octubre de 2014, Ciudad de México.

- Reunión con la Secretaría de Infraestructura Urbana, Obras y Servicios Públicos, 07 de marzo, Cuernavaca, Morelos.

- “Feria de Ahorro de Energía de Morelia”, en coordinación con la Secretaría de Energía, Fide y el Gobierno del Estado de Michoacán, 06 de mayo, Morelia, Michoacán.

- Reunión con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal y Funcionarios de los Municipios de Puebla y Tlaxcala, 20 de mayo, instalaciones del Inafed, Ciudad de México.

- Taller “Eficiencia Energética en Alumbrado Público”, en conjunto con Banobras y el Gobierno del Estado de Quintana Roo, 22 de mayo, Benito Juárez, Quintana Roo.

- Reunión con Municipios de Puebla, 11 de junio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

- Reunión con la Sección IV Conuee-Caname, 24 de junio, Sala de Consejo de las instalaciones de la Caname, Ciudad de México.

- Reunión con el Gobierno del Estado de Durango, 11 de julio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

- Reunión de Banobras, Funcionarios Locales de Tultitlán y Proveedores, 30 de julio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México

- Talleres sobre “Normatividad y buenas prácticas para la eficiencia energética en los municipios”, en coordinación con los Gobiernos de los Estados de Morelos y Chihuahua, 08 y 13 de agosto de 2014, respectivamente, Cuernavaca, Morelos, y Chihuahua, Chihuahua.

- Reunión con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal y funcionarios de los municipios de Toluca, Tlalnepantla, San Luis Potosí, Oaxaca Nuevo León, Puebla, 28 de agosto y 5 de septiembre, instalaciones de Inafed, Ciudad de México.

- Taller de Capacitación en las Herramientas de Alumbrado Público, 08 de septiembre, Cuernavaca, Morelos.
• Reunión con Funcionarios del Municipio de Torréon, Coahuila, y el Banco Interacciones, 19 de septiembre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Municipios de Zapotlanejo y El Salto, Jalisco, 22 de septiembre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Taller de difusión sobre la guía de programas de fomento de energías renovables, en coordinación con la Semarnat y el Gobierno del Estado de Durango, 26 de septiembre, Durango, Durango.

2015

• Reunión con la empresa Greenstar, 28 de enero, instalaciones de la Conuee, ciudad de México.

• Reunión con la empresa Construlita, 29 de enero, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Capacitación de eficiencia energética en alumbrado público municipal y bombeo de agua a funcionarios municipales del Gobierno de Puebla, 09 de febrero, Tehuacán, Puebla.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Tizayuca, Hidalgo, 25 de febrero, en las instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Participación en el “Taller de Proyectos de Infraestructura Social Educativa FISM 2015-Productos y Servicios Banobras”, 03 de marzo de 2015, Puebla, Puebla.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de San Salvador El Seco, Puebla, 26 de marzo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de San Martín Texmelucan, Puebla, 27 de marzo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Apizaco, Tlaxcala, 30 de marzo, instalaciones de la Conuee.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Xicohtzinco, Tlaxcala, y San Felipe del Progreso, Estado de México, 14 de abril, en las instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Capacitación de eficiencia energética en alumbrado público municipal y bombeo de agua a funcionarios del Gobierno de Puebla, 16 de abril, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.
• Taller “Elaboración de Proyectos de Alumbrado Público y su memoria técnica descriptiva con la NOM-031-ENER-2013 y NOM-007-ENER-2004”, 16 y 17 de abril, Guadalajara, Jalisco.

• Reunión con Funcionarios del Municipio Matamoros, Puebla, 23 de abril, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio Libres, Puebla, 27 de mayo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Jocotitlán, Estado de México, 23 de julio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Amozoc, Puebla, 01 de septiembre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con el Ayuntamiento de Torreón, Coahuila, 26 de agosto, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Nezahualcóyotl, Estados de México, 07 de octubre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de La Paz, Baja California, 16 de octubre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Participación en el “XIII Congreso Nacional de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad”, del 26 al 28 de octubre, Chihuahua, Chihuahua.

• Participación en la “Conferencia Anual de Municipios 2015”, del 28 al 30 de octubre, Chihuahua, Chihuahua.

2016

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Tultitlán, Estado de México, 11 de enero, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Florencio Villarreal, Guerrero, 26 de enero y 09 de febrero, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Huiztilac, Morelos, 22 de febrero, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios de Atlacomulco, Estado de México, 04 de marzo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.
• Reunión con la empresa Artefactos Lumínicos, 07 de marzo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios de la Delegación Tláhuac, Ciudad de México, 02 de marzo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Chalco, Estado de México, 17 de marzo, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México, 12 de abril, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Jojutla, Morelos, 13 de abril, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Participación en el Diálogo Público-Privado sobre energía, 24 y 25 de mayo, en la Ciudad de Panamá, Panamá.

• Taller impartido por el Dr. Michael Siminovitch, Director del Centro Tecnológico en Iluminación de la Universidad de California en Davis, 13 de julio, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Reunión Municipio con Funcionarios del Municipio de Aldama, Chihuahua, 28 de julio, instalaciones de la Ciudad de México.

• Participación en el “Simposium Internacional de la Energía”, a través de foros relacionados con la normatividad de eficiencia energética en alumbrado público y su financiamiento en municipios, 17 y 18 de agosto, Ciudad de México.

• Reunión con Funcionarios de Municipios de Tabasco, 07 de septiembre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

• Participación en el foro sobre alumbrado público dentro del evento “Junta de enlace en materia financiera”, organizado por la LXIII Legislatura del Congreso del Estado de Guanajuato, 04 de octubre, Guanajuato, Guanajuato.

• Reunión con la Delegación Estatal de Banobras Puebla, 12 de octubre, en Puebla, Puebla.

• Reunión con Funcionarios del Municipio de Coacalco y Funcionarios Municipales Chilenos, 24 de noviembre, instalaciones de la Conuee, Ciudad de México.

2017

• Participación en la Expo Eléctrica Occidente 2017, del 1 al 3 de febrero, Guadalajara, Jalisco.
• Asistencia a la Expo Lighting America 2017, 1 y 2 de marzo, Centro Banamex, Ciudad de México.

• Taller con Funcionarios municipales del Estado de Guanajuato, el 8 de marzo, en las oficinas Estatales de Banobras, Guanajuato, Guanajuato.

• Participación en la Mesa Técnica sobre Alumbrado Público, 9 y 10 de marzo, Ciudad Juárez, Chihuahua.

• Capacitación en materia de Eficiencia Energética en el Alumbrado Público, 27 junio, instalaciones del Instituto de Desarrollo Municipal del Estado de Morelos; Cuernavaca, Morelos.

• Participación Smart City Expo LATAM Congress “Eficiencia Energética”, 28 y 29 de junio, en el Centro Expositor; Puebla, Puebla.

• Participación en la Green Expo “Buenas Prácticas de Energía” Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, el 07 de septiembre, en la Ciudad de México.

• Participación en los Diálogos para el Futuro de la Energía 2017, el 13 de septiembre, en la Ciudad de México.

• Participación en el Foro de Eficiencia Energética en el municipio organizado por el Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), el 04 y 05 de octubre, en Reynosa, Tamaulipas.

• Participación en la Ceremonia del Premio Estatal de Ahorro de Energía 2017 del Gobierno de Morelos, el 24 de octubre, en Cuernavaca, Morelos.

• Participación en el seminario “Recomendaciones para el ahorro de energía en el municipio” con el tema Alumbrado Público, dentro del Foro Alternativas Verdes, el 21 de noviembre, en Xochitepec, Morelos.

**2018**

• Participación en el Sexto curso de capacitación en los Comités de Eficiencia Energética del Gobierno de Tabasco, organizado por la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental, con el tema de “Ciudades inteligentes – Ciudades eficientes”, el 08 de marzo, en Centro, Tabasco.
• Taller informativo “Nuevas Redes de Aprendizaje 2018”, en las instalaciones del Centro de Capacitación en Calidad de la Secretaría de Energía (CECAL), el 06 de abril, en la Ciudad de México.

• Participación en Taller del Proyecto de Eficiencia y Sustentabilidad Energética en Municipios (PRESEM), con el tema “Fortalecimiento de capacidades”, el 25 de abril, en Culiacán, Sinaloa.

• Se llevó a cabo el Foro de Eficiencia Energética en Edificaciones: Reglamentos de Construcción, en colaboración con la Agencia Danesa de Energía, a través de la Comisión de Energía del Estado de Sonora (COES), el 12 de junio, en Hermosillo, Sonora.

• Taller de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, organizado por la Comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía (CEFAEN), el 20 de febrero, en Pachuca, Hidalgo.

• Taller de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, en coordinación con la Secretaría de Servicios Públicos del Ayuntamiento de Aguascalientes, el 5 de marzo, en Aguascalientes, Aguascalientes.

• Taller de Promoción y seguimiento del Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal en el Estado de Durango, en colaboración con el Gobierno Estatal y Banobras, el 16 de marzo, en Durango, Durango.

• Taller de la Red de Aprendizaje Municipal en Eficiencia Energética con funcionarios del Estado y de 9 municipios de Aguascalientes, el 29 de mayo, en Aguascalientes, Aguascalientes.

• Talleres de eficiencia energética en los servicios municipales de alumbrado público y bombeo de agua potable organizados por la Comisión de Energía de Tamaulipas (CETAM), 21 y 28 de agosto, en Reynosa y Tampico, Tamaulipas.

• Reunión de alcaldes del estado de Chiapas, en la que se expuso a 22 municipios el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, llevada a cabo en las instalaciones del Instituto de la Administración Pública del Estado de Chiapas, el 29 de septiembre, Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

• Reunión convocada por el gobierno municipal de Morelia, Michoacán, en la que se expuso el Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, el 9 de octubre, en Morelia, Michoacán.
• Foro consultivo de Alumbrado Público organizado por la Conuee, el 19 de octubre, en la Ciudad de México.
Anexo 5. Datos de proyectos apoyados con recursos del Fotease

Tabla 7. Datos de proyectos municipales apoyados por el Fotease por Estado

<table>
<thead>
<tr>
<th>Estado</th>
<th>Inversión facturada ($)</th>
<th>Sistemas adquiridos</th>
<th>Ahorro en el consumo de energía (kWh/annual)</th>
<th>Ahorro económico ($)/anual</th>
<th>Apoyo del Fotease ($)</th>
<th>Tecnología instalada</th>
<th>Arreglo de contratación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aguascalientes</td>
<td>53,405,139</td>
<td>18,800</td>
<td>10,284,456</td>
<td>35,409,905</td>
<td>6,097,097</td>
<td>AMC</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Chihuahua</td>
<td>81,502,485</td>
<td>13,739</td>
<td>5,544,804</td>
<td>19,758,787</td>
<td>9,187,330</td>
<td>LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Coahuila</td>
<td>556,403,796</td>
<td>114,498</td>
<td>53,495,964</td>
<td>183,366,813</td>
<td>20,363,534</td>
<td>AMC-LED</td>
<td>Prestación de servicio y concesión</td>
</tr>
<tr>
<td>Durango</td>
<td>206,959,109</td>
<td>45,021</td>
<td>20,136,552</td>
<td>71,751,420</td>
<td>18,720,059</td>
<td>AMC-LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Estado de México</td>
<td>166,350,346</td>
<td>61,373</td>
<td>23,540,652</td>
<td>95,645,109</td>
<td>22,450,747</td>
<td>AMC-LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Jalisco</td>
<td>298,782,777</td>
<td>55,427</td>
<td>26,661,264</td>
<td>100,928,276</td>
<td>19,442,991</td>
<td>AMC-LED</td>
<td>Adquisición de bienes y arrendamiento</td>
</tr>
<tr>
<td>Morelos</td>
<td>19,633,701</td>
<td>5,615</td>
<td>1,743,108</td>
<td>6,906,528</td>
<td>1,910,883</td>
<td>VSAPC-LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Nuevo León</td>
<td>117,800,000</td>
<td>28,000</td>
<td>10,718,520</td>
<td>33,649,362</td>
<td>10,000,000</td>
<td>AMC</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Oaxaca</td>
<td>43,624,195</td>
<td>15,447</td>
<td>3,702,504</td>
<td>13,162,416</td>
<td>1,730,419</td>
<td>VSAPC</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Puebla</td>
<td>272,571,531</td>
<td>29,058</td>
<td>10,738,488</td>
<td>38,886,839</td>
<td>26,388,405</td>
<td>LED</td>
<td>Prestación de servicio</td>
</tr>
<tr>
<td>Sonora</td>
<td>216,157,809</td>
<td>28,201</td>
<td>5,731,644</td>
<td>17,028,125</td>
<td>9,529,780</td>
<td>LED</td>
<td>Adquisición de bienes y arrendamiento</td>
</tr>
<tr>
<td>Tabasco</td>
<td>40,859,195</td>
<td>4,975</td>
<td>3,335,736</td>
<td>11,858,640</td>
<td>5,591,062</td>
<td>AMC-LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Tlaxcala</td>
<td>18,300,477</td>
<td>5,800</td>
<td>784,584</td>
<td>2,841,433</td>
<td>2,177,335</td>
<td>LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Veracruz</td>
<td>46,219,700</td>
<td>7,951</td>
<td>1,789,416</td>
<td>6,160,601</td>
<td>6,736,598</td>
<td>AMC-LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td>Zacatecas</td>
<td>18,981,270</td>
<td>2,458</td>
<td>1,232,076</td>
<td>4,242,845</td>
<td>2,847,191</td>
<td>LED</td>
<td>Adquisición de bienes</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Totales</strong></td>
<td><strong>2,157,551</strong></td>
<td><strong>436,363</strong></td>
<td><strong>179,439,768</strong></td>
<td><strong>641,597,100</strong></td>
<td><strong>163,173,431</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

51 Con base en el precio de energía eléctrica para la tarifa de Alumbrado Público en Baja Tensión (APBT) en el Nuevo Esquema Tarifario, de acuerdo con la metodología de la Comisión Reguladora de Energía. Disponible en: https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx

52 AMC: Aditivos metálicos cerámicos
VSAPC: Vapor de sodio de alta presión cerámicos
LED: Diódos emisores de luz
VIII. Referencias


Informe elaborado por:

**Odón de Buen Rodríguez**  
Director General

**Héctor Francisco Ledezma Aguirre**  
Director General Adjunto de Fomento, Difusión e Innovación

**Gloria Zárate Gutiérrez**  
Directora de Estados y Municipios

**Alicia Gutiérrez Clairin**  
Subdirectora de Alumbrado Público

**Moisés Pani Trujillo**  
Subdirector de Estados y Municipios

**Celso José Lara Torres**  
Subdirector de Área

**Ana Elizabeth Garzón Carballo**  
Jefe de Departamento de Estados y Municipios

**Jorge Benítez Luna**  
Jefe de Departamento de Alumbrado Público

**Delfino Sánchez Rodríguez**  
Jefe de Departamento de Alumbrado Público

**María de Lourdes Hernández Torres**  
Profesional Ejecutivo de Servicios Especializados