

COMISIÓN NACIONAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA



**GOBIERNO
FEDERAL**

SENER

CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

MANUAL OPERATIVO

PROYECTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO MUNICIPAL

Septiembre 2010



Contenido

OBJETIVO DEL MANUAL OPERATIVO	5
DEFINICIONES DEL MANUAL OPERATIVO	5
1 PRIMERA PARTE. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO NACIONAL	6
1.1 Objetivo General	6
1.2 Alcance	6
1.3 Marco legal e institucional	6
2 SEGUNDA PARTE. RESPONSABLES Y FUNCIONES EN EL MARCO DEL PROYECTO NACIONAL	8
2.1 CFE	8
2.2 CONUEE	8
2.3 BANOBRAS	9
3 TERCERA PARTE. OPERACIÓN DEL PROYECTO NACIONAL.	9
3.1 Procedimiento General	9
3.1.1 Promoción del Proyecto Nacional	10
3.1.2 Análisis técnico de los proyectos municipales	11
3.1.3 Análisis financiero de los proyectos municipales	11
3.1.4 Ejecución de los proyectos municipales	12
3.1.5 Recuperación del Financiamiento	13
3.1.6 Seguimiento y Evaluación del Proyecto Nacional	13
4 CUARTA PARTE. ANEXOS	14
4.1 ANEXO 1. Diagrama de flujo del Proyecto Nacional	14
4.2 ANEXO 2. Puntos de luz a sustituir	16
4.3 ANEXO 3. Normatividad aplicable	19
4.4 ANEXO 4. Catálogo de Tecnologías y Especificaciones Aplicables (CONUEE)	20





OBJETIVO DEL MANUAL OPERATIVO

El presente Manual tiene por objeto establecer los procedimientos para la incorporación de los municipios al Proyecto Nacional de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal.

DEFINICIONES DEL MANUAL OPERATIVO

Para los efectos del presente Manual se establecen las definiciones siguientes:

BANOBRAS: El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C.

Censos de Carga: El censo o levantamiento de cargas consiste en anotar en un formato, por cada uno de los circuitos eléctricos, los sistemas de alumbrado conectados a la red eléctrica.

CFE: La Comisión Federal de Electricidad.

CONUEE: La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

Derecho de Alumbrado Público (DAP): Derecho que se establece en las leyes de hacienda en algunos municipios del país, como todo derecho, prevé los sujetos, objeto, base y época de pago.

Eficiencia Energética: Todas las acciones que conlleven a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y bienes que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior y una disminución de los impactos ambientales negativos derivados de la generación, distribución y consumo de energía. Queda incluida la sustitución de fuentes no renovables de energía por fuentes renovables de energía.

Grupo de Trabajo: Instituciones participantes CFE, CONUEE, y BANOBRAS.

Municipio: Beneficiario del Proyecto Nacional. Entendido como la entidad política organizada comunalmente como base de la división territorial y la organización política de los estados de la federación en su régimen interior, representada por su Ayuntamiento.

Procedimiento del Control de Servicios de Alumbrado Público: Es el documento que norma las políticas de control y facturación de los servicios de alumbrado público en CFE, es de carácter obligatorio para todas las áreas.

Proyecto Nacional: El Proyecto Nacional de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal.

PRONASE: Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

Sector: División espacial en una ciudad, conforme a lo establecido por la CFE.

Sistemas de alumbrado público: Conjunto de balastro, luminario y lámpara.

1 PRIMERA PARTE. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO NACIONAL

1.1 Objetivo General

En el marco del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, el Gobierno Federal busca implementar un proyecto de alcance nacional para reducir el consumo de energía eléctrica en el alumbrado público, y así apoyar a los municipios con potenciales de ahorro energético para la sustitución de las luminarias de alumbrado público por tecnologías que incrementan la eficiencia energética. Para lograr esto, el Proyecto Nacional se sirve de un mecanismo financiero que permite a los municipios llevar a cabo la inversión sin afectar los recursos públicos, generando beneficio social para la población.

1.2 Alcance

Apoyar a los municipios que lo soliciten para la sustitución de sus sistemas de alumbrado público por sistemas con mayor eficiencia energética. El esquema propuesto consiste en otorgar opinión técnica y financiera a los proyectos municipales de alumbrado público, actualización de censos de carga y reconocimiento de ahorros en la facturación de energía eléctrica por concepto de alumbrado público y, en su caso, el financiamiento de la banca de desarrollo a los municipios para la ejecución de las obras, buscando recuperar dicho financiamiento a través de los ahorros económicos generados por la disminución en el consumo de energía eléctrica.

1.3 Marco legal e institucional

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece en la estrategia 15.13 la necesidad de “promover el uso eficiente de la energía... a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores”. Asimismo, el Plan considera al ahorro de energía como un elemento clave para disminuir el impacto sobre el medio ambiente del uso de combustibles fósiles.

En el marco de esta planeación, el Programa Sectorial de Energía 2007-2012 establece en el objetivo III.1 la promoción del uso eficiente de la energía como una actividad que está encaminada a alcanzar la sustentabilidad ambiental y a fomentar el desarrollo de una economía competitiva. En particular, se plantea una meta de ahorro de energía de 43,416 Gigawatts-hora para el año 2012. Para alcanzar este objetivo se establecen como estrategias el diseño de políticas y mecanismos financieros para acelerar la adopción de tecnologías eficientes por parte de los sectores público y privado, con la colaboración de la banca de desarrollo y comercial. Finalmente, en dicho Programa se reconoce que la eficiencia en el consumo de energía tiene una relación directa con la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera.

Asimismo, la Estrategia Nacional de Energía establece tres ejes rectores y nueve objetivos que pretenden asegurar que el sector evolucione hacia una operación segura, eficiente y sustentable, y que responda a las necesidades energéticas y de crecimiento económico y desarrollo social del país. El objetivo número 3. Establece que se deben “Incrementar los niveles de eficiencia en el consumo de energía”.

Complementando lo anterior, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía dicta en el artículo 7, fracción VI que mediante el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía se debe “promover la aplicación de tecnologías y el uso de equipos... eficientes energéticamente”. Asimismo, la Ley establece en su artículo 11 como facultades de la CONUEE “propiciar el uso óptimo de la energía, desde su explotación hasta su consumo” y “brindar asesoría técnica en materia de aprovechamiento sustentable de la energía a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como a los gobiernos de los estados y municipios que lo soliciten, y celebrar convenios para tal efecto”.

La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, publicó el 27 de noviembre de 2009, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, en el que se definen estrategias para promover el aprovechamiento sustentable en los usos finales de la energía. Contempla siete Ejes de Acción que consideran, aquellas actividades que tienen un impacto importante en los consumos de energéticos en el país. Particularmente, en el segundo Eje de Acción se considera la Iluminación, que tiene como objetivo “incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación” y por estrategia “asegurar el cambio de tecnología para incrementar la eficiencia del parque de iluminación”.

La Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética manifiesta en el artículo 2° El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía. Asimismo, en el artículo 22 se establece la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía como el mecanismo mediante el cual el Estado Mexicano impulsará las políticas, programas, acciones y proyectos encaminados a conseguir una mayor utilización y aprovechamiento de las fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias, promover la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de México de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

La Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía tiene como objetivo principal el promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las energías renovables y la eficiencia energética; y, dentro de sus objetivos específicos encontramos: I. Promover e incentivar el uso y la aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de las energías renovables, la eficiencia energética y el ahorro de energía en actividades productivas y de uso doméstico; y, IV. Promover y difundir medidas para la eficiencia energética, así como el ahorro de energía.

Derivado de lo anterior, se suscribió el Convenio Marco de Colaboración para la Ejecución del Proyecto Nacional de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal, el cual tiene como objetivo impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas de alumbrado público municipal, lo cual constituye un aspecto fundamental en el ahorro de energía eléctrica, contribuyendo a alcanzar los objetivos que tiene planteados el Gobierno Federal, en la materia. El Proyecto Nacional surge a partir de las áreas de oportunidad detectadas en los municipios que componen el país en cuanto a eficiencia energética del alumbrado público.

2 SEGUNDA PARTE. RESPONSABLES Y FUNCIONES EN EL MARCO DEL PROYECTO NACIONAL

2.1 CFE

Es un Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objeto es la prestación del servicio público de energía eléctrica en términos de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Funciones

- a) Proporcionar a CONUEE el resultado de los censos de carga, en los términos que se especifican en el Procedimiento del Control de Servicios de Alumbrado Público de los municipios que hayan manifestado interés en participar en el Proyecto Nacional;
- b) Reconocer, en el caso de servicios sin equipo de medición, los ahorros derivados de la sustitución de los sistemas de alumbrado público municipal por sistemas con mayor eficiencia energética, de acuerdo con el Procedimiento del Control de Servicios de Alumbrado Público;
- c) Incluir, previo mandato expreso del municipio respectivo, en los estados de cuenta por consumo de energía eléctrica en el alumbrado público, el monto de la amortización del crédito otorgado, en su caso, por BANOBRAS;
- d) Enterar a BANOBRAS los recursos recibidos en términos del inciso anterior, y
- e) Celebrar los actos jurídicos que resulten necesarios para instrumentar todo lo inherente al Proyecto Nacional, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones necesarias para tales efectos.

2.2 CONUEE

Es un Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Energía, que cuenta con autonomía técnica y operativa constituido a partir de la entrada en vigor de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 28 de noviembre de 2008.

Tiene por objeto promover la eficiencia energética y constituirse como órgano de carácter técnico, en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Funciones

- a) Coordinar el Proyecto Nacional en los términos del Convenio Marco de Colaboración para la Ejecución del Proyecto Nacional de Eficiencia Energética para el Alumbrado Público Municipal, y del presente Manual Operativo;
- b) Determinar, con base en la información proporcionada por el municipio, CFE y BANOBRAS, y de acuerdo con los resultados de la opinión técnica, la factibilidad de incluir a un municipio en particular en el Proyecto Nacional;

- c) Emitir, cuando así lo requieran los municipios, opiniones técnicas durante el proceso de licitación de sustitución de sus sistemas de alumbrado público, y
- d) Dar seguimiento y evaluar los resultados del Proyecto Nacional, a través del indicador técnico establecido en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, y
- e) Celebrar los actos jurídicos que resulten necesarios para instrumentar todo lo inherente al Proyecto Nacional, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones necesarias para tales efectos.

2.3 BANOBRAS

Es un Banco de Desarrollo del Gobierno Federal que tiene por objeto financiar o refinanciar proyectos de inversión pública y/o privada en infraestructura y servicios públicos, así como coadyuvar al fortalecimiento institucional de los gobiernos estatales y municipales, con el propósito de contribuir al desarrollo sustentable del país.

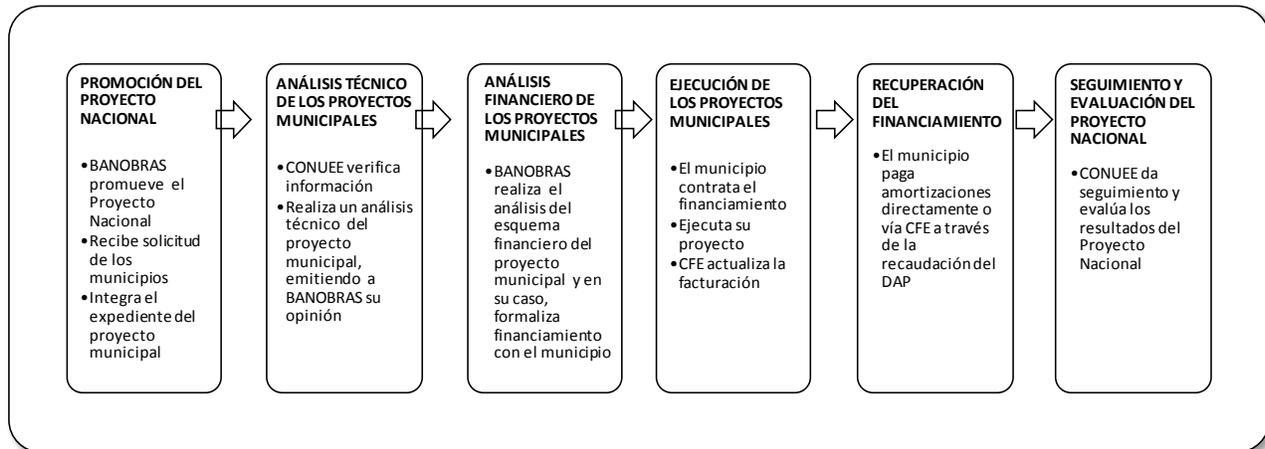
Funciones

- a) Promover el Proyecto Nacional entre los municipios;
- b) Ofrecer y, en su caso, otorgar financiamiento a los municipios que así lo requieran para ejecutar las acciones previstas en el Proyecto Nacional, siempre y cuando cumplan con los requisitos legales y normativos para tales efectos;
- c) Ofrecer, en el ámbito de su competencia, la asistencia financiera que requieran los municipios, y
- d) Celebrar los actos jurídicos que resulten necesarios para instrumentar todo lo inherente al Proyecto Nacional, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones necesarias para tales efectos.

3 TERCERA PARTE. OPERACIÓN DEL PROYECTO NACIONAL.

3.1 Procedimiento General

El siguiente esquema presenta de forma general las etapas de operación del Proyecto Nacional, mostrándose el proceso a detalle en el anexo 1.



3.1.1 Promoción del Proyecto Nacional

BANOBRAS se encargará de promover el Proyecto Nacional en los municipios del país; considerando que los municipios podrán también solicitar, de mutuo propio, su incorporación al mismo.

Los integrantes del Grupo de Trabajo podrán, por cualquier medio, difundir el Proyecto Nacional.

Los municipios interesados en participar en el Proyecto Nacional, deberán presentar a BANOBRAS lo siguiente:

- a) Carta de intención o escrito firmado por el Presidente municipal o funcionario facultado para tal efecto.
- b) Situación actual del alumbrado público:
 - Información estadística sobre la facturación del alumbrado público y, en su caso, recaudación del DAP, mínimo de tres años. *
 - Último censo de alumbrado público por potencia y tipo de tecnología, validado por CFE para el caso de servicio directo.*
 - Carta de no adeudo, expedida por CFE.*
- c) Del proyecto municipal:
 - Descripción general del proyecto municipal, responsable del proyecto
 - Número de puntos de luz a sustituir – descripción sobre el tipo de tecnología y potencia del parque existente, así como el tipo de tecnología, potencia y vida útil estimada del sistema propuesto. El formato se encuentra en el anexo 2 de este documento. Adicionalmente, este formato se encuentra disponible en la página electrónica www.conuee.gob.mx/alumbrado_publico
 - Costo estimado de la propuesta de inversión, incluyendo instalación, precio de lámparas, balastos, luminarios y disposición final
 - Destino final de las luminarias remplazadas (reubicación o destrucción).

**Nota: A solicitud del municipio, la CFE proporcionará dicha información.*

3.1.2 Análisis técnico de los proyectos municipales

Una vez que BANOBRAS cuente con la información indicada en el numeral anterior, la remitirá a la CONUEE, a efecto de que ésta analice la viabilidad técnica del proyecto en congruencia con los objetivos del Proyecto Nacional. En caso necesario, CONUEE verificará con CFE la información proporcionada por el municipio.

La CONUEE tomará en cuenta para la emisión de su opinión técnica los siguientes criterios:

- Cumplimiento con la normatividad aplicable al proyecto (anexo 3) de conformidad con las tecnologías descritas en el Catálogo de Tecnologías y Especificaciones Aplicables (anexo 4).
- Ahorros en el consumo de energía que se generarán con el proyecto, conforme a los criterios establecidos por CFE.
- Censos del municipio remitidos por CFE

Una vez que la CONUEE cuente con toda la información requerida, contará con un plazo máximo de 20 días naturales, para remitir a BANOBRAS el resultado de su análisis técnico.

En caso de que la propuesta de proyecto del municipio obtenga la opinión técnica favorable de la CONUEE, BANOBRAS elaborará una propuesta de financiamiento para el municipio, y en caso necesario, BANOBRAS podrá solicitar al municipio información adicional. En caso contrario, BANOBRAS indicará al municipio las observaciones que se desprendan del análisis de la CONUEE o de BANOBRAS, a fin de que se presente una nueva propuesta.

3.1.3 Análisis financiero de los proyectos municipales

Con base en la información proporcionada por el municipio y el análisis de factibilidad técnica de la CONUEE, BANOBRAS analizará la viabilidad financiera del proyecto en congruencia con los objetivos del Proyecto Nacional, tomando en cuenta para la emisión de su opinión los siguientes criterios:

- Capacidad financiera del municipio, de acuerdo con sus políticas y procedimientos internos.
- En caso de los municipios que cuenten con DAP, fortaleza de la estructura financiera de éste como fuente de pago y/o garantía.
- En su caso, garantías y/o apoyos adicionales.

Una vez aceptada la propuesta de financiamiento, BANOBRAS le presentará los documentos necesarios para su formalización, entre los cuales se encuentran:

- Solicitud de crédito.
- En su caso, autorización del cabildo para contratar el financiamiento.
- En su caso, autorización del Congreso del Estado para contratar el financiamiento.
- En caso de contar con DAP, contrato de mandato especial irrevocable con CFE para el pago a BANOBRAS del financiamiento, con recursos provenientes del DAP.
- Los demás documentos que para el caso particular se requieran.

Adicionalmente, BANOBRAS informará al municipio sobre la posibilidad de que el proyecto presentado se beneficie con un apoyo del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Fondo); para ello, BANOBRAS le proporcionará al municipio el formato con el cual podrá presentar su solicitud formal.

La aprobación de dicho apoyo estará sujeta a la disponibilidad de recursos, cuyo monto será lo que resulte menor de 10 millones de pesos o el 15 por ciento del monto total del proyecto. El Comité Técnico del Fondo se reservará el derecho de otorgar el apoyo en el caso de proyectos que no se apeguen a la propuesta que cuente con la opinión técnica favorable de la CONUEE.

3.1.4 Ejecución de los proyectos municipales

Una vez formalizado el préstamo, BANOBRAS entregará los recursos de crédito correspondientes al municipio, en los términos del contrato de crédito.

El apoyo que, en su caso, reciba el municipio será entregado en los términos establecidos por el Comité Técnico del Fondo.

En caso de que el financiamiento, tenga como fuente de pago y/o garantía el DAP, BANOBRAS notificará a CFE las tablas de amortización del crédito, con los montos y fechas de pago comprometidos, para que éste pueda realizar los pagos del financiamiento, por cuenta y orden del municipio.

Será responsabilidad del municipio llevar a cabo las acciones necesarias para la ejecución del proyecto municipal, conforme lo marque la legislación aplicable. El municipio se coordinará con la Superintendencia de Distribución de CFE para que dicho proyecto sea ejecutado de conformidad con la sectorización que administra CFE, esto con la finalidad de asegurarse que la facturación sea actualizada, lo antes posible.

En este sentido, para el caso de los sistemas de alumbrado sin equipo de medición, una vez concluido el proceso de sustitución de luminarias en un sector específico, previa solicitud del municipio, CFE llevará a cabo el procedimiento de actualización del censo, en términos del Procedimiento del Control de Servicios de Alumbrado Público.

Para el caso de los sistemas de alumbrado con equipo de medición, los nuevos consumos se verán reflejados en automático en el siguiente ciclo de facturación.

Para efectos estadísticos, BANOBRAS, CONUEE y CFE podrán solicitar al municipio información adicional durante y después del desarrollo del proyecto.

3.1.5 Recuperación del Financiamiento

En el caso de los financiamientos con el DAP como fuente de pago y/o garantía, la CFE continuará realizando la recaudación del DAP en el municipio, y emitirá los estados de cuenta de alumbrado público correspondientes a cada periodo, donde se incluirán el consumo de la energía eléctrica por alumbrado público, la recaudación del DAP en ese periodo, y los cargos por pago de las amortizaciones del financiamiento, y en su caso requerirá al municipio el pago del saldo restante. El DAP se aplicará en orden de prelación a las amortizaciones del financiamiento, antes que al consumo de energía eléctrica.

BANOBRAS recibirá en las fechas acordadas, el pago de las amortizaciones del crédito, ya sea de forma directa por el municipio, o bien vía CFE en los esquemas que así se acuerde, registrando las amortizaciones conforme corresponda.

En caso de que BANOBRAS no reciba en tiempo y forma los pagos correspondientes, activará el mecanismo de garantía respectivo aplicando pena convencional, y notificándolo al municipio, y en su caso a CFE en los esquemas con DAP.

3.1.6 Seguimiento y Evaluación del Proyecto Nacional

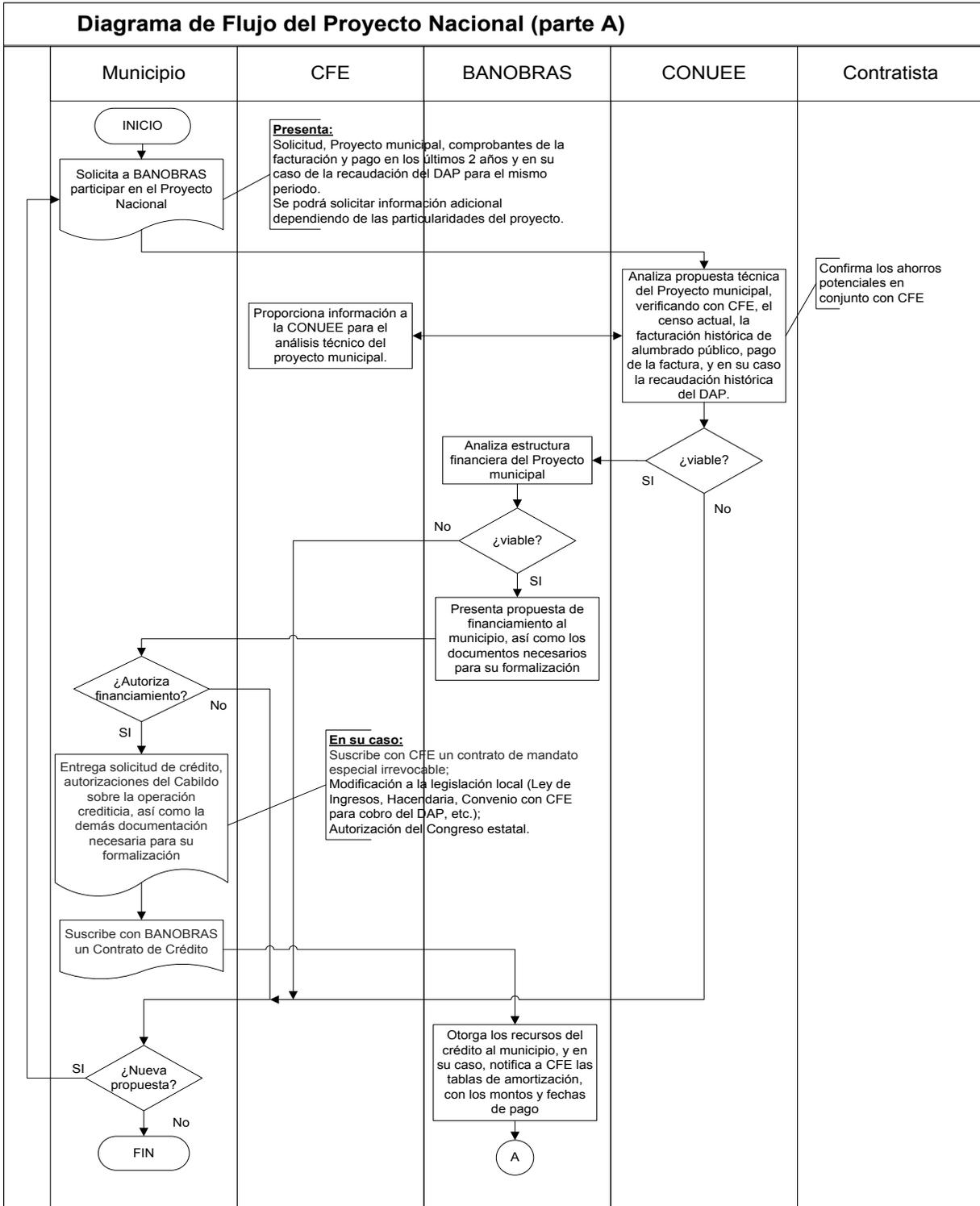
La CONUEE, llevará el seguimiento y evaluación de los resultados del Proyecto Nacional, actualizando los indicadores de eficiencia energética.

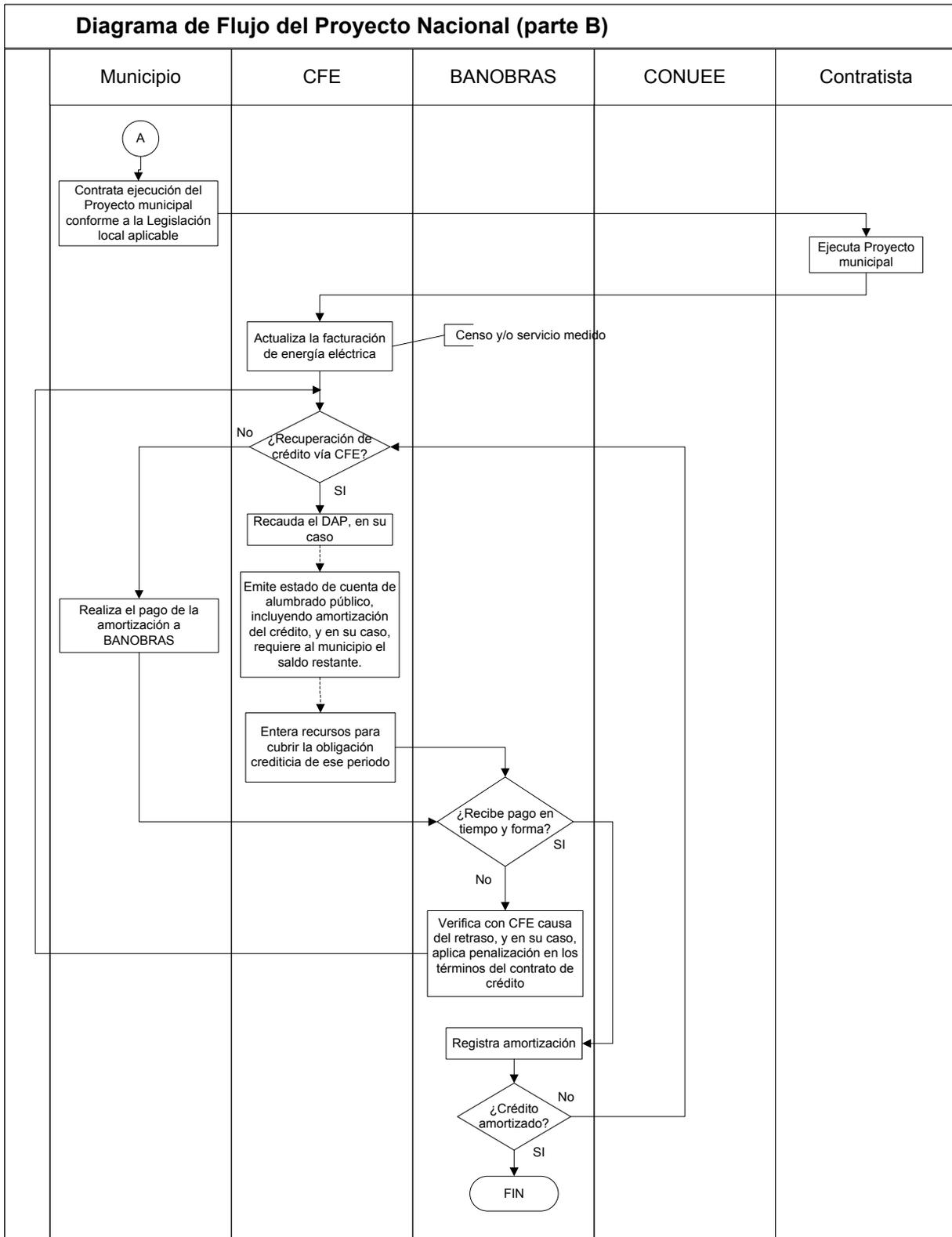
Con base en los resultados del Proyecto Nacional, el Grupo de Trabajo podrá hacer recomendaciones encaminadas a mejorar la operación del mismo; asimismo, dicho Grupo se podrá reunir periódicamente a solicitud de cualquiera de las Partes, a fin de retroalimentar el Proyecto Nacional. Las modificaciones al presente Manual se realizarán por consenso de las Partes, y a solicitud de cualquiera de éstas.



4 CUARTA PARTE. ANEXOS

4.1 ANEXO 1. Diagrama de flujo del Proyecto Nacional





4.2 ANEXO 2. Puntos de luz a sustituir



Solicitud de Información de Sistemas de Alumbrado Público Actuales



Fecha:
Municipio:
Estado:

**Censo de Luminarios de Alumbrado Público
(Número de puntos de luz)**

Tecnología	Potencia									Total
	65W	70W	100W	160W	175W	250W	400W	500W	1000W	
Foco autobalastado										
Incandescentes										
Halógena										
Fluorescentes										
Luz mixta										
Vapor de sodio baja presión										
Vapor de sodio alta presión										
Vapor de mercurio										
Aditivos metálicos										
Aditivos metálicos cerámicos										
LEDs										
	Total									

Nota: Se podrán añadir las diferentes potencias que no estén señaladas en el presente formato de censo de luminarias de Alumbrado Público según sea el caso para cada Municipio.



Solicitud de Información de Sistemas de Alumbrado Público Actuales y Propuestos

Fecha:
Municipio:
Estado:

Información Técnica

Sistemas Actuales					Sistemas Propuestos														
Tipo de tecnología	Capacidad en Watts	Tipo de luz (color)	Número de puntos de luz	Puntos de luz por tipo de medición		Tipo de tecnología	Capacidad en Watts	Tipo de luz (color)	Componentes de puntos de luz a sustituir										
				Medidor	Censo				Sistemas (Cantidad)			Vida útil (Horas) *			Costo (Pesos) *				
									Luminario	Lámpara	Balastro	Luminario	Lámpara	Balastro	Luminario	Lámpara	Balastro	Costo total	
Incandescente																			
Luz Mixta																			
Vapor de Sodio Baja Presión																			
Vapor de Sodio Alta Presión																			
Halógena																			
Fluorescente																			
Vapor de mercurio																			
Aditivos Metálicos																			
Aditivos Metálicos Cerámicos																			
																			Costo total

Nota: Añadir cuantas filas sean necesarias en Sistemas Actuales para un mismo tipo de tecnología (Incandescentes, Luz Mixta, Vapor de Sodio, etc) de acuerdo a las diferentes capacidades en Watts (150W, 250W, 300W, etc), sustituyendo, si fuera necesario, un mismo tipo de tecnología y capacidad en Watts de un Sistema Actual por una o más tecnologías y/o capacidad en Watts de los Sistemas Propuestos.

* La vida útil y el costo de los sistemas de iluminación será proporcionada por los fabricantes y/o proveedores.

Solicitud de Información de Sistemas de Alumbrado Público Actuales y Propuestos


Fecha:

Municipio:

Estado:

Información Económica

Concepto	Consumo de energía (KWh / mes)	Facturación (Pesos / mes)	Derecho de Alumbrado Público (Pesos / mes)
Mes 1			
Mes 2			
...			
...			
...			
Mes 36			


Solicitud de Información de Sistemas de Alumbrado Público Actuales y Propuestos

Fecha:

Municipio:

Estado:

Información de localización de luminarios

Tipo de vialidad	Nombre de la vialidad	Número de puntos de luz a sustituir	Sistemas Actuales					Sistemas Propuestos				
			Tipo de Tecnología	Tipo de luz (color)	Capacidad en Watts	Puntos de luz por tipo de medición		Tipo de Tecnología	Tipo de luz (color)	Capacidad en Watts	Puntos de luz por tipo de medición	
						Medidor	Censo				Medidor	Censo

4.3 ANEXO 3. Normatividad aplicable

Aspectos y especificaciones técnicas que deben cumplir los proyectos municipales en apego a la normatividad vigente (NOM's, NMX) aplicables a las tecnologías descritas en el Catálogo de Tecnologías y Especificaciones del presente Manual.

1. Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-013-ENER-2004
Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.
- NOM-001-SEDE-2005
Instalaciones Eléctricas (utilización).

2. Normas Mexicanas

- NMX-J-510-ANCE-2010 Balastos de bajas pérdidas para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.
- NMX-J-503-ANCE-2005 Balastos para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio de baja presión.
- NMX-J-537-ANCE-2004 Balastos de impedancia lineal para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio en baja presión.
- NMX-J-230-ANCE-2007 Balastos para lámparas de vapor de mercurio en alta presión y aditivos metálicos.
- NMX-J-507/1-ANCE-2005 Coeficiente de utilización de luminarias para alumbrado público de vialidades.

3. Las demás disposiciones legales aplicables para cada caso en específico (ámbito federal, estatal y municipal).



4.4 ANEXO 4. Catálogo de Tecnologías y Especificaciones Aplicables (CONUEE)

COMISIÓN NACIONAL PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA



GOBIERNO
FEDERAL

SENER

CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

ANEXO 4.

Catálogo de Tecnologías para Alumbrado Público

Septiembre 2010



CONTENIDO

1. Validación o aceptación de los equipos de alumbrado público
2. Normas Oficiales Mexicanas
3. Normas Mexicanas
4. Aceptación de los equipos en los proyectos de uso eficiente de la energía
5. Lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión (VSAP)
6. Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión
7. Lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión Cerámicos (VSAPC)
8. Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cerámicos
9. Lámparas de Aditivos Metálicos (ADM)
10. Balastos para lámparas de aditivos metálicos
11. Lámparas de Aditivos Metálicos Cerámicos (ADMC)
12. Balastos para lámparas de aditivos metálicos cerámicos
13. Luminarios para alumbrado público
14. Luminarios con tecnología LED



Catálogo de Tecnologías para Alumbrado Público

Los sistemas de iluminación ineficientes instalados en el alumbrado público pueden ser sustituidos por sistemas de eficacia mayor y con flujo luminoso igual o similar al sistema actual, lo anterior garantiza que no habrá disminución en los niveles de iluminación, manteniendo así el confort de la población.

Los sistemas ineficientes, también pueden ser sustituidos por sistemas de mayor eficacia y con flujo luminoso inferior al sistema actual, lo anterior implica una reducción de los niveles de iluminación, por lo que, se debe realizar una verificación de éstos niveles, con el objeto de cumplir con los mínimos establecidos en el **Artículo 930 de la NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (Utilización)**.

Los sistemas ineficientes, se pueden sustituir por sistemas de mayor potencia y con flujo luminoso mayor al sistema actual, lo anterior implica un aumento en los niveles de iluminación y en la carga del sistema de alumbrado público, por lo que se debe realizar una comparación con la **Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) establecida en la NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas**.

Por lo anterior y en base a la experiencia de la Conuee se recomiendan usar los siguientes sistemas de iluminación con el objeto de mejorar la eficiencia energética del alumbrado público municipal.

Vapor de Sodio de Alta Presión Este tipo de lámparas tienen una eficacia lumínica bastante buena, así como su mantenimiento de lúmenes a lo largo de su vida útil relativamente corta. No es sensible a las variaciones eléctricas transitorias; sus desventajas es que su encendido y reencendido son lentos (de 3 a 5 minutos), el color de la luz que producen es amarilla y no se reproducen bien los colores, por tener un índice de rendimiento de color bastante bajo; el control del flujo luminoso en el luminario se considera medio. Requiere para su funcionamiento de un balastro, el cual consume el 25% de la potencia de la lámpara.

Vapor de Sodio de Alta Presión Cerámicos La nueva tecnología de vapor de sodio alta presión cerámicos tiene una eficacia lumínica bastante buena, así como su mantenimiento de lúmenes a lo largo de su vida útil, además son lámparas más pequeñas en comparación con su similar convencional (VSAP), por lo anterior es más fácil controlar la luz en el luminario, el color de la luz que producen es amarilla y no se reproducen bien los colores, por tener un índice de rendimiento de color bajo. Requiere para su funcionamiento de un balastro de tipo electrónico.

Aditivos Metálicos La tecnología de aditivos metálicos tiene una eficacia lumínica buena, además de que al ser lámparas de tamaño pequeño, es muy fácil controlar la luz en el luminario; su índice de rendimiento de color es alto, y la luz que produce es blanca. Las desventajas de esta tecnología es que su mantenimiento de lúmenes es bastante malo, su vida útil es sumamente corta, y su encendido y reencendido muy lentos, hasta 10 minutos. Requiere para su funcionamiento de un balastro, el cual consume el 25% de la potencia de la lámpara.

Aditivos Metálicos Cerámicos La nueva tecnología de aditivos metálicos cerámicos tiene una eficacia lumínica bastante buena, así como su mantenimiento de lúmenes a lo largo de su vida útil relativamente corta, además de que al ser lámparas de tamaño pequeño, es muy fácil controlar la luz en el luminario; su índice de rendimiento de color es alto, y la luz que produce es blanca. Las desventajas de esta tecnología es que su encendido y reencendido muy lento, hasta 5 minutos, poca disponibilidad en el mercado, no es compatible entre fabricantes. Para su óptimo desempeño, requiere de un balastro electrónico.

Inducción Magnética Esta tecnología tiene una vida útil muy alta, del orden de las 100,000 horas, un rendimiento de color excelente, y mantenimiento de lúmenes bueno. Su encendido y reencendido es instantáneo; la luz que produce es blanca, lo que favorece la apreciación fiel de los colores, su eficacia lumínica se considera buena y es resistente a las vibraciones. Requiere para su funcionamiento de un generador de alta frecuencia, el cual puede llegar a consumir alrededor del 10% de la potencia de la lámpara.

LED Los leds son la tecnología mas reciente, tienen una vida útil que se cataloga como excelente. El índice de rendimiento de color es muy bueno y el color de la luz es blanca; el encendido y reencendido es instantáneo, además es amigable con el medio ambiente por no contener mercurio. Existen diferencias notorias entre cada fabricante, es decir no son homogéneos. Por ser una tecnología nueva, se han realizado pocos proyectos. Requiere de un dispositivo para transformar la corriente alterna en corriente directa que consume alrededor de 10% de la potencia de la lámpara. La vida útil de esta tecnología se ve reducida cuando está trabajando a temperaturas altas.

Análisis comparativo de tecnologías eficientes para iluminación

Característica	Vapor de Sodio Alta Presión	Vapor de Sodio Alta Presión Cerámicos	Aditivos Metálicos	Aditivos Metálicos Cerámicos	Inducción Magnética	LED
Vida media (horas)	24,000	22,000 a 36,000	10,000 a 15,000	18,000 a 30,000	100,000	50,000 a 100,000
Eficacia luminosa (lm/W) ¹	45 a 150	83 a 150	75 a 125	96 a 118	66 a 88	40 a 100
Mantenimiento de lúmenes ²	80	90	60	89	70	70
Índice de Rendimiento de Color	22	25	65	66	80	65 a 90
Temperatura de color (K)	1,900 – 2,200	2,000	2,500 – 5,000	2,720 – 2,860	3,500 – 4,100	2,700 - 5,700
Costo de operación	Bajo	Bajo	Bajo a regular	Bajo	Bajo	Bajo
Encendido (minutos)	1	2 a 3	3 a 5	2 a 3	< 1	< 1
Reencendido (minutos)	3 a 5	3 a 5	5 a 10	3 a 5	< 1	< 1
Pérdidas por equipo auxiliar (%)	8 a 38	6 a 15	8 a 47	6 a 15	6 a 13	6 a 15

¹ Eficacia de la fuente luminosa, sin considerar las pérdidas del balastro o fuente y la eficacia de la óptica.

² Mantenimiento de lúmenes es la capacidad de la fuente luminosa de mantener su flujo luminoso a lo largo de su vida.

1. Validación o aceptación de los equipos de alumbrado público

Los equipos a instalar en el alumbrado público (lámparas, balastos, luminarios), deberán contar con los certificados de cumplimiento de las normas vigentes, los cuales deben ser emitidos por un organismo de certificación, lo anterior con el objeto de que sean aceptados por la CFE.

A continuación se enlistan las normas vigentes aplicables a estos productos en el país:

2. Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-002-SEDE-1999 Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución
- NOM-058-SCFI-1999 Balastos para lámparas de descarga eléctrica en gas
- NOM-064-SCFI-2000 Luminarios para uso en interiores y exteriores

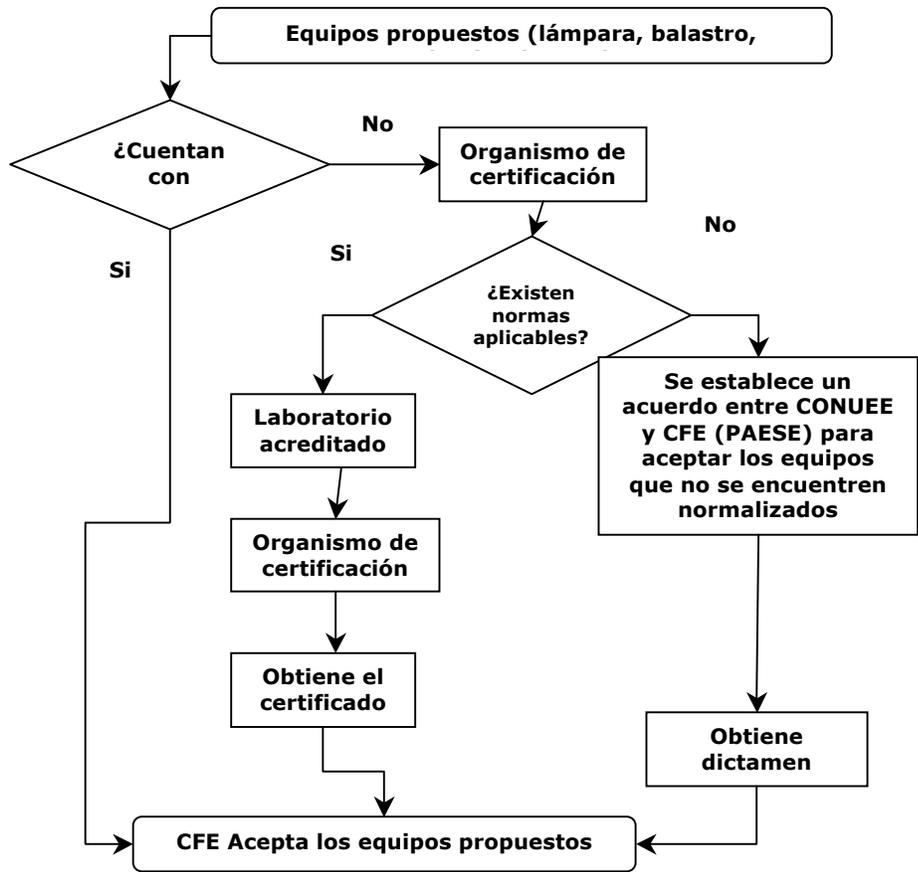
3. Normas Mexicanas

Asimismo, se debe cumplir con lo establecido en las siguientes normas mexicanas

- NMX-J-510-ANCE-2010 Balastos de alta eficiencia para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público
- NMX-J-503-ANCE-2005 Balastos para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio de baja presión
- NMX-J-537-ANCE-2004 Balastos de impedancia lineal para lámparas de descarga de alta intensidad y lámparas de vapor de sodio en baja presión
- NMX-J-230-ANCE-2007 Balastos para lámparas de vapor de mercurio en alta presión y aditivos metálicos
- NMX-J-507/1-ANCE-2005 Coeficiente de utilización de luminarios para alumbrado público de vialidades



4. Aceptación de los equipos en los proyectos de uso eficiente de la energía





Por otra parte, los aspectos técnicos a considerar en los equipos son los que a continuación se describen:

5. Lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión (VSAP)

a) Especificaciones

Las lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión (VSAP) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, además de las siguientes especificaciones:

b) Características generales

Características	Parámetro
Potencias	35, 50, 70, 100, 150, 250 y 400 W
Temperatura de color	1,900 a 2,100 K
Índice de rendimiento de color, mínimo	22
Vida promedio	24,000 horas
Flujo luminoso inicial	35 W = 2,250 lm, 50 W = 4,000 lm, 70 W = 6,300 lm, 100 W = 9,500 lm, 150 W = 16,000 lm, 250 W = 28,500 lm, 400 W = 50,000 lm

6. Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión

a) Especificaciones

Los balastos para lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión (VSAP) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas NOM-058-SCFI-1999, Balastos para lámparas de descarga eléctrica en gas y la norma mexicana, NMX-J-510-ANCE-2010, Balastos de alta eficiencia para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.

b) Características generales

Características	Parámetro
Garantía	3 años
Tipo	Autorregulado circuito adelantado
Factor de potencia	Alto
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz

7. Lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión Cerámicos (VSAPC)

a) Especificaciones

Las lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión Cerámicos (VSAPC) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, además de las siguientes especificaciones:

b) Características generales

Características	Parámetro
Potencias	50, 70, 100, 150, 250, 400 y 600 W
Temperatura de color	2,200 K
Índice de rendimiento de color, mínimo	25
Vida promedio	22,000 a 36,000 horas
Flujo luminoso inicial	50 W = 4,400 lm, 70 W = 6,600 lm, 100 W = 10,700 lm, 150 W = 18,000 lm, 250 W = 33,300 lm, 400 W = 56,500 lm, 600 W = 90,000 lm

8. Balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cerámicos

a) Especificaciones

Los balastos para lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión Cerámicos (VSAPC) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas NOM-058-SCFI-1999, Balastos para lámparas de descarga eléctrica en gas y la norma mexicana, NMX-J-510-ANCE-2010, Balastos de alta eficiencia para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.

b) Características generales

Características	Parámetro
Garantía	3 años
Tipo	Electrónico
Factor de potencia	Alto
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz

9. Lámparas de Aditivos Metálicos (ADM)

a) Especificaciones

Las lámparas de Aditivos Metálicos (ADM) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, además de las siguientes especificaciones:

b) Aspectos generales

Características	Parámetro
Potencias	35, 50, 70, 100, 150, 175, 250, 320, 350, y 400 W
Temperatura de color	3,200 a 4,000 K
Índice de rendimiento de color, mínimo	65
Vida promedio	15,000 horas
Flujo luminoso inicial	35 W = 2,400 lm, 50 W = 3,200 lm, 70 W = 5,300 lm, 100 W = 8,500 lm, 150 W = 12,500 lm, 175 W = 16,000 lm, 250 W = 23,800 lm, 320 W = 31,700 lm, 350 W = 37,000 lm, 400 W = 44,000 lm

10. Balastos para lámparas de aditivos metálicos

a) Especificaciones

Los balastos para lámparas de ADM, deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas NOM-058-SCFI-1999, Balastos para lámparas de descarga eléctrica en gas y la norma mexicana, NMX-J-510-ANCE-2010, Balastos de alta eficiencia para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.

b) Aspectos generales

Características	Parámetro
Garantía	3 años
Tipo	Autorregulado circuito adelantado
Factor de potencia	Alto
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz

11. Lámparas de Aditivos Metálicos Cerámicos (ADMC)

a) Especificaciones

Las lámparas de Aditivos Metálicos Cerámicos (ADMC) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, además de las siguientes especificaciones:

b) Características generales

Características	Parámetro
Potencias	45, 60, 90 y 140 W
Temperatura de color	2,700 a 2,900 K
Índice de rendimiento de color, mínimo	65
Vida promedio	18,000 a 30,000 horas
Flujo luminoso inicial	45 W = 4,300 lm, 60 W = 6,800 lm, 90 W = 10,400 lm, 140 W = 16,500 lm,

12. Balastos para lámparas de aditivos metálicos cerámicos

a) Especificaciones

Los balastos para lámparas de Aditivos Metálicos Cerámicos (ADMC) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas NOM-058-SCFI-1999, Balastos para lámparas de descarga eléctrica en gas y la norma mexicana, NMX-J-510-ANCE-2010, Balastos de alta eficiencia para lámparas de descarga de alta intensidad, para utilización en alumbrado público.

b) Características generales

Características	Parámetro
Garantía	3 años
Tipo	Electrónico
Factor de potencia	Alto
Voltaje	220 V
Frecuencia	60 Hz

13. Luminarios para alumbrado público

a) Especificaciones

El luminario, debe ser de cuerpo fabricado en fundición de aluminio inyectado a alta presión y cubierto con pintura poliéster en polvo aplicada por el proceso electrostático y curada al horno; de una sola puerta, el sistema óptico debe constar de un reflector facetado con acabado texturizado en la cavidad de la lámpara, fabricado de aluminio con acabado brillante que lo provea de alta eficiencia y lo proteja contra la corrosión; un portalámpara localizado en el frente del luminario, que deberá ser ajustable a diferentes posiciones y una cubierta de cristal plano, claro, termo templado, en conjunto deberá ser capaz de proporcionar curvas fotométricas del tipo III Media, con opción a II Media Cut Off y eficiencias mínimas del 69%; la hermeticidad del sistema óptico debe ser con empaques de Dacrón poliéster, que impidan el paso de partículas contaminantes y permita la disipación del calor generado por la lámpara.

El cierre del sistema óptico se debe realizar mediante un seguro tipo gatillo resistente a las vibraciones, fabricado de fundición de aluminio inyectado a presión, que permita abrir fácilmente con una sola mano durante el mantenimiento del luminario y los cambios de lámpara. La armadura del luminario deberá contar con una abrazadera de cuatro tornillos que permita el montaje del luminario a un brazo de hasta 51 mm de diámetro.

El luminario deberá ser autobalastro, equipado para operar lámparas de vapor de sodio en alta presión, aditivos metálicos, aditivos metálicos cerámicos o inducción magnética, diseñado para operar a una tensión de alimentación de 220 V, 60 hz; el balastro. Deberá incluir base para fotocelda y fotocelda.

Deberá estar provisto de una terminal o equivalente para su conexión a tierra, identificada con el color verde o el símbolo de conexión a tierra, también deberá tener una etiqueta que permita desde el piso identificar su potencia. El mantenimiento del luminario no deberá requerir de herramienta especializada.

b) Normativa

Los luminarios para lámparas de Vapor de Sodio en Alta Presión (VSAP), Vapor de Sodio en Alta Presión Cerámicos (VSAPC) lámparas de Aditivos Metálicos (ADM), Aditivos Metálicos Cerámicos (ADMC) e Inducción Magnética (IDM) deben cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas NOM-064-SCFI-2000, Luminarios para uso en interiores y exteriores; y la norma mexicana, NMX-J-507/1-2005-ANCE, Coeficiente de utilización de luminarios para alumbrado público de vialidades; los luminarios para lámparas de inducción, deben cumplir con lo establecido en la recomendación ANSI C136.38-2009 American National Standar for Rodway and Area Lighting Equipment – Induction Lighting.

14. Luminarios con tecnología LED

Con el objeto de garantizar el rendimiento los luminarios con tecnología LED al usuario, la Conuee deberá establecer criterios mínimos de aceptación de los productos o solicitar el certificado de cumplimiento de ENERGY STAR para luminarios con tecnología LED.

Los fabricantes y comercializadores de los luminarios con tecnología LED deberán presentar una copia del reporte de pruebas emitido por un laboratorio acreditado en los siguientes métodos de prueba:

IES LM-79-08 Approved method: Electrical and photometric measurements of solid-state lighting products

IESNA LM-80-08 Approved method for measuring lumen maintenance of LED light sources

Nota:

En México no existen laboratorios de pruebas acreditados con los métodos IES LM-79-08 y IESNA LM-80-08, por lo que los productos deberán ser probados en un laboratorio acreditado en Estados Unidos, cuya acreditación este vigente y publicada en la pagina oficial del DOE

Los fabricantes y comercializadores de estos productos deberán de presentar ante la Conuee los certificados de cumplimiento de las siguientes Normas Mexicanas:

NMX-I-201-NYCE-2009	Electrónica – Componentes – Dispositivos de Control Electrónicos Alimentados en Corriente Continua o Corriente Alterna Para Módulos LED - Requisitos de Funcionamiento.
NMX-I-202-NYCE-2009	Electrónica – Componentes – Requisitos Particulares para Dispositivos de Control Electrónicos Alimentados con Corriente Continua o Corriente Alterna para Módulos LED.
NMX-I-203-NYCE-2009	Electrónica – Componentes – Requisitos Particulares de los Conectores Para Módulos LED.
NMX-I-204-NYCE-2009	Electrónica – Componentes - Módulos LED para Iluminación General - Especificaciones de Seguridad.
NMX-J-507/1-ANCE-2005	Coefficiente de utilización de luminarios de alumbrado público para vialidades

Adicional a presentar los reportes de prueba de los laboratorios y los certificados de cumplimiento de las normas antes mencionadas, los luminarios deberán de cumplir con los siguientes requisitos como mínimo:

Característica	Valor mínimo
Eficacia del luminario	70 lm/W
Mantenimiento de lúmenes	70% al final de su vida
Temperatura de color (K)	4000, máximo 5000
Índice de rendimiento de color	70
Vida útil del sistema	50,000 horas
Garantía del sistema	5 años
Factor de potencia	0.9