



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
EN MÉXICO”**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO ELÉCTRICO ELECTRÓNICO
P R E S E N T A:

HÉCTOR MORA GARCÍA



DIRECTORA DE TESIS:
M.I. TANYA MORENO CORONADO.

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO D.F.

MAYO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A Dios por darme vida y salud para poder realizar este proyecto.
- ❖ A la Universidad Nacional Autónoma de México por ser la mayor casa de estudios y darme la oportunidad de ser parte de su historia.
- ❖ A la Facultad de Ingeniería por darme la formación profesional, humana y el conocimiento para poder desarrollarme como profesionista.
- ❖ A mi asesora Tanya y al ingeniero Augusto por brindarme el apoyo y sugerencias para este trabajo de tesis.
- ❖ A los sinodales por tomarse la molestia de leer este trabajo y marcarme las correcciones pertinentes.
- ❖ A mis maestros, por sus enseñanzas sobre ingeniería y algo más.
- ❖ A CONAE, en particular al ingeniero Francisco Javier Moreno.
- ❖ A mis padres, por brindarme el apoyo moral, económico y la educación necesaria para estudiar y llegar a terminar esta carrera, y a quienes dedico este trabajo de tesis, que es la muestra de su empeño y dedicación al ser mi soporte durante este recorrido. Gracias.
- ❖ A mi abuela que pese a sus 90 años de edad sigue siendo para mi un ejemplo de trabajo y esfuerzo.
- ❖ A mi hermana por ser mi terapeuta y amiga, a mi hermano, por recordarme el niño que llevo dentro.
- ❖ A mi familiares, amigos y compañeros del PAE por su apoyo, buenos consejos y todo aquel tip o comentario que por muy pequeño que haya sido marco un diferencia en mi camino.

ÍNDICE

Introducción	i
Capítulo 1	
1.1 Origen de las normas en México.....	1
1.2 Conceptos y definiciones.....	3
1.2.1 ¿Qué es una norma?.....	3
1.2.2 Tipos de norma.....	4
1.2.3 Normalización.....	5
1.3 Niveles de normalización.....	6
1.4 Beneficios de la normalización.....	7
1.5 Sello oficial.....	8
1.6 Organismos nacionales de normalización.....	8
1.6.1 La comisión nacional de normalización.....	9
1.6.2 Comités consultivos nacionales de normalización.....	9
1.6.3 Comités Técnicos de normalización nacional.....	10
1.6.4 Organismos nacionales de normalización.....	10
1.6.5 Programa nacional de normalización.....	10
1.6.6 Programa estratégico de normalización.....	11
1.7 Normalización internacional.....	11
1.7.1 La Organización internacional de normalización ISO.....	12
1.7.2 Estructura de la ISO.....	14
1.7.3 Comités técnicos de la ISO.....	17
1.7.4 Comisión electrotécnica internacional.....	18
1.7.5 La comisión panamericana de normas técnicas.....	19
Capítulo 2	
2.1 México y el ahorro de energía.....	21
2.1.1 Normalización y eficiencia energética.....	22
2.1.2 Horario de verano.....	24
2.1.3 Programas internacionales.....	26
2.1.4 Sector agropecuario.....	27
2.1.5 Programa de incentivos y desarrollo de mercado.....	27

2.1.6 Sector doméstico.....	28
2.1.7 Administración pública federal.....	29
2.1.8 Otras acciones.....	30
2.2 Antecedentes de las normas de eficiencia energética.....	32
2.3 Normas de eficiencia energética.....	35
2.4 Estructura de las normas de eficiencia energética.....	38
2.4.1 Etiqueta.....	38
2.4.2 ¿Por qué el etiquetado del ahorro de energía?.....	41
2.4.3 Razones para el uso de etiquetas de eficiencia energética.....	41
2.4.4 Las normas y etiquetas para fortalecer los mercados competitivos.....	43

Capítulo 3

3.1 Entidad mexicana de acreditación.....	50
3.2 Primera entidad de acreditación de gestión privada en México.....	51
3.2.1 Fuentes de financiamiento.....	52
3.3 Acreditación.....	52
3.4 Certificación.....	53
3.4.1 El certificado NOM.....	54
3.4.2 Muestreo.....	54
3.4.3 Las pruebas del producto.....	55
3.4.4 Calibración.....	55
3.4.5 Verificación.....	55
3.4.6 Unidades de verificación.....	55
3.4.7 Evaluación de conformidad.....	56
3.4.8 Laboratorio de pruebas.....	58
3.4.9 Proceso de acreditación del laboratorio de pruebas.....	58

Capítulo 4

4.1 Casos exitosos de la aplicación de las normas de eficiencia energética.....	60
4.2 Caso NOM-ENER 015 –2002.....	60
4.3 Caso NOM-ENER 016-2002.....	69
4.4 Caso NOM-ENER-014-2004.....	74
4.5 Caso NOM-ENER-005-2000.....	77

Capítulo 5

Conclusiones.....	83
-------------------	----

Anexos

Anexos del capítulo 1.....	86
Anexos del capítulo 2.....	90
Anexos del capítulo 3.....	120
Anexos del capítulo 4.....	127
Bibliografía.....	138

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han acentuado los temas de normalización, al igual que los de medio ambiente, sustentabilidad y ahorro de energía, esto es, porque los recursos energéticos que hemos usado durante casi 60 años se van a agotar tarde o temprano, por otra parte los daños al medio ambiente comienzan a ser relevantes y las empresas que no están al día en este mundo globalizado y competitivo se quedan atrás.

Las normas han venido a establecer parámetros y reglas para poder estar dentro del círculo de la competitividad y así cuidar los recursos, el medio ambiente y claro la seguridad de las personas, siendo estas últimas la parte más importante, puesto que son los que consumen los productos o utilizan los servicios que están bajo dichas normas, es decir, son los usuarios finales.

Las normas de eficiencia energética que conocemos en México buscan tener en cuenta los puntos mencionados en el párrafo anterior, para así seguir en el camino correcto hacia el desarrollo óptimo de nuestro país en el campo de normalización y del cuidado de nuestra energía, puesto que ella nos brinda la capacidad de hacer la mayoría de nuestras actividades del diario.

En esta tesis pretendo dar un enfoque de lo que son las normas, tipos de ellas, su proceso de elaboración, normalización, así como las partes que intervienen para certificarlas. También hablaré de las normas de eficiencia energética y cual ha sido la de mayor impacto para nuestro país y lo que han aportado para el ahorro de energía, el cuidado del medio ambiente y de los seres humanos.

CAPÍTULO 1

1.1 ORIGEN DE LAS NORMAS EN MÉXICO.

La Dirección General de Normas (DGN) fue creada el 1 de enero de 1943 como una dependencia de la entonces Secretaría de Economía Nacional, hoy Secretaría de Economía (SE). Su creación obedeció a la urgente necesidad de normalizar los productos industriales durante la segunda guerra mundial. El objetivo de normalizar era porque el mercado interno pasaba por una situación en la que los países industriales, preocupados por la situación bélica, redujeron sus exportaciones a nuestro país y el industrial mexicano se adueño de un mercado cautivo, circunstancia que le permitió vender incluso artículos de mala calidad.

La situación especial que se suscitó en los mercados nacional y exterior, como consecuencia del conflicto armado de los años cuarenta, hizo que algunos sectores industriales del país tuvieran un rápido crecimiento y una expansión de la demanda, no solo en el ámbito nacional sino internacionalmente. Como consecuencia de este conflicto, se exportaron muchos artículos, algunas de las veces, sin reunir los más elementales requisitos de calidad. De esta suerte, los industriales mexicanos, apoyados en una demanda temporal, no tomaron en cuenta que terminado el conflicto bélico se enfrentarían a una competencia más intensa por parte de otros países, y que de no estar preparados podrían quedar al margen de los mercados que estaban concurriendo.

Lo anterior se observó en el caso concreto de los mercados asiáticos, en lo que refiere a productos textiles, creándose así un clima de desconfianza y desprestigio de los productos fabricados en el país.

El gobierno de México, consciente de que el comercio exterior representa un factor de primordial importancia para el desarrollo de la economía nacional, y de que los artículos mexicanos fuesen sinónimos de mala calidad, creó la Dirección General de Normas (DGN), cuya función específica sería diseñar una política adecuada en materia de normalización industrial.

Sus funciones primordiales consisten en:

- Fomentar normas industriales con la participación de los sectores productor, consumidor y de interés público así como procurar la aplicación en la industria en general.

- El establecimiento, vigilancia, promoción y desarrollo de la metrología (pesas y medidas). Atiende la vigilancia en la fabricación y uso de instrumentos de pesar y medir, dado que mediante su correcto funcionamiento, se protegen los intereses del público consumidor.
- Promover el establecimiento de normas de calidad y funcionamiento de los materiales y productos con el objeto de satisfacer las necesidades del uso a que se destinan; así como las normas de métodos de prueba, dimensionales, fundamentales, etc. que se requieren en la industria nacional.
- Dictar normas obligatorias, cuando lo requiere la economía del país o el interés público, tales como las de aquellos materiales o productos en los que sea necesario proteger al público consumidor de fraude, o de los que, por sus características físicas y químicas depende de la seguridad de las personas.
- Otorgar el Sello Oficial de Garantía para productos sujetos a Norma Oficial de Calidad.

En resumen, sus objetivos básicos son establecer contactos con la iniciativa privada, a fin de unificar los criterios para la elaboración de especificaciones de productos industriales, así como tener patrones que fijarán los requisitos exigidos por los sectores de amplio consumo nacional. De estos puntos surgieron los primeros proyectos de normas industriales, que se vieron reforzados, desde el punto de vista legal, con la expedición de la Ley de Normas Industriales del 31 de diciembre de 1945, se sentaron las bases para el establecimiento de los contactos necesarios con los organismos internacionales de normalización.

Previamente al establecimiento de la DGN, había funcionado dentro de la misma SE una sección de normas, que actuó como auxiliar de la Comisión Nacional de Patrones o Tipos de Calidad y Especificaciones Industriales y Comerciales, donde se formularon los primeros proyectos de normas para productos de consumo general. La importancia del trabajo realizado con miras a obtener la confianza del consumidor nacional para los productos elaborados en el país, y a la conquista o recuperación del prestigio de los artículos mexicanos aprovechando el periodo de posguerra, hizo necesario que esta función se encomendara a una organización con más amplias atribuciones, posibilidades y responsabilidad.

Por otra parte existía desde 1857 la Dirección General de Pesas Y Medidas, dependencia que se encargaba de reglamentar y propagar el sistema métrico decimal, que México adoptó por decreto el 15 de marzo de 1857. México fue el primer país en el continente americano y el cuarto en el orden internacional en adoptar el sistema métrico decimal.

En 1909 se hicieron los estudios y comenzaron a adquirirse los aparatos, instrumentos y materiales necesarios para la instalación del Laboratorio Electrotécnico de la Dirección General de Pesas y Medidas de la entonces Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. Este laboratorio comenzó en el año de

1912, y puede considerarse como el primer instrumento técnico de este tipo con que se contó oficialmente. En 1927 fue inaugurado el Laboratorio 'F' de Petróleos y en 1950 comenzó a trabajar el Laboratorio de Azúcar.

Al crearse la DGN, el Departamento de Medidas pasó a formar parte de ella, con el mismo nombre y las mismas funciones. Éste departamento se encargó de estudiar, discutir, formular y aprobar las normas que rigen la calidad, el funcionamiento y el lenguaje técnico industrial a que deberán ajustarse los productos industriales.

En un clima poco propicio dentro de la industria nacional, originado principalmente por el empirismo con el que se manejaban las industrias, la ignorancia acerca de la normalización, los efectos de la segunda guerra mundial y un desmedido afán de lucro de aquellos industriales que hacía nula cualquier defensa del consumidor, se iniciaron los primeros estudios formales de normalización industrial en nuestro país.

Sin embargo, y a pesar de los escollos existentes, el 15 de junio de 1943 se aprueba la primera norma oficial, relativa al ácido sulfúrico y días más tarde de la sosa cáustica. Con esto dos de las materias primas más importantes en la industria de la transformación, quedan normalizadas en el curso del primer año de vida de la DGN.

Por otra parte para atender las labores de vigilancia derivadas del cumplimiento de la ley de la DGN y la de pesas y medidas, hubo necesidad de reestructurar la organización de la DGN, creándose por ello en 1959 el Departamento de Laboratorios y Talleres y el de Inspección y Vigilancia. Este se ocupó de vigilar en relación con sus normas, la producción de diversas manufacturas y de aquellos productos cuyos fabricantes hacían uso del Sello Oficial de Garantía.

El Departamento de Laboratorios y Talleres fue creado para elaborar estudios técnicos y análisis químicos y físicos, necesarios para el cumplimiento de diversas atribuciones de esta Dirección. Para alcanzar sus objetivos se centralizaron los laboratorios y talleres de la propia Dirección. Al mismo tiempo se establecieron relaciones con laboratorios particulares y oficiales para realizar determinaciones que requerían equipo adicional en ese departamento.

La DGN comenzó a avanzar rápidamente en los trabajos de normalización y a falta de una clasificación adecuada del material técnico producido por los organismos afiliados a ISO y por esta misma organización, se creó la hemerobiblioteca de la DGN, valioso auxiliar para las actividades normativas. Además, se cumplió con el compromiso de vender normas producidas por organismos internacionales con lo que se tiene intercambio.

Poco a poco fue consolidándose la conciencia de la normalización en algunos sectores industriales, consecuencia de esto fue la realización de una reunión internacional con el Comité Técnico 77 Productos de Asbesto Cemento de ISO, en la ciudad de México.

Las mismas inquietudes por la normalización inquietaron a los demás países de Latinoamérica, a la vez que el comercio regional panamericano se incrementaba y padecía de instrumentos técnicos que regularan dichas operaciones mercantiles. En estas condiciones, se consideró conveniente en una reunión de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros, celebrada en 1960 en Buenos Aires, dar nueva vida a un organismo que esa época existía llevando una vida mermada y que era el Comité Panamericano de Normas Técnicas (*COPANT*).

La DGN siguió avanzando y actualizando sus normas, al mismo tiempo que han surgido nuevas normas en los diferentes sectores de producción, tales como eléctrico, alimenticio, papel, química, gas, textil, plásticos, metales, automotriz, etc.

1.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES

1.2.1 ¿Qué es una Norma?

La norma es un documento aprobado por una institución reconocida que establece para un uso común y repetido, reglas directrices o características para bienes o procesos y métodos de producción conexos, o para servicios o métodos de operación conexos, y cuya observancia no sea obligatoria, también puede incluir o tratar exclusivamente de requisitos en materia de terminología símbolos, embalaje, marcado o etiquetado, según se apliquen a un bien, proceso, o método de producción u operación.

1.2.2 Tipos de normas

A continuación se citan algunos de los tipos de normas. Sin embargo, los tipos de norma no son excluyentes; así, por ejemplo, una norma de producto puede ser también considerada de ensayo si se suministran métodos de ensayo relacionados con las características del producto.

Norma básica:

Norma de alcance general o que tiene disposiciones de conjunto para un dominio particular.

Norma de terminología

Norma que establece términos, generalmente acompañados de su definición y a veces de notas explicativas, ilustraciones, ejemplos, etc.

Norma de ensayo:

Norma que suministra métodos de ensayo, a veces acompañados de su definición o de notas explicativas, o de ambas, ilustraciones, ejemplos, etc.

Norma de producto:

Norma que especifica los requisitos que debe cumplir un producto o grupo de productos, para garantizar su aptitud para el uso. Las normas de producto pueden incluir directamente o mediante referencia elementos relativos a terminología, muestreo, ensayo, empaque y rotulado y, a veces, requisitos de procedimientos.

Normas de proceso:

Norma que especifica los requisitos que debe satisfacer un proceso para garantizar su aptitud para el uso.

Normas de servicio:

Norma que especifica los requisitos que debe satisfacer un servicio para garantizar su aptitud para su uso.

Normas de interfaz:

Norma que especifica requisitos relativos a la compatibilidad de productos o de sistemas en sus puntos de interconexión.

Normas sobre datos que se deben proporcionar:

Norma que contiene una lista de características para las cuales es necesario estipular los valores u otros datos a fin de especificar un producto, proceso o servicio.

1.2.3 Normalización.

Es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, medio ambiente en general, seguridad al usuario, información comercial, prácticas de comercio, industrial y laboral a través del cual se establecen la terminología, la clasificación, las directrices, las especificaciones, los atributos, las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

Los principios básicos en el proceso de normalización son:

- Representatividad.
- Consenso.
- Consulta pública.
- Modificación y actualización.

Este proceso se lleva a cabo mediante la elaboración, expedición y difusión a nivel nacional, de las normas que pueden ser de tres tipos principalmente:

a. Norma oficial mexicana (NOM), es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través de sus respectivos Comités Consultivos Nacionales de Normalización, de conformidad con las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN); establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

b. Norma mexicana (NMX), la que elabora un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía en ausencia de ellos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 54 de la LFMN, en los términos de la LFMN, que prevé para uso común y repetido: reglas, especificaciones, atributos métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado.

c. Las normas de referencia (NRF's), son las que elaboran las entidades de la administración pública de conformidad con lo dispuesto por el artículo 67 de la LFMN, para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables.

Dentro del proceso de normalización, para la elaboración de las normas nacionales se consultan las normas o lineamientos internacionales y normas extranjeras, las cuales se definen a continuación:

d. Norma o lineamiento internacional: es la norma, lineamiento o documento normativo que emite un organismo internacional de normalización u otro organismo internacional relacionado con la materia, reconocido por el gobierno mexicano en los términos del derecho internacional.

e. Norma extranjera: es la norma que emite un organismo o dependencia de normalización público o privado reconocido oficialmente por un país.

1.3 LOS NIVELES DE LA NORMALIZACIÓN

El nivel de la normalización se refiere al alcance geográfico. De este modo se tienen los siguientes niveles:

- Normalización internacional:

Normalización en la que pueden participar los organismos de normalización de todos los países. A este nivel pertenecen ISO (Organización Internacional de Normalización), IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), la comisión del Codex Alimentarius, UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y la OIML (Organización Internacional de Metrología Legal).

- Normalización regional:

Normalización en la que participan los organismos pertinentes de un área geográfica, política o económica del mundo. Dentro de estos pueden mencionarse CEN (Europa) y COPANT (América).

- Normalización nacional:

Normalización que tiene lugar en un país específico, como por ejemplo DGN (México), AFNOR (Francia), DIN (Alemania), ANSI (EEUU).

- Norma de empresa

Estas normas son realizadas por la propia empresa, con la finalidad de uniformizar criterios para las labores propias de la misma y por consecuencia se tendrá reducción de costos y mayor eficiencia, para las empresas es un valioso apoyo.

1.4 BENEFICIOS DE LA NORMALIZACIÓN

Al aplicar las normas se obtienen grandes beneficios tales como: facilitar el diseño y manufactura, racionalizar procesos y operaciones, promover la calidad con economía, simplificar la comunicación y el comercio e inspirar confianza en el fabricante.

Las normas también abarcan aspectos de la vida diaria, ya que:

- Proveen productos confiables y seguros, así como procesos y servicios.
- En las fábricas, aseguran la salud y seguridad de los trabajadores.
- Ayudan a preservar el medio ambiente (tierra, aire y agua).
- Se usan como base en los sistemas de manejo de la calidad / manejo ambiental o se hace referencia a sus parámetros en licitaciones.
- Se usan como herramientas en el comercio
- Se requieren para la certificación.

1.5 SELLO OFICIAL

El objetivo principal de aplicar el Sello Oficial de Garantía, es poner en práctica las normas elaboradas por esta Secretaría cuyo fin es que las mismas no formen parte del inventario pasivo. Al mismo tiempo permite, con la aplicación de una norma, el aprovechamiento más racional de los factores productivos, obteniéndose desde luego un aumento en la productividad.

Algunos de los productos o servicios donde se aplican algunas de las normas son:

- Taxímetros.
- Básculas.
- Tequila
- Cueros y pieles
- Textiles
- Azúcar
- Motores Eléctricos.
- Autos

1.6 ORGANISMOS NACIONALES DE NORMALIZACION

Los diferentes organismos que hacen trabajos de normalización o que intervienen para la elaboración, regulación y vigilancia de las normas son:

- Comisión Nacional de Normalización **(CNN)**
- Comités Consultivos Nacionales de Normalización **(CCNM)**
- Comités Técnicos de Normalización Nacional **(CTNN)**

- Organismos Nacionales de Normalización **(ONN)**
- Programa Nacional de Normalización **(PNM)**
- Programa Estratégico de Normalización **(PEN)**

1.6.1 La Comisión Nacional de Normalización (CNN)

Es el órgano de coordinación de la política de normalización a nivel nacional y está integrada actualmente por 40 miembros entre dependencias y entidades de la administración pública federal, cámaras, organismos nacionales de normalización y asociaciones, que se encuentran vinculados al ámbito de la normalización.

La CNN tiene como principales funciones aprobar anualmente el Programa Nacional de Normalización, establecer reglas de coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública federal para la elaboración y difusión de normas, resolver las discrepancias que puedan presentarse en los comités consultivos nacionales de normalización y opinar sobre el registro de organismos nacionales de normalización.

Para el desarrollo de sus funciones, la CNN cuenta con 3 órganos: Presidencia, Secretariado Técnico y Consejo Técnico.

1.6.2 Comités Consultivos Nacionales de Normalización (CCNN)

Los comités consultivos nacionales de normalización (CCNN) son órganos para la elaboración de normas oficiales mexicanas y la promoción de su cumplimiento, los cuales son constituidos y presididos por la dependencia competente. Estarán integrados además de personal técnico de las dependencias competentes, según la materia que corresponda al comité, por organizaciones de industriales, prestadores de servicios, comerciantes, productores agropecuarios, forestales o pesqueros; centros de investigación científica o tecnológica, colegios de profesionales y consumidores.

Actualmente existen 22 CCNN de las 10 dependencias normalizadoras que elaboran normas oficiales mexicanas en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

Los CCNN se rigen por los lineamientos para la organización de los mismos, aprobados y expedidos por la Comisión Nacional de Normalización

1.6.3 Comités Técnicos de Normalización Nacional

Los Comités Técnicos de Normalización Nacional (CTNN) son órganos reconocidos por la Secretaría de Economía (SE) y su función es la de elaborar normas mexicanas en aquellas áreas de la industria en las que no exista un Organismo Nacional de Normalización registrado. En la actualidad existen los siguientes CTNN reconocidos por la SE son 37, entre ellos tenemos:

- comité técnico de normalización nacional del aluminio y sus aleaciones
- comité técnico de normalización nacional de la industria azucarera
- comité técnico de normalización nacional de la industria celulosa y papel
- comité técnico de normalización nacional de parques industriales
- comité técnico de normalización nacional para perforación de pozos petroleros.
- comité técnico de normalización nacional de redacción, estructuración y presentación de normas – normas básicas

1.6.4 Organismos Nacionales de Normalización (ONN)

Los Organismos Nacionales de Normalización (ONN) son personas morales cuyo principal objetivo es la elaboración y expedición de normas mexicanas en las materias en que sean registrados por la Dirección General de Normas.

Los ONN deberán permitir la participación de todos los sectores interesados en los comités para la elaboración de normas mexicanas, así como de las dependencias y entidades de la administración pública federal competentes. Actualmente existen 9 ONN registrados

1.6.5 Programa Nacional de Normalización. (PNN)

El Programa Nacional de Normalización (PNN) es el instrumento informativo y de planeación que enlista los temas que serán desarrollados como normas oficiales mexicanas (NOM's), normas mexicanas (NMX) y normas de referencia (NRF's) durante cada año. El programa se integra con información proporcionada por los 22 Comités Consultivos Nacionales de Normalización encargados de la elaboración de NOM's, los 37 Comités Técnicos de Normalización Nacional y 6 Organismos Nacionales de Normalización, ambos, responsables de la elaboración de NMX's y los 2 Comités de Normalización para la elaboración de NRF's.

El PNN es integrado anualmente por el Secretariado Técnico de la Comisión Nacional de Normalización, revisado por el Consejo Técnico de la misma y aprobado por la propia Comisión Nacional de Normalización (CNN) en su primera sesión de cada año.

El cumplimiento del PNN, es evaluado anualmente por el Consejo Técnico de la CNN de conformidad con lo dispuesto por el Mecanismo de Evaluación del PNN, aprobado por la CNN.

1.6.6 Programa Estratégico de Normalización

En su apartado número seis, relativo al “Crecimiento con Calidad”, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 ordena la identificación, en un Programa Nacional, de las necesidades de normalización de México a mediano y largo plazo, así como la armonización con estándares internacionales, para la actualización y mejoramiento permanente del sistema de normalización y evaluación de la conformidad de nuestro país.

El Pleno de la Comisión Nacional de Normalización (CNN), determinó la elaboración de un Programa Estratégico de Normalización (PEN), que identifique las necesidades tanto de normalización como de evaluación de la conformidad de las dependencias normalizadoras, de la industria, del comercio y de la sociedad en general.

1.7 NORMALIZACION INTERNACIONAL

La actividad comercial internacional ha establecido la necesidad de tomar como referencia normas que son acordadas por consenso mundial dentro de organismos internacionales. Surge así un foro que crea un lenguaje común y un mínimo a exigir en lo que se integra al comercio mundial; con el fin de evitar barreras técnicas o una competencia injusta. Por ello, es importante reflejar el interés nacional en estas actividades; incluyendo tanto como sea posible la opinión del sector público, privado, científico y de los consumidores.

En este contexto, la Dirección de Normalización Internacional tiene como objetivo principal el procurar que las necesidades y realidades tecnológicas de México se contemplen en la integración de las normas de los organismos internacionales y regionales de normalización a los que pertenece nuestro país.

Para la atención de cada organismo y a fin de discutir la documentación técnica enviada por nuestro país en el proceso de elaboración de las normas, han sido creados **cuatro comités mexicanos**, y la presidencia y secretariado recaen en la DGN, como único punto de contacto oficial reconocido por ellos.

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
NORMALISATION



INTERNATIONAL
ORGANIZATION FOR
STANDARDIZATION



Organización Internacional de Normalización

Comisión del Codex Alimentarius



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия



Comisión Electrotécnica Internacional

Comisión Panamericana de Normas Técnicas

1.7.1 La Organización Internacional de Normalización ISO

La Organización Internacional de Normalización, la ISO (Del griego Isos = igual) es un organismo internacional compuesta por los representantes de los cuerpos normativos nacionales (Organismos de Normalización); esta federación de representantes nacionales actúa con oficinas delegadas de la ISO y son las encargadas de la normalización en cada país, en la Tabla 1.1 se presentan algunos organismos que pertenecen a la ISO alrededor del mundo.

PAÍS	ORGANISMO	PAGINA WEB
Alemania	Deutsches Institut für Normung - DIN	www2.din.de
Argentina	Instituto Argentino de Normalización - IRAM	www.iram.com.ar
Bolivia	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad - IBNORCA	www.ibnorca.org
Chile	Instituto Nacional de Normalización - INN	www.inn.cl
Colombia	Instituto Colombiano de Normas Técnicas - ICONTEC	www.icontec.org.co
Costa Rica	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica - INTECO	www.inteco.or.cr
Cuba	Oficina Nacional de Normalización - NC	www.nc.cubaindustria.cu

PAÍS	ORGANISMO	PAGINA WEB
Ecuador	Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN	www.ecua.net.ec/inen
El Salvador	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT	www.conacyt.gob.sv
España	Asociación Española de Normalización y Certificación - AENOR	www.aenor.es
Estados Unidos	American National Standards Institute - ANSI	www.ansi.org
Filipinas	Bureau of Product Standards - BPS	www.dti.gov.ph/bps
Francia	Association Française de Normalisation - AFNOR	www.afnor.fr/portail/asp
Guatemala	Comisión Guatemalteca de Normas - COGUANOR	www.mineco.gob.gt
Honduras	Consejo Hondureño de Ciencia y Tecnología - COHCIT	www.cohcit.gob.hn
México	Dirección General de Normas – DGN	www.economia-normas.gob.mx
Nicaragua	Dirección de Tecnología, Normalización y Metrología - DTNM	www.mific.gob.ni
Panamá	Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas – COPANIT	www.mici.gob.pa
Paraguay	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización – INTN	www.intn.gob.py
Perú	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI	www.indecopi.gob.pe
Reino Unido	British Standards Institute - BS	www.bsi-global.com/index.xalter

PAÍS	ORGANISMO	PAGINA WEB
Republica Dominicana	Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad - DIGENOR	www.seic.gov.do/digenor/default.htm
Suiza	Swiss Association for Standardization - SNV	www.snv.ch
Uruguay	Instituto Uruguayo de Normas Técnicas - UNIT	www.unit.org.uy
Venezuela	Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad - FONDONORMA	www.fondonorma.org.ve

TABLA 1.1 Organismos nacionales de normalización (elaboración propia con fuente de: <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/isomembers/MemberCountryList.MemberCountryList>)

La ISO tiene como objetivo primordial promover el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas en el mundo, con la finalidad de facilitar el intercambio internacional tanto de bienes como de servicios. Además, promueve el desarrollo y la cooperación en la esfera de las actividades intelectuales, científicas y económicas, el resultado de los trabajos de la ISO se refleja finalmente en acuerdos globales, los cuáles se publican como normas internacionales. La Organización Internacional de Normalización, cuyo Secretariado Central se encuentra en Ginebra, Suiza actualmente se integra por 155 (enero 2007) países representados a través de su entidad normalizadora más importante. México es considerado uno de sus fundadores, a través de la DGN. Inició su participación oficial desde el 23 de febrero de 1947. La ISO cuenta con órganos políticos, atendidos, en su gran mayoría, directamente por la DGN. En cambio, la labor técnica de creación de las normas se delega en Comités Técnicos, que a su vez pueden integrar varios Subcomités, en los que es posible participar, ha fin de hacer valer el interés nacional en el ámbito de la Organización.

1.7.2 Estructura general de la ISO.

La ISO fundamentalmente esta conformada por:

Asamblea General

Está constituida por un grupo de Delegados que son nombrados por los Organismos Miembros. Esta Asamblea General debe reunirse por lo menos cada 3 años y durante su sesión cada miembro tiene derecho a emitir un sólo voto por cada uno de los acuerdos emanados.

Consejo

Es un organismo que esta constituido por un Presidente y por las representaciones de 18 organismos, que duran en su cargo tres años y cuyas funciones principales son las de vigilar que el trabajo que se lleva a cabo se realice dentro de las disposiciones que se encuentran en los Estatutos y en las Reglas de Procedimiento de la Organización.

Con el propósito de realizar en forma eficaz sus funciones, el Consejo ha creado los siguientes órganos:

Junta Directiva

Ayuda al Consejo a estudiar asuntos de administración y organización que pudieran surgir entre las reuniones del Consejo y toma medidas en nombre del Consejo para la designación de Presidentes de Comités Técnicas.

Junta Técnica

Asesora al Consejo en todos los asuntos tocantes a la organización, coordinación y planeación del trabajo técnico de la ISO. Revisa y aprueba títulos y alcances de Comités Técnicos individuales para garantizar la mayor coordinación y evitar hasta donde sea posible la duplicidad de trabajos, examina recomendaciones apropiadas al Consejo, actúa, si es necesario, dentro del sistema de la política previa de decisiones del consejo, recomienda el establecimiento o eliminación de Divisiones Técnicas.

CASCO (Comité para el Aseguramiento de la Conformidad)

Estudia medios para el aseguramiento de la conformidad de producto, procesos, servicios y sistemas de calidad con las normas apropiadas u otras especificaciones técnicas, prepara guías para pruebas, inspección y certificación de productos, procesos, y servicios y aseguramiento de sistemas de calidad, laboratorios de ensayos, organismos de inspección, certificación para su operación y aceptación. Promueve el reconocimiento y aceptación mutua de sistemas nacionales y regionales de aseguramiento de conformidad con normas internacionales para los ensayos, inspección, certificación y actividades relacionadas.

COPOLCO (Comité para Políticas del Consumidor)

Estudia los medios para ayudar al consumidor a beneficiarse con la Normalización Nacional e Internacional.

DEVCO (Comité de Desarrollo)

Identifica las necesidades y analiza las propuestas de países en vías de desarrollo en campos de la normalización (Control de Calidad, Metrología, Certificación, etc.) y los apoya para solucionar dichas necesidades.

INFCO (Comité de Información)

Promueve los objetivos establecidos en la Constitución de ISONET (Red de Información de la ISO), ayuda en la armonización de las actividades de los centros de información sobre normas, regulaciones técnicas y asuntos relacionados, fomenta el uso de Normas Internacionales en el trabajo de los Centros Individuales de Información y del sistema de trabajo en conjunto, estimula el intercambio de conocimientos y experiencias entre los centros y fomenta el entrenamiento de personal para la información internacional.

Asesora al Consejo en lo antes mencionado y en otros asuntos relacionados con la recopilación, almacenamiento, recuperación, aplicación y difusión de información técnica y científica sobre normalización.

REMCO (Comité sobre Materiales de Referencia)

Establece definiciones, categorías, niveles y clasificación de materiales de referencia que emplea la ISO, formula el criterio que deberá aplicarse para la selección de fuentes que se mencionan en los documentos de la ISO, propone, hasta donde sea posible, las medidas a tomarse sobre materiales de referencia, requeridos por los trabajos técnicos de la ISO y atiende asuntos de su competencia que surjan con relación a otras organizaciones internacionales y asesora al Consejo sobre medidas a tomarse.

STACO (Comité Permanente para el Estudio de los Principios de la Normalización).

Elabora e informa sobre los métodos para la identificación de necesidades de normalización y para la selección de prioridades, incluyendo métodos para medir los efectos de la normalización. Elabora la clasificación de los diferentes tipos de normas, las definiciones básicas para la normalización y los

principios para la preparación de las normas, así como los métodos de adiestramiento en el campo de la normalización.

1.7.3 Comités técnicos de la ISO.

El trabajo técnico de la ISO se lleva a cabo a través de los Comités Técnicos (TC). Cada Comité puede establecer Subcomités (SC) y Grupos de Trabajo (WG) para cubrir las diferentes áreas de su campo de especialización. Los Comités Técnicos tienen números asignados siguiendo el orden progresivo en el que fueron creados, empezando por el ISO-TC-1 creado en 1947, hasta el ISO-TC-218 creado en 1998. Cuando un Comité técnico es disuelto su número no es asignado a otro nuevo comité, de tal forma que actualmente existe un listado de 218 comités técnicos de los cuáles 186 se encuentran en funciones.

Los organismos miembros que deciden tomar parte activa en el trabajo del Comité Técnico o Subcomité se designan con el nombre de "Miembros Participantes" (P) de dicho Comité o Subcomité. Los países que solamente desean estar enterados del trabajo que realizan los Comités Técnicos o Subcomités se registran como "Miembros Observadores" (O). La mayor parte del trabajo técnico se lleva a cabo a través de correspondencia. Solamente cuando es completamente justificable se convoca a reunión internacional. Cada año se circulan alrededor de 10, 000 documentos de trabajo. Los organismos miembros que deciden tomar el carácter de "miembro P " tienen los siguientes derechos y obligaciones:

Derechos:

- Tener voz y voto durante las reuniones de la Asamblea General
- Integrar y participar en los Comités Técnicos que se constituyan, para dar cumplimiento a los objetivos de la ISO.
- Recibir los documentos oficiales del Secretariado Central de la ISO.
- Emitir comentarios y observaciones a los documentos técnicos.

Obligaciones:

- Cumplir con las Directrices de la ISO / IEC y con las decisiones que emanan de la Asamblea y el Consejo.

- Asistir a las Reuniones de la Asamblea y del Consejo, cuando se participe como miembro de este último.
- Votar, en los casos en los que corresponda, pudiendo abstenerse de hacerlo.
- Pagar en término la cuota que establezca el Consejo de la ISO.

1.7.4 IEC Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)

El campo de la normalización internacional se inició en el área electrotécnica en 1906, año en el que fue creada la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), cuya sede se encuentra en Ginebra, Suiza.

Fundada como resultado del Congreso Eléctrico Internacional que se llevó a cabo en la ciudad de St. Luis, USA en 1904. Durante el mismo fue tomada una resolución que señaló la necesidad de crear una comisión mundial que desarrollara y publicara normas para el sector eléctrico, electrónico y las tecnologías relacionadas con los mismos.

La participación activa como miembro de la IEC, brinda a los países inscritos la posibilidad de influir en el desarrollo de la normalización internacional, representando los intereses de todos los sectores nacionales involucrados y conseguir que sean tomados en consideración. Asimismo, constituyen una oportunidad para mantenerse actualizados en la tecnología de punta en el ámbito mundial.

Existen tres formas de participación ante la IEC: como miembro pleno, miembro asociados o como miembro preasociado. En la actualidad, nuestro país es miembro pleno, a través de un Comité Electrotécnico Mexicano, presidido por la DGN.

La misión de la IEC es promover entre sus miembros la cooperación internacional en todas las áreas de la normalización Electrotécnica. Para lograr lo anterior, han sido formulados los siguientes objetivos:

- Conocer las necesidades del mercado mundial eficientemente
- Promover el uso de sus normas y esquemas de aseguramiento de la conformidad a nivel mundial
- Asegurar e implementar la calidad de producto y servicios mediante sus normas
- Establecer las condiciones de intemperabilidad de sistemas complejos
- Incrementar la eficiencia de los procesos industriales
- Contribuir a la implementación del concepto de salud y seguridad humana
- Contribuir a la protección del ambiente

Este organismo normaliza la amplia esfera de la electrotécnica, desde el área de potencia eléctrica hasta las áreas de electrónica, comunicaciones, conversión de la energía nuclear y la transformación de la energía solar en energía eléctrica.

Esencialmente la IEC enfoca su atención a la existencia de un lenguaje técnico universal, que comprenda definiciones, símbolos eléctricos y electrónicos o unidades de medición, rangos normalizados, requisitos y métodos de prueba, características de los sistemas como tensión e intensidad y frecuencia, requisitos dimensionales, requisitos de seguridad eléctrica, tolerancias de componentes de equipo eléctrico y electrónico, entre otros.

1.7.5 La Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT)

Es el organismo de normalización Regional de las Américas. El primer intento para constituir un organismo panamericano de normalización tuvo lugar en la reunión de la Unión Panamericana de Ingenieros (UPADI), celebrada en Brasil, en el año de 1947.

El 12 de julio de 1949, en la ciudad de Sao Paulo, Brasil, se fundó el Comité Panamericano de Normas Técnicas, pero a partir de la reunión celebrada el 24 de abril de 1961 en Montevideo, inició sus labores.

En Nueva York, en 1964, la Asamblea General del Comité, cambió su denominación a Comisión Panamericana de Normas Técnicas, bajo el título abreviado de COPANT, nombre con el que es conocido hasta en la actualidad.

Al iniciar la labor COPANT sólo existían en funcionamiento efectivo, en el Continente, seis organismos nacionales de normalización, que representaban a otros tantos países; actualmente, todos los países del Continente cuentan con organismos que los representan en la materia, lo que ha sido fomentado por la labor desarrollada por COPANT en la Región.

Los fines de la COPANT son:

- Promover el desarrollo de la normalización técnica y actividades conexas en los países miembros que la integran.
- Impulsar su desarrollo industrial, científico y tecnológico y facilitar la cooperación entre las naciones en dichas esferas.

- Para lograr tales fines, se establecen, entre otros, los siguientes objetivos concretos:
- Elaborar para los países de la región aquellas normas que, siendo de su interés, no hayan sido elaboradas por Organismos Internacionales reconocidos o que existiendo no correspondan a su interés particular
- Promover la coordinación entre los miembros para facilitar la armonización de sus normas técnicas.
- Procurar la utilización y aplicación de normas internacionales en la industria y el comercio.
- Ser organismo de enlace, coordinación y representación de sus miembros.
- Promover la docencia y la capacitación técnica en las áreas de la normalización y en sus actividades conexas.
- Promover la docencia y la capacitación técnica en las áreas de la normalización y en sus actividades conexas
- Fomentar el desarrollo de sistemas de certificación basados en criterios internacionales.

Hay un poco más de información acerca de otras organizaciones, que no son necesariamente de carácter energético pero son de importancia como breviario cultural, dicha información puede ser consultada en los anexos de este capítulo al final de esta tesis.

CAPÍTULO 2

2.1 MÉXICO Y EL AHORRO DE ENERGÍA.

El desarrollo sustentable requiere, entre otros muchos aspectos, que se brinde la atención adecuada a la promoción y aplicación de prácticas concretas y reales para que las construcciones (edificios, materiales y tecnologías de producción de los mismos) sean eficientes, desde el punto de vista energético, y vigilar que dentro de las viviendas exista la infraestructura para el ahorro de energía. Ningún desarrollo podrá ser considerado sustentable mientras no mejore los niveles de vida del común de la población, por medio de la satisfacción de sus necesidades básicas inmediatas, tales como abrigo y energía.

En espera de disponer de nuevas tecnologías, la conservación de los recursos existentes, energía y materiales, es esencial. Con el propósito de alcanzar este objetivo es necesario popularizar el concepto y beneficios de la conservación de energía, implantando estrategias a diferentes niveles. Estas estrategias deberán estar dirigidas hacia los propietarios, diseñadores y constructores en el caso de nuevas instalaciones y, en el caso de las ya existentes, hacia los propietarios y ocupantes, principalmente.

La eficiencia energética consiste en buscar los medios para disminuir la energía consumida en la prestación de cada servicio. Esta condición requiere reconsiderar el urbanismo de las ciudades, así como de la promoción del concepto de desarrollo sustentable en todas las ramas de la actividad humana. Al integrar, partiendo del diseño de una vivienda, todos los componentes energéticos y medioambientales, se puede reducir significativamente el consumo de energía y, por ende, las emisiones de CO₂ y obtener los siguientes beneficios:

- Creación de un medio ambiente interior sano y cómodo para los usuarios
- Control de los impactos de la vivienda al exterior
- Conservación de los recursos naturales (mediante su óptima utilización)

El buen uso de la energía también traería los siguientes beneficios al medio ambiente:

- Menos hidroeléctricas implican menos deforestación.
- La disminución en la generación de energía nuclear tiene como resultado menos radiaciones y menos riesgos.
- Menos termoeléctricas implican menos contaminación.

En cualquier proyecto de construcción, la cantidad relativa de energía empleada en cada una de las áreas varía y, por ello, no es posible concluir en cuál de ellas se obtendrá el ahorro más grande de energía.

Hasta finales de la década de los ochenta (1980), la preocupación y las políticas energéticas se concentraron, principalmente, en la expansión de la oferta de energía y en el desarrollo de los recursos humanos e institucionales necesarios para sacar adelante estas líneas políticas. Sin embargo, los altos índices de consumo de energía por unidad de valor de la economía nacional, aunado al hecho de que este consumo tenía como principal insumo al petróleo, dieron como resultado que las iniciativas nacionales para desarrollar programas de ahorro de energía culminaran, en 1989, con la creación de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) y del Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (PAESE) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). De igual manera, en 1990, se crea el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE).

En México existen instituciones que han impulsado el uso eficiente y ahorro de energía, tal es el caso de instituciones como:

- CONAE
- FIDE
- Instituciones educativas (UAM, UNAM entre otras).
- Asociaciones (como ATPAE entre otras).

El esfuerzo de todas estas instituciones ha sido grande y entre algunas de las medidas que se han tomado en México se encuentran las siguientes:

- Normalización en eficiencia energética
- Asistencia Técnica
- Promoción
- Programas como el horario de verano

2.1.1 Normalización en eficiencia energética.

Una de las alternativas que permiten contribuir en la preservación de los recursos naturales ha sido la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas de eficiencia energética, que regulen los consumos de energía de aquellos aparatos que, por su demanda de energía y número de unidades requeridas en el

país, ofrezcan un potencial de ahorro cuyo costo-beneficio sea satisfactorio para el país y los sectores de la producción y el consumo.

Estas NOM son especificaciones técnicas, accesibles al público, elaboradas con la colaboración y el consenso de los involucrados; de aplicación obligatoria para todos los productos e instalaciones en la República Mexicana comprendidos en su campo de aplicación.

La Secretaría de Energía, a través de la CONAE, expide las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) de eficiencia energética, elaboradas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE), en colaboración y con el consenso de los sectores público, privado, social, y de investigación y desarrollo tecnológico.

Actualmente existen vigentes 18 NOM's de eficiencia energética, de las cuales 16 están relacionadas con el consumo de energía eléctrica y se aplican a más de 40 millones de aparatos y sistemas en operación. Para el 2005, los ahorros estimados por su aplicación, son del orden de 14,250 GWh en consumo de energía y 2,566 MW acumulados de potencia evitada.

Con objeto de lograr el cabal cumplimiento de las normas vigentes, la Conae promueve y apoya el proceso de evaluación de la conformidad, en coordinación con la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), para la evaluación y acreditación de los organismos de certificación, laboratorios de prueba y unidades de verificación. A la fecha, se encuentran acreditados y aprobados en las normas de eficiencia: dos organismos de certificación, 53 laboratorios de prueba y 232 unidades de verificación.

Con la aplicación efectiva de las NOM de eficiencia energética, se estima que para 2014, se alcanzarán ahorros acumulados de 33,226 GWh en el consumo de energía eléctrica y 6,458 MW en diferimiento de capacidad.

En la tabla 2.1 se observa los resultados obtenidos al aplicar las normas de eficiencia energética.

Normas Oficiales Mexicanas de eficiencia energética vigentes y en proceso						
Norma/equipo o sistema	Entrada en vigor	Unidades vendidas en 2005*	Ahorros			
			Por unidades vendidas en 2005	Por unidades eficientes acumuladas		
			(GWh)	(GWh)	(MW)	
NOM-001-ENER-2000 Bombas verticales	XII/2000	2,786	7	130	46	
NOM-004-ENER-1995 Bombas centrifugas	VII/1996	384,658	1	32	97	
NOM-005-ENER-2000 Lavadoras de ropa	X/2000	1,830,238	97	436	0	
NOM-006-ENER-1995 Sistemas de bombeo	XI/1996	NA	NA	2,312	52	
NOM-007-ENER-1995 Alumbrado en edificios	IX/1996	NA	141	1,084	45	
NOM-008-ENER-2001 Edificios no residenciales	VI/2001	NA	54	197	48	
NOM-010-ENER-1996 Bombas sumergibles	I/1998	1,275	12	96	30	
NOM-011-ENER-2002 Acondicionadores de aire tipo central	X/2002	11,402	34	204	27	
NOM-013-ENER-1996 Alumbrado en vialidades	V/1998	NA	1	19	4	
NOM-014-ENER-1997 Motores monofásicos	VII/1998	402,029	40	298	235	
NOM-015-ENER-2002 Refrigeradores y congeladores	V/2003	1,792,197	691	4,873	997	
NOM-016-ENER-2002 Motores trifásicos	IV/2003	189,262	204	1,992	658	
NOM-017-ENER-1997 Lámparas fluorescentes	VI/1998	159,432	41	120	4	
NOM-018-ENER-1997 Aislantes térmicos para edificaciones	X/1998	NA	3	76	7	
NOM-021-ENER/SOF/ECOL-2000 Acondicionadores de aire tipo cuarto	VI/2001	533,365	237	1,670	232	
NOM-022-ENER/SOF/ECOL-2000 Aparatos de refrigeración comercial	VI/2001	456,835	199	712	85	
En proceso de elaboración						
Proyecto de Norma	Equipo/sistema	Característica				
NOM-ENER	Acondicionadores de aire tipo dividido	Tema nuevo, 2005				
NOM-004-ENER	Bombas centrifugas para uso doméstico	Revisión quinquenal reprogramado 2005				
NOM-005-ENER	Lavadoras de ropa electrodomésticas	Modificación, 2005				
NOM-007-ENER	Sistemas de alumbrado en edificios no residenciales	Revisión quinquenal reprogramado 2005				
NOM-010-ENER	Bombas sumergibles	Revisión quinquenal reprogramado 2005				
NOM-013-ENER	Sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios	Revisión quinquenal reprogramado 2005				
NOM-014-ENER	Motores monofásicos	Modificación, reprogramado 2005				
NOM-017-ENER	Lámparas fluorescentes compactas	Revisión quinquenal reprogramado 2005				
NOM-020-ENER	Edificios de uso habitacional hasta tres niveles	Tema nuevo reprogramado 2005				
NOM-022-ENER	Refrigeración comercial	Modificación, 2005				

* Estimaciones con base en tasas de crecimiento en las ventas, proporcionadas por los fabricantes y comercializadores de los productos y sistemas cubiertos por las normas. Fuente: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

Tabla 2.1 Normas oficiales de eficiencia energética (fuente: prospectiva del sector eléctrico 2005-2014)

2.1.2 Horario de verano.

El Horario de verano, es una medida que consiste en adelantar el reloj una hora durante la parte del año en la que se presenta la mayor insolación. En nuestro país se estableció a partir del año de 1996.

En México, durante el Horario de Verano se registra el periodo del año con mayor duración de luz solar. Esto se debe a la inclinación del eje de la Tierra y al movimiento de traslación, lo que provoca periodos de insolación (o tiempos de incidencia diaria de los rayos solares sobre un punto dado de la Tierra) más largos y por consiguiente en junio se presentan los días más largos del año en el hemisferio norte, y en diciembre en el hemisferio sur.

El Horario de Verano implica que se adopte, de manera temporal, un huso horario más hacia el este, con objeto de aprovechar mejor la luz solar en la tarde-noche. Es decir, el Horario de Verano permite, precisamente, que una fracción importante de la energía eléctrica usada en iluminación en los hogares sea sustituida por energía solar y que esto ocurra durante las horas de mayor demanda en el sector eléctrico.

En particular y para cualquier sistema eléctrico en el mundo, la entrada de la noche coincide con la mayor demanda de electricidad, específicamente porque a esa hora los hogares (más que cualquier otro tipo de usuario de la electricidad) encienden sus luces. De esta manera, de foco en foco, de lámpara en lámpara, la demanda de electricidad crece en unos cuantos minutos y los operadores de los sistemas de generación y transmisión tienen que poner a operar equipos que, generalmente, son los que más altos costos tienen por unidad de energía entregada.

En México, donde la gran mayoría de la población cuenta con servicio eléctrico y vive en zonas urbanas, el fenómeno de la demanda máxima de electricidad del Sistema Eléctrico Nacional, ocurre en las horas posteriores a la puesta del sol (entre las 7 y 10 de la noche).

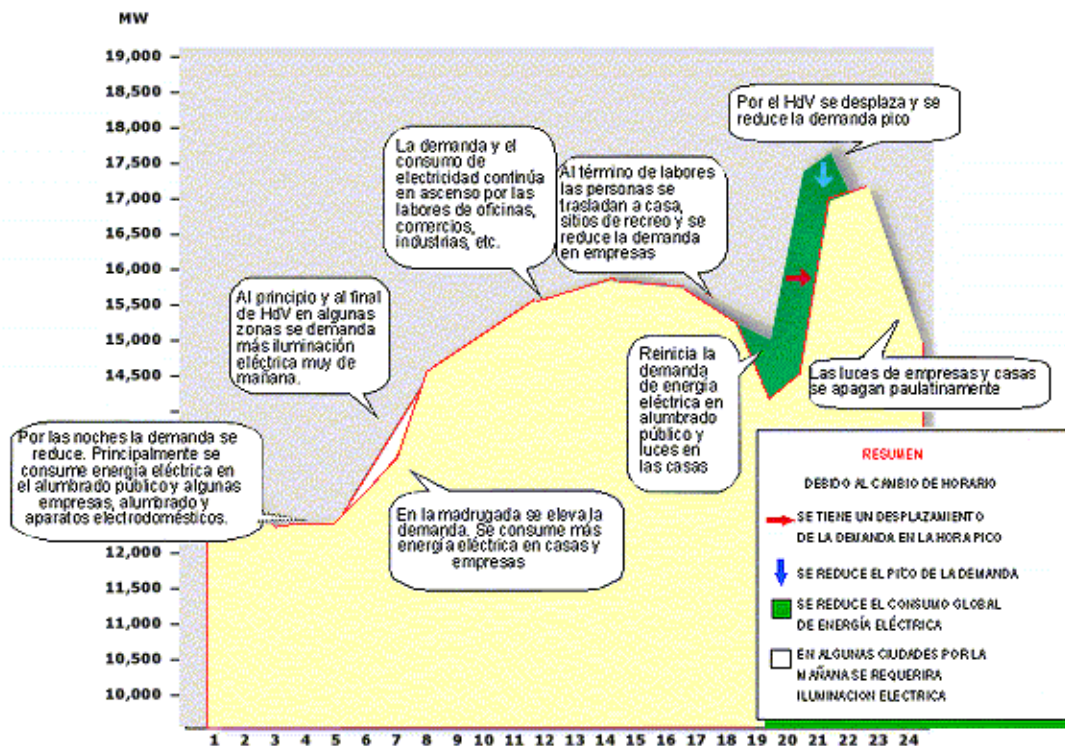


Figura 2.1 Gráfica horaria del horario de verano.

El implantar el Horario de Verano en México, además de tener otros elementos positivos, tiene una lógica clara desde una perspectiva de racionalidad en el uso de la infraestructura eléctrica, de la economía y de la protección del ambiente.

Aplicación del horario de verano			
Año	Ahorro de energía (GWh)	Demanda evitada acumulada (MW)	Inversión diferida acumulada* (millones de pesos)
1996	943	529	4,100
1997	1,100	550	4,400
1998	1,012	683	6,830
1999	1,092	618	6,130
2000	1,182	823	8,230
2001	933	908	9,080
2002	1,118	900	9,000
2003	1,165	935	10,285
2004	1,287	898	9,975
2005**	1,314	929	10,064
2006	1,341	1,040	10,400
2007	1,368	1,096	10,960
2008	1,395	1,152	11,520
2009	1,422	1,208	12,080
2010	1,449	1,264	12,640
2011	1,476	1,320	13,200
2012	1,504	1,376	13,760
2013	1,531	1,432	14,320
2014	1,558	1,488	14,880

* Este rubro se refiere exclusivamente a las inversiones en infraestructura diferidas que se logran por la aplicación de esta medida.

** La información correspondiente al 2005 y posteriores se obtuvo de estimaciones basadas en evaluaciones de 1996 a 2004, considerando el crecimiento de la demanda que proyecta la CFE.
Fuente: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, elaborado con datos del PAESE-CFE, comunicado 2005.

Tabla 2.2 Aplicación del horario de verano (fuente: prospectiva del sector eléctrico 2005-2014)

2.1.3 Programas en Instalaciones.

Estos programas del FIDE, se agrupan en dos conjuntos: el orientado a usuarios intensivos en el consumo de energía eléctrica y los de la pequeña empresa. En apoyo a los grandes usuarios de instalaciones industriales, comerciales y de servicios municipales, durante 2004, se concluyeron 141 proyectos con aplicación de medidas ahorradoras, de los cuales 65 corresponden al sector industrial, 46 al de comercios y servicios y 30 a servicios municipales.

En apoyo a la micro y pequeña empresa industrial, comercial y de servicios, durante 2004 se terminaron 216 proyectos con aplicación de medidas de ahorro de energía y se llevaron a cabo 570

diagnósticos. Con lo anterior, y de manera acumulada, se habían concluido 1,116 proyectos y realizado 5,085 diagnósticos. Para finales de 2005, se tiene previsto concluir 253 proyectos más y pactar la realización de 270 nuevos proyectos.

2.1.4 Sector agropecuario.

Las principales acciones de ahorro de energía dentro de este sector son coordinadas por la Comisión Nacional del Agua (CNA), a través de su Programa de Uso Eficiente de Agua y la Energía Eléctrica, y se concentran en la rehabilitación de sistemas de bombeo agrícola. El bombeo agrícola a escala nacional representa un consumo anual de 6,968 GWh, equivalente al 4.3% de las ventas de electricidad en el país, mientras que el potencial técnico promedio de ahorro de electricidad, derivado de la rehabilitación de pozos, es del orden del 40%. Durante 2004, y con el apoyo del FIDE, se rehabilitaron 909 sistemas de bombeo, cantidad que representa 2.1 veces más que lo alcanzado en 2003. Con lo anteriormente señalado, desde el inicio del programa en 1991, se han rehabilitado 14,906 sistemas de bombeo. En los siguientes diez años, se continuará de manera sistemática la rehabilitación de sistemas de bombeo. Al término del horizonte de proyección, se esperan ahorros de 1,450 GWh anuales de energía eléctrica y 392 MW en demanda evitada.

2.1.5 Programa de incentivos y desarrollo del mercado.

Este programa, operado por el FIDE, inició en 1998 con el objetivo de impulsar la utilización de tecnologías ahorradoras y la transformación del mercado de equipos, financiamiento y servicios para el ahorro de energía eléctrica. Mediante el programa, se otorgan bonificaciones económicas a empresas industriales, comerciales y de servicios que adquieran e instalen equipos de alta eficiencia. En 2004, se comercializaron 82,605 equipos de alumbrado comercial, con lo que se concluyó este proyecto que logró incorporar un total de 5.4 millones de unidades de este tipo. Como referencia, con el proyecto de compresores ahorradores, concluido en 2001, se colocaron 1,109 equipos y con el de motores de alta eficiencia, terminado en 2003, al actualizarse la NOM de eficiencia energética para motores de corriente alterna trifásicos de inducción, se comercializaron 211,246 unidades. Para los siguientes años, el FIDE seguirá apoyando la transformación del mercado de equipos estándar hacia los de alta eficiencia en los sectores productivos del país, al incentivar su uso mediante el otorgamiento de bonificaciones económicas.

Con la instrumentación de estos proyectos, se estima que para 2014 se alcanzarán ahorros anuales en consumo de energía eléctrica del orden de 2,119 GWh y 864 MW en demanda evitada acumulada

2.1.6 Sector doméstico.

A través del Programa de Ahorro Sistemático Integral (ASI)-FIPATERM (Fideicomiso para el Aislamiento Térmico), FIDE y Conae, se instrumentan diversas acciones y programas regionales que se pueden agrupar en tres líneas de acción: el fomento de la cultura del cuidado de energía entre la población en general, la normalización de la eficiencia energética en aparatos electrodomésticos y los programas específicos de ahorro de energía. De las acciones realizadas durante 2004, destaca la consolidación del Programa de Financiamiento para el Ahorro de Energía Eléctrica (PFAEE), establecido con base en un acuerdo entre la CFE, NAFIN y el FIDE, firmado en 2002, para promover el ahorro de energía eléctrica en el sector doméstico en la mayor parte del territorio nacional, excepto en la zona centro a cargo de LFC. Esto mediante la contratación de descuento de títulos de crédito por tres mil millones de pesos y una línea de crédito por 465 millones de pesos.

La operación del programa está a cargo de ASI-FIPATERM, que atiende los estados de la frontera norte y del sureste, y el FIDE en el resto del país. Las acciones se enfocan, principalmente, al aislamiento térmico de viviendas y el reemplazo de refrigeradores y equipos de aire acondicionado obsoletos por otros de alta eficiencia.

A través del PFAEE y otros proyectos, de manera acumulada hasta 2004, se logró el aislamiento térmico de 10 mil 518 viviendas, la sustitución de 124 mil 972 equipos de aire acondicionado y 132 mil 243 refrigeradores, 15 millones 500 mil focos incandescentes sustituidos por lámparas eficientes y la realización de 201 mil 306 diagnósticos energéticos.

Las acciones en el 2005 incluyen el aislamiento térmico de más de 99 mil casas, la sustitución de 71 mil aires acondicionados y 222 mil refrigeradores, el reemplazo de un millón de lámparas eficientes y la realización de más de 25 mil diagnósticos energéticos en los hogares.

Se estima que en 2014, por la aplicación de programas orientados al sector doméstico, se alcanzarán ahorros anuales en consumo de energía eléctrica del orden de 544 GWh y 352 MW en demanda evitada acumulada.

PROYECTO	UNIDAD	ANTES DE 2004	2004	ACUMULADO AL 2004	PROGRAMA 2005
Aislamiento térmico	# casas	88544	10518	99062	22100
Aires acondicionados	# equipos	83178	41254	124972	71000
Refrigeradores	# equipos	1997	132243	132240	222000
Lámparas eficientes	millones de lámparas	14	1	16	1
Diagnósticos energéticos	#diagnósticos	177415	23881	201306	25000

Este proyecto inicio durante el último trimestre del 2003.

Tabla 2.3 Acciones del sector domestico(fuente: prospectiva del sector eléctrico 2005-2014)

Por otra parte, a través de FIDE, en coordinación con el Infonavit y desarrolladores de vivienda, se inició el Programa de Financiamiento para la Construcción de Viviendas con Criterios de Ahorro de Energía Eléctrica. A través de éste se otorgan financiamientos para que las nuevas casas habitación cuenten con medidas que aseguren el mejor aprovechamiento de la energía eléctrica, como son el aislamiento térmico de techos y muros, la instalación de luminarias con lámparas eficientes, equipos de aire acondicionado de alta eficiencia y ventanas de doble vidrio. Así, durante 2004, se concertó la construcción de 3,700 viviendas a través de cinco desarrolladores.

2.1.7 Administración Pública Federal

Con el fin de reducir los niveles de consumo de energía eléctrica en edificios de la APF, desde 1999 la Conae ha venido operando un programa que ha evolucionado positivamente a través del tiempo. Durante 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el Acuerdo que establece las Disposiciones Generales para el Programa de Ahorro de Energía en la Administración Pública Federal, con el objeto de implementar un proceso de mejora continua que permita paulatinamente incrementar la eficiencia energética en las dependencias y entidades del gobierno federal, mediante la aplicación de buenas prácticas e innovación tecnológica, así como la utilización de herramientas de operación, control y seguimiento, que propicien el uso eficiente y eficaz de los recursos públicos, y contribuyan a la preservación de los recursos energéticos y la ecología de la Nación. Así, en el periodo 1999-2004, se incorporaron al programa 1,447 edificaciones de uso de oficina y 1,167 de otros usos, que representan más de 6.65 millones de metros cuadrados construidos y un consumo anual estimado de 559 millones de kWh.

Particularmente, la CFE, a través del PAESE, reforzó la promoción del ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en sus instalaciones, mediante la aplicación de medidas en usos propios de centrales

generadoras y en los sistemas de iluminación, acondicionamiento ambiental y asilamiento térmico de sus inmuebles.

Como parte de las actividades de evaluación de resultados, se analizan los registros trimestrales de consumo de energía eléctrica de los inmuebles inscritos al programa que envían información a la Conae. En este sentido, durante 2004, se calculó un índice global de consumo de energía en inmuebles de uso de oficina, de 81.4 kWh/m²-año, equivalente a 28.5 por ciento menos de lo que se tendría en caso de no haberse aplicado el programa, y que representa 193 millones de kWh ahorrados durante 2004. Se estima que en 2014 los ahorros anuales en consumo de energía eléctrica serán del orden de 304 GWh

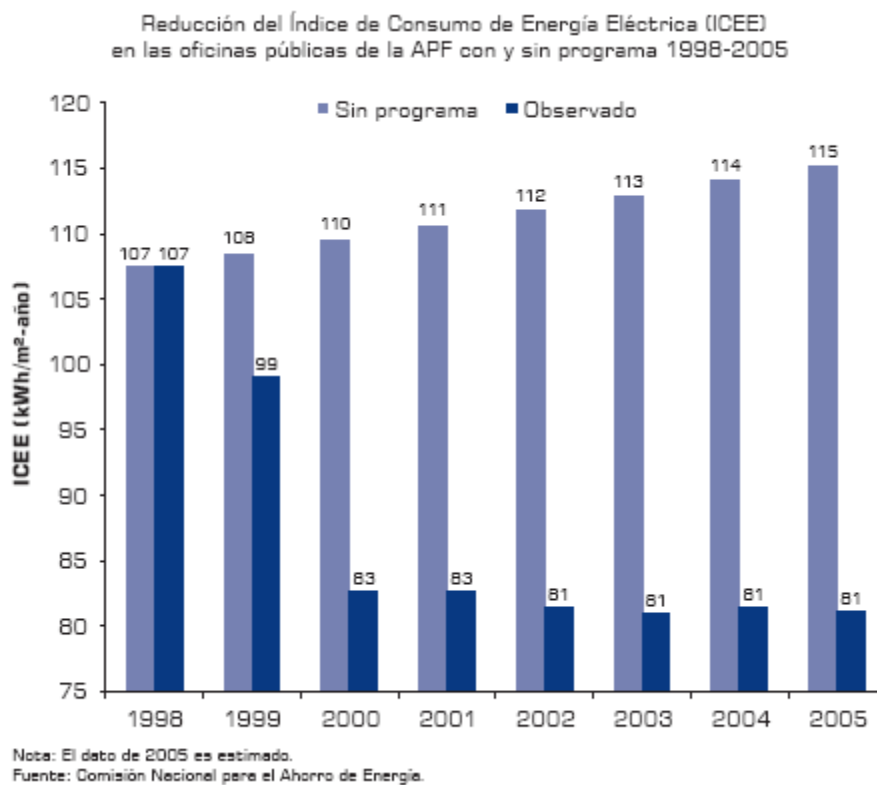


Figura 2.2 Reducción del consumo de energía 1998-2005 (fuente: prospectiva del sector eléctrico 2005-2014)

2.1.8 Otras acciones.

Adicionalmente a los programas descritos anteriormente, se continuará realizando un amplio conjunto de acciones con el fin de promover y difundir los programas de ahorro de energía existentes, así como apoyar la formación de una cultura del cuidado de la energía entre la población en general.

Estas acciones se pueden agrupar en cuatro conjuntos:

- La promoción y difusión a través de medios impresos y electrónicos, la realización de eventos y exposiciones, la elaboración de materiales promocionales para difundir las oportunidades y beneficios del ahorro de energía eléctrica, así como promover la aceptación y aplicación de los programas y acciones entre la población en general.
- La formación de una cultura de ahorro de energía en la población infantil mediante programas como el de Educación para el Uso Racional y Ahorro de Energía Eléctrica (EDUCAREE) del FIDE, Taller para el Aprendizaje del Ahorro de Energía SEP-Conae y el Programa Inspectores de Energía de la Sener, donde se involucra de manera activa a los niños, maestros y padres de familia.
- La capacitación y formación de recursos humanos especializados en ahorro con la impartición de cursos, talleres y diplomados, entre otros; acciones que consolidan la formación de una cultura para el cuidado de la energía en el corto, mediano y largo plazos.
- Finalmente, los reconocimientos públicos a personas, instituciones y empresas a través de dos premios nacionales: Premio Nacional de Ahorro de Energía Eléctrica, que anualmente otorga la CFE y el Premio Nacional de Ahorro de Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal que convoca la Conae.

Prospectiva de los programas vigentes de ahorro de energía

Año	Aplicación de la NOM		Horario de verano		Programas en instalaciones		Sector agropecuario		Incentivos FIDE		Sector doméstico		Inmuebles de la APF
	Energía GWh	Demanda evitada* MW	Energía GWh	Demanda evitada* MW	Energía GWh	Demanda evitada* MW	Energía GWh	Demanda evitada* MW	Energía GWh	Demanda evitada* MW	Energía GWh	Demanda evitada* MW	
2005	14,251	2,567	1,314	984	1,136	292	933	264	1,367	559	427	285	202
2006	16,065	2,926	1,341	1,040	1,179	303	985	278	1,453	593	440	293	211
2007	17,850	3,299	1,368	1,096	1,225	312	1,038	291	1,539	627	453	300	221
2008	19,714	3,685	1,395	1,152	1,269	323	1,091	305	1,625	661	466	307	232
2009	21,658	4,093	1,422	1,208	1,312	333	1,169	320	1,712	694	479	315	242
2010	23,694	4,518	1,449	1,264	1,356	345	1,231	336	1,798	728	492	322	254
2011	25,826	4,948	1,476	1,320	1,407	358	1,305	353	1,884	762	505	330	266
2012	28,053	5,404	1,504	1,376	1,442	367	1,346	363	1,970	796	518	337	278
2013	30,511	5,906	1,531	1,432	1,487	380	1,360	377	2,004	830	531	344	291
2014	33,226	6,458	1,558	1,488	1,532	389	1,450	392	2,119	864	544	352	304

* Suma de demanda evitada acumulada sin considerar la aplicación de factores de coincidencia.
Fuente: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.

Tabla 2.4 Prospectiva de los programas vigentes de ahorro de energía. (fuente: prospectiva del sector eléctrico 2005-2014)

2.2 ANTECEDENTES DE LAS NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización que esta en vigor desde el 16 de julio de 1992, establece que corresponde a las dependencias de la Administración Pública Federal, en su ámbito de competencia, constituirlos Comités Consultivos Nacionales de Normalización (CCNN) para expedir Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para productos, sistemas, procesos, métodos, instalaciones, servicios o actividades, así como certificar, verificar e inspirar su cumplimiento.

Las NOM's son de aplicación obligatoria porque tienen como finalidad establecer las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

La Secretaría de Energía expide las NOM de eficiencia energética, las cuales son formuladas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE), que es presidido por el Director General de la Comisión Nacional para el ahorro de Energía (CONAE).

Este Comité, el CCNNPURRE, es el órgano, es el encargado de elaborar, aplicar y vigilar el cumplimiento de las NOM de eficiencia energética, es presidido por el Director General de la CONAE y se conforma con la participación de:

I. Dependencias y entidades de la Administración Pública Federal

- Secretaría de Energía (SENER)
- Secretaría de Economía (SE)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Secretaría de Educación Pública (SEP)
- Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO)
- Comisión Reguladora de Energía (CRE)

II. Empresas paraestatales del sector energético

- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Petróleos Mexicanos (PEMEX)
- Luz y Fuerza del Centro (LFC)

- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)
- Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico (PAESE)

III. Instituciones de investigación y desarrollo tecnológico

- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)
- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)
- Centro Nacional de Metrología (CENAM)
- Instituto de Ingeniería (II-UNAM)

IV. Institutos de enseñanza superior e investigación científica

- Universidad Nacional Autónoma de México

V. Cámaras y asociaciones de la industria, comercio y de servicios

- Confederación de Cámaras de Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN)
- Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI)
- Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA)
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
- Asociación de Normalización y Certificación (ANCE)
- Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos (ANFAD)
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE)

VI. Colegios y asociaciones de profesionistas

- Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México (CAM)
- Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y Químicos (CONIQQ)
- Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana (FECIC)
- Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas (CIME)

Entre las funciones principales que realiza el CCNNPURRE se encuentran proponer temas nuevos y revisar las NOM de eficiencia energética (Programa de Normalización), constituir los Subcomités y Grupos de Trabajo necesarios para ejecutar al Programa de Normalización y coordinar su actividad con otros comités en los casos procedentes.

La CONAE no sólo ha dedicado su esfuerzo a la elaboración y actualización de Normas Oficiales Mexicanas de eficiencia energética, también considera importante su participación en diferentes Comités Consultivos Nacionales de Normalización en los que se tenga alguna relación directa con el aprovechamiento y uso racional de la energía, entre ellos se encuentran:

- Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio (Dirección General de Normas / Secretaría de Economía).
- Comité Consultivo Nacional de Normalización de Protección Ambiental (Instituto Nacional de Ecología / Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas (Dirección General de Instalaciones Eléctricas y Recursos Nucleares / Secretaría de Energía).
- Comité de Normalización de la Asociación de Normalización y Certificación.

En el CCNNIE, la CONAE ha aportado grandes contribuciones en las sesiones de los grupos de trabajo para la formulación y elaboración de las NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones eléctricas (utilización) y la NOM-002-SEDE-1999 Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.

En el Comité de la ANCE, se participa en las sesiones de trabajo donde son presentados proyectos de normas mexicanas, es de suma importancia conocer qué normas se están desarrollando, ya que puede existir alguna a la que se puede hacer referencia cuando se elabore o actualice una Norma Oficial Mexicana de eficiencia energética. La participación de la CONAE en este Comité, es de suma importancia, ya que se desarrollan Normas Mexicanas (NMX), a las que se pueden hacer referencia en las NOM-ENER.

En el año 1991, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), por encargo de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, desarrolló los soportes técnico-económicos para determinar los valores límite de eficiencia o consumo en los equipos y aparatos de uso doméstico e industriales, así como la formulación de los proyectos de normas de eficiencia energética en el área eléctrica.

Este soporte técnico se desarrolló a partir de la recopilación de la información técnica y comercial que proporcionaron los fabricantes de equipos, las empresas suministradoras de electricidad y las entidades promotoras del propio programa; además, se realizó un análisis de la vanguardia tecnológica (conocida comúnmente como "estado del arte") en el mundo, lo que permitió revisar la base técnica de referencia y establecer las metas potenciales hacia las cuales se podría mover la fabricación nacional.

Se plantearon las barreras técnicas, económicas y sociales, y se analizó la factibilidad técnica y económica (estudio de costo - beneficio) para establecer los valores viables de eficiencia energética en el

entorno nacional. Estos valores de eficiencia y el método de prueba se concertaron con los distintos sectores involucrados en el proceso, dando lugar a los proyectos de norma de eficiencia energética, con carácter de Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

El proceso de emisión de las NOM establecido por la Ley les da un carácter institucional y testimonial, quedando como especificaciones permanentes que son actualizadas periódicamente de acuerdo con el estado actual y las perspectivas de desarrollo del mercado y la tecnología nacional e internacional.

Los proyectos de normas de eficiencia energética se sometieron a su etapa de publicación para comentarios públicos de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Posteriormente el proyecto se adecua a los comentarios recibidos y se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) como Norma Oficial Mexicana de Eficiencia Energética NOM-ENER.

2.3 NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Las normas de eficiencia energética, son especificaciones mínimas que todos los productos comercializados en un país deben cumplir antes de ser vendidos al consumidor final. Las normas son de carácter obligatorio; los valores sentados en cada una, se establecen después de un estudio de factibilidad técnica y económica, no son estáticos, ya que son revisados cada cierto periodo de tiempo con la finalidad de incrementar los niveles de eficiencia, además tiene como objetivo el beneficio óptimo de la comunidad a través de la preservación de los recursos energéticos y el ambiente.

Todas las normas establecen métodos de prueba los cuales son usados para evaluar el desempeño de cada producto, consumo de energía y su nivel de eficiencia energética, esto permite que los productos sean comparados bajo una base justa

Algunos países prefieren alentar a los fabricantes a aumentar la eficiencia del producto de una manera voluntaria antes de implementar una regulación. En vez de elaborar normas de eficiencia energética, los niveles de eficiencia se fijan generalmente en un promedio de eficiencia de mercado mediante acuerdos negociados.

Se puede decir, que formalmente el proceso de normalización de eficiencia energética en México se inicia en 1993, las primeras tres normas se publican en septiembre de 1994 y entran en vigor en enero

de 1995. Los tres productos normalizados fueron refrigeradores, acondicionadores de aire y motores trifásicos. En la figura 2.3 se presenta el diagrama de flujo del proceso que se sigue en México para la elaboración de Normas de eficiencia energética.

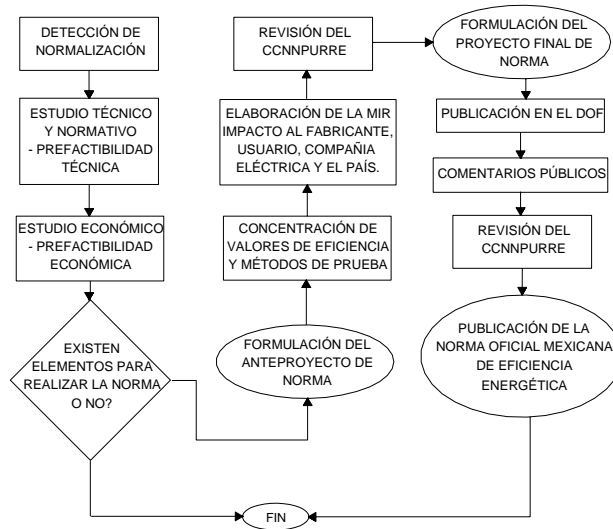


Figura 2.3 Elaboración de normas de eficiencia energética (elaboración propia, fuente revista FIDE)

A la fecha se han desarrollado normas para refrigeradores electrodomésticos, motores trifásicos, acondicionadores de aire tipo cuarto y tipo central, lavadoras de ropa electrodomésticas, bombas de uso doméstico, centrífugas, verticales y sumergibles, sistemas de bombeo agrícola y sistemas de alumbrado en edificios, sistemas de alumbrado en vialidades. En la figura 2.4 está el diagrama más detallado de la elaboración de una norma y cuanto tiempo aproximadamente tarda cada etapa.



Figura 2.4 Elaboración de una norma de eficiencia energética y sus tiempos. (Fuente CONAE.)

Como mencionamos anteriormente, en la actualidad hay vigentes 18 normas de eficiencia energética, 14 de producto y 4 de sistemas, expedidas por la Secretaría de Energía:

Sector Doméstico

Refrigeradores y congeladores
Acondicionadores de aire tipo cuarto y central
Lavadoras de ropa
Calentadores de agua
Bombas domésticas
Lámparas fluorescentes compactas

Industria y comercio

Motores monofásicos
Motores trifásicos
Calderas paquete y baja capacidad
Aislantes térmicos
Refrigeración

Agrícola y municipal

Bombas verticales
Bombas sumergibles
Sistemas de bombeo para pozo profundo

Inmuebles

Sistemas de alumbrado en edificios
Sistemas de alumbrado en vialidades.
Envoltente de edificios residenciales y no residenciales
Aislantes térmicos para edificaciones.

2.4 ESTRUCTURA DE LAS NORMAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

La estructura de una norma de eficiencia energética contempla básicamente tres aspectos:

1. *Valores límites de eficiencia energética.*

Los valores de eficiencia energética se establecen con la finalidad de que todos los equipos, aparatos y sistemas que eventualmente se conectan al sistema eléctrico nacional así como los que empleen alguna otra fuente de energía para su operación sean energéticamente eficientes estos valores son estudiados previamente para asegurar su factibilidad técnica, económica y concertado con los sectores involucrados.

2. *Método de prueba para determinar el valor de eficiencia energética.*

El método de prueba, descrito en cada norma, ha sido en algunos casos basado en métodos de prueba establecidos en normas extranjeras y en otras, se desarrollan métodos de prueba de acuerdo a las características del entorno nacional.

3. *Información al público.*

El objetivo de las normas de eficiencia energética es el de proporcionar al consumidor final, la información mínima necesaria para que solo utilice equipos con bajos niveles de consumo de energía, lo que representará un ahorro monetario a futuro comparado con equipos que no cuentan con un certificado de cumplimiento de la norma.

2.4.1 Etiqueta.

La herramienta que se emplea con motivos de información es una etiqueta de color amarillo la cual se coloca en un lugar visible en el equipo, la cual contiene la leyenda *eficiencia energética* el nombre de la norma aplicable, datos del equipo, la especificación de la norma (valor límite) y el valor de eficiencia del equipo, la comparación con el valor que establece la norma expresado como un porcentaje de ahorro.

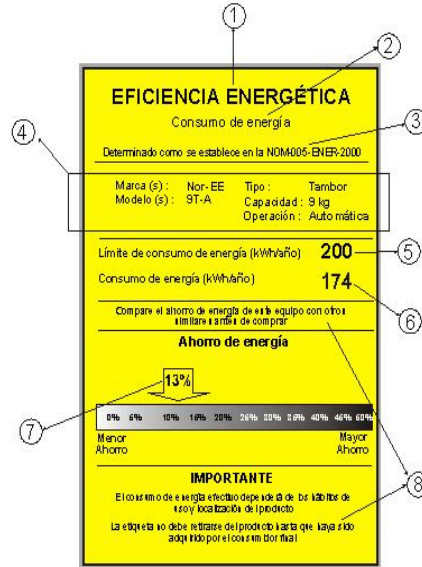


Figura 2.5 Elaboración de normas de eficiencia energética(fuente CONAE)

En la figura 2.5 vemos una etiqueta que muestra que un producto está certificado bajo una norma de eficiencia energética, en este caso, es el de una lavadora de ropa de uso domestico. A continuación se describe las partes que conforman esta etiqueta.

1

Nombre de la etiqueta, las lavadoras eficientes la tienen en un lugar visible y asegura que la lavadora que adquiere tiene incorporada la nueva tecnología que hace posible ahorrar energía y, por supuesto, ahorros visibles en su recibo de luz.

2

Qué valor se mide en la lavadora, en este caso consumo de energía eléctrica (kWh).

3

Es la Norma Oficial Mexicana (NOM) de Eficiencia Energética, NOM-005-ENER-2000 eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, método de prueba y etiquetado, elaborada por la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE).

4

Son las características o datos generales de la lavadora que va a adquirir, esta lavadora tiene una capacidad para 9 kilos de ropa, es de tambor y operación automática.

5

Es el consumo máximo de energía eléctrica que se le permite a esta lavadora en una año (kWh/año), de acuerdo a sus características y que se encuentra definido en la NOM.

6

Es la energía eléctrica que consume esta lavadora al año (kWh/año), determinado como se establece en la NOM. Este valor debe ser menor o igual al máximo establecido en la NOM, entre menor sea menos energía consume.

7

Es el ahorro de energía que ofrece esta lavadora al año, en este caso, el consumo es 13% menos con relación al mínimo que establece la NOM.

8

Consideraciones importantes para la compra de esta lavadora.

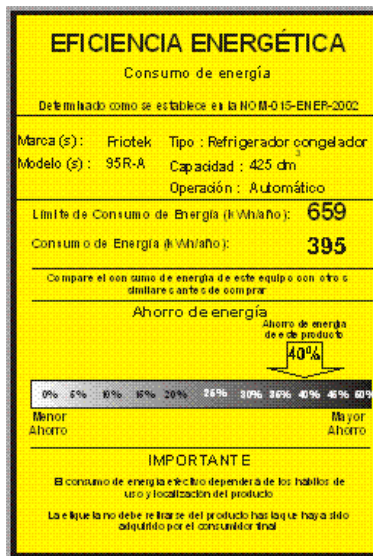


FIGURA 2.6 ETIQUETA DE EFICIENCIA DE LA NOM ENER 015 refrigeradores de uso doméstico. (fuente CONAE)

2.4.2 ¿Por qué el etiquetado de ahorro de energía?

La meta de un programa de etiquetado de ahorro de energía debe ser para alentar a los consumidores a comprar el aparato que le proporcione el servicio que necesita y que consuma una cantidad mínima de energía.

Ayudar a los consumidores a utilizar menos energía es la meta más obvia de un programa de etiquetado de ahorro de energía. Sin embargo, es importante que el servicio proporcionado por el aparato que consume energía también sea un punto central del programa. El servicio de energía es el beneficio que un consumidor o usuario recibe como resultado final de un aparato o equipo -por ejemplo, comodidad, conservación de alimentos, ropa limpia y seca, cocción de alimentos, etc.

Todo en conjunto, el uso y el servicio definen el ahorro de energía de un producto- es decir, el rendimiento del servicio de energía por unidad en relación con el consumo de energía.

El ahorro de energía de un aparato es una ventaja invisible, sin una etiqueta confiable de ahorro de energía, el consumidor que busca un aparato no puede saber casi nada sobre el ahorro de energía del producto. Sin embargo, el consumo de energía determina el costo de operación de la mayoría de los aparatos, y por lo tanto de interés para el consumidor.

2.4.3 Razones para el Uso de Normas y Etiquetas de Eficiencia Energética.

Los requisitos para determinar el consumo de energía, son un elemento esencial en cualquier cartera gubernamental sobre las políticas de eficiencia energética y en los programas para atenuar los cambios climatológicos. Cuando los programas son bien diseñados o implementados, éstos retiran del mercado a los productos consumidores de energía que le cuestan al usuario mucho más en sus recibos de electricidad, aparte de la duración del producto cuando ahorraron en un costo inicial más bajo. Ellos pueden lograr esto haciendo lo que el sector privado no puede hacer, imponer requerimientos uniformes a todos los participantes del mercado. Por separado, cada uno de ellos puede promover el desarrollo de tecnología en el consumo de la energía, con un costo real y su difusión en le mercado.

En la figura 2.7 se observa como trabajan en conjunto las normas y el etiquetado, supuestamente es la más eficaz de todas las políticas gubernamentales sobre el rendimiento de la energía, y tiene la ventaja de:

- Gran potencial de ahorro de energía, enorme costo real, y una manera muy eficaz de limitar el crecimiento de energía sin limitar el crecimiento económico.
- Exigir un cambio en el comportamiento de un cierto número de fabricantes en lugar de todo el público consumidor.

- Tratar por igual a todos los fabricantes, distribuidores y pequeños comerciantes, y
- Resultado en el ahorro de energía está generalmente asegurado, y es bastante sencillo cuantificarlo y puede ser verificado fácilmente.

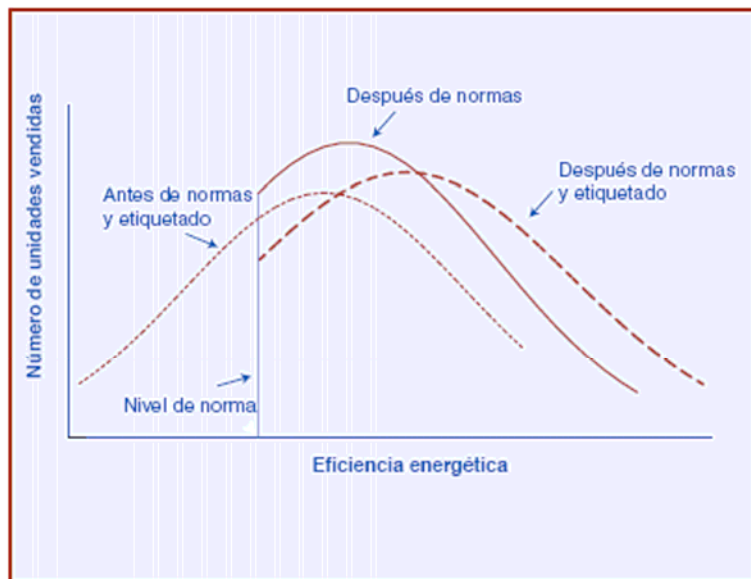


Figura 2.7 Etiquetas y normas mínimas de eficiencia energética hacen que la distribución de modelos eficientes en el mercado se desplace hacia arriba (fuente: http://www.clasponline.org/files/S&L_guidebook_spanish_Chapter2.pdf).

Las normas incrementan la distribución de los productos con rendimiento eficaz de la energía que son vendidos en el mercado, al eliminar los modelos menos eficientes y establecer una línea de referencia para los programas que proporcionan incentivos por “sobrepasar los valores de norma”. El etiquetado incrementa la distribución de los modelos con rendimiento eficaz de energía, al proporcionar información a los consumidores para que puedan tomar una decisión más razonada y estimular a los fabricantes a diseñar productos que logren mayor puntuación con base a la especificación mínima de la norma.

El resultado de tener normas y etiquetas bien diseñadas es disminuir el consumo innecesario de electricidad y combustible en los hogares y las oficinas, en las estufas, refrigeradores, hornos y calentadores de agua, motores, etc. La disminución en el uso de electricidad a su vez, disminuirá la combustión en las plantas de energía eléctrica. La disminución del costo real en el uso total del combustible tiene varias consecuencias beneficiosas como:

- Disminución de la inversión de capital en la infraestructura del suministro de energía,
- Mejoramiento de la eficiencia económica nacional reduciendo las facturas de energía,

- Mejoramiento del bienestar del consumidor,
- Cumplimiento de objetivos de cambio climático,
- Reforzamiento de mercados competitivos,
- Prevención de la contaminación urbana / regional,

2.4.4 Las Normas y Etiquetas para Fortalecer los Mercados Competitivos.

Las etiquetas de eficiencia energética y los productos mejorados tienen el potencial para hacer más redituables a los negocios locales, hacer más competitivos en el mercado total a los fabricantes locales de aparatos caseros, de alumbrado y de motores, y/o hacer el mercado más atractivo al comercio multinacional. Si no se hace bien, se puede tener el efecto opuesto; por ejemplo, dependiendo de cómo se implementen las normas, éstas pueden a propósito o involuntariamente crear o quitar barreras comerciales. Existen muchas anécdotas y varios puntos de vista sobre los efectos que han tenido las normas en ciertas compañías, algunas empresas tienen éxito, otras tropiezan; la realidad es que la aplicación de nuevas normas le proporciona al gobierno una oportunidad para hacer un cambio en el ambiente comercial. El resultado deseado es un mercado competitivo fortalecido.

Las normas y etiquetado son asunto que se ha tratado a nivel mundial, en la tabla 2.5 y 2.5a se observa la implementación a través de los años en diferentes países.

		1966	1976	1978	1979	1981	1984	1986	1989					
		Francia	Est. Unidos	Alemania	Rusia	Canadá	Japón	Taipei, China	Australia	Braeil	Nueva Zelanda	Israel	China	Malasia
Tipo de Contenedor														
Producto														
E	Refrigeradores	o	o	v	v	o	o	v	o	v	v	v	o	
E	Acond. de aire cuarto	o	o			o	o	v	o	v	v	v	o	
E	Lavadoras de ropa	o	o	v		o	o	v	o	v	v	v	o	
E	Congeladoras	o	o			o	o	v		v	v	v		
E	Balastos		o			v	v	o		v	v		o	
E	Lámparas		o			o	v			v	v			
EN	Secadoras de ropa		o	v		o	o		o		v			
EN	Calentadores de agua	o	o			o	o		o	v		v	o	
E	Lavadoras de platos	o	o	v		o	o		o		v			
EN	Hornos/asadores	o	o	v		o	o		o	v	v			
E	Motores		o			o				v	v			o
E	Acond. de aire central		o			v	o		o	v	v		o	
E	Televisiones	o	v			o		v					o	
EN	Calderas	o	v	o						v	v			
E	Monitores		v			o								
E	Calent. para habitación	o	o						v			o		
E	Computadoras		v			o		v						
E	Bombas de calor		o			v	o	v						
E	VCRs		v				v							
E	Impresoras		v			o								
N	Hornos		o			o								
E	Copiadoras		v				v							
E	Radios cr/odr		v			o							o	
S	Ventanas		v						v			v		
E	Faxes		v											
E	Ventiladores							v					o	
E	Planchas				v								o	
A	Regaderas		o							v	v			
E	Asadores						o							
E	Transformadores									v	v			
E	Bombas									v	v			
A	Gifos		o											
E	Escáner					o								
E	Tostadores de arroz												o	
E	Cafeteras				v									
E	Aspiradoras				v			v						
E	Faroles		v											
S	Puertas		v											
E	Hornos microondas			v										
E	Deshumidificadores					o								
	Calent. de agua solares									v	v			
EN	Calent. de alberca					o								
E	Fábricas de hielo					o								

Tabla 2.5 Línea de tiempo de las normas y etiquetado de Eficiencia Energética en varios países. Periodo 1966 –1999. (fuente: http://www.clasponline.org/files/S&L_guidebook_spanish_Chapter2.pdf)

		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1999	Datos no disponibles											
		Corea	Jamaica	Suecia	Filipinas	Tailandia	Hungría	Suiza	México	Hong Kong	UE	Singapur	India	Noruega	Indonesia	Polonia	Arabia Saudita	Colombia	Irán	Turquía
E = eléctrico N = gas natural S = sellado A = agua	E Refrigeradores	o	o	■	o	v	o	o	v	o	o	v	v	■	v	o			●	
	E Acond. de aire cuarto	o	o		o	o	v		o	o	v	o	v				●			
	E Lavadoras de ropa			■	o		o	o	v	o	v	o	v			o				●
	E Congeladoras		o	o	■		o	o	v	o	o	o			■					●
	E Balastos	o	o		o	v			o		v	v							●	
	E Lámparas	o	o		o	o		o	o	v	o	v			■				●	
	EN Secadoras de ropa						o	o	v		o	v			■					
	EN Calentadores de agua	o							o	o		v	v							
	E Lavadoras de platos							o	v		o	v			■					
	EN Hornos/asadores								v			v					o			●
	E Motores	o							o	o		v	v				o			
	E Acond. de aire central	o	o						o	o			v							
	E Televisiones							v				v								
	EN Calderas	o										o								●
	E Monitores			v					v				v							
	E Calent. para habitación	o															o			
	E Computadoras								v				v							
	E Bombas de calor																			
	E VCRs	o	o						v			v								
	E Impresoras								v											
N Hornos								o												
E Copiadoras								v												
E Radios críodr								v												
S Ventanas																				
E Faxes								v												
E Ventiladores																				
E Planchas																				
A Regaderas																				
E Asadores																o				
E Transformadores									o											
E Bombas								o	o											

Tabla 2.5a Continuación de la tabla 2.5.

(fuente: http://www.clasponline.org/files/S&L_guidebook_spanish_Chapter2.pdf)

A continuación se presenta la tabla 2.6 se presenta los beneficios por la implementación de las NOM's de eficiencia eléctrica en 2002 en cuanto a emisiones de CO2 y CO al ambiente.

NOM de eficiencia energética	Reducción de emisiones contaminantes	
	Miles de ton CO2	Ton CO
NOM-001-ENER-2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.	72.92	15.04
NOM-004-ENER-1995 Eficiencia energética de bombas centrífugas para bombeo de agua para uso doméstico en potencias de 0,187 kW a 0,746 kW.- Límites, método de prueba y etiquetado.	20.07	4.14
NOM-005-ENER-2000 Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, método de prueba y etiquetado.	107.70	22.21
NOM-006-ENER-1995 Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y método de prueba.	1,564.72	319.05
NOM-007-ENER-2004 Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.	453.58	93.56
NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética en edificaciones, envoltorio de edificios no residenciales.	30.10	6.21
NOM-010-ENER-1996 Eficiencia energética de bombas sumergibles. Límites y método de prueba.	39.47	8.14
NOM-011-ENER-2002 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	74.25	15.31
NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.	11.37	2.35

NOM de eficiencia energética	Reducción de emisiones contaminantes	
	Miles de ton CO ₂	Ton CO
NOM-014-ENER-1997 Eficiencia energética de motores de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0,180 a 1,500 kW. Límites, método de prueba y marcado.	117.07	24.15
NOM-015-ENER-2002 Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado	1,851.12	381.46
NOM-016-ENER-2002 Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado.	933.25	192.21
NOM-017-ENER-1997 Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba.	22.74	4.69
NOM-018-ENER-1997 Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.	45.49	9.38
NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000 Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado	669.67	138.14
NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000 Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	105.70	21.80

Tabla 2.6 Ahorro de las NOM de eficiencia energética para el año 2002(fuente CONAE)

La implementación de estas normas ha ofrecido ventajas y beneficios al sector industrial, al usuario final y a las compañías suministradoras de energía eléctrica; ha mejorado la competitividad y la participación en mercados extranjeros para los industriales; los usuarios finales obtienen ahorros

económicos en el pago de facturas de consumo; y para las compañías suministradoras de energía existe una disminución del crecimiento de la demanda que permite posponer o reprogramar inversiones en instalaciones de generación, liberando capacidad de generación eléctrica con base en el ahorro de energía. También el país se ha beneficiado al reducir las emisiones contaminantes y al disminuir el consumo de energéticos primarios.

El análisis de impacto por la formulación de normas se desarrolla como sigue:

- Impacto en el producto: se analizan los cambios y las modificaciones técnicas y económicas reales que han sufrido los equipos en relación con los valores usados para la evaluación original que dieron el soporte y la justificación para la emisión de las normas.
- Impacto en los fabricantes: con base en la información suministrada por los fabricantes, se revisan las variaciones en los valores de eficiencia de los equipos, su grado de cumplimiento con la norma y las ventas históricas por tipo, modelo y capacidad.
- Impacto en las empresas eléctricas: se estiman los ahorros energéticos (energía no generada y potencia evitada) y su equivalente en valor monetario.
- Impacto en los usuarios: se considera el incremento de precio de los equipos y su ahorro monetario por la reducción en su facturación.
- Impacto en el país: se estima la reducción en emisiones contaminantes a la atmósfera y los energéticos primarios ahorrados.

Teniendo el panorama global del programa de normalización, se identificarán las barreras y oportunidades tecnológicas, económicas, educativas y legislativas encontradas por la aplicación de las normas de eficiencia energética.

Esto dará la pauta para llevar a cabo acciones que permitan reforzar y consolidar el programa de normalización en eficiencia energética y el desarrollo de propuestas de revisión y actualización de las normas.

La figura 2.8 se presenta el diagrama de bloques seguido para evaluar una norma de eficiencia energética.

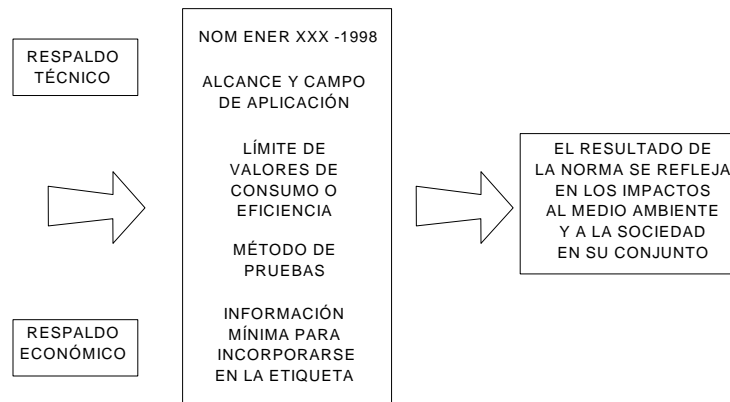


Figura 2.8 Diagrama del estudio técnico económico ambiental de una NOM ENER (elaboración propia, fuente CONAE)

En los anexos se presenta un resumen de las normas de eficiencia energética que se aplican en México.

CAPÍTULO 3

3.1 ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION

En México existen varios organismos que se encargan de la normalización y la certificación de las normas, así como las diferentes pruebas a los productos que están sometidos a ellas.

Uno de ellos es la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), y en la tabla 3.1 esta una lista de las normas de eficiencia energética que maneja CONAE pero están certificadas por ema.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA. (NOM)
NOM-001-ENER-2000
NOM-003-ENER-2000
NOM-004-ENER-1995
NOM-005-ENER-2000
NOM-006-ENER-1995
NOM-007-ENER-2004
NOM-008-ENER-2001
NOM-009-ENER-1995
NOM-010-ENER-1996
NOM-011-ENER-2002
NOM-013-ENER-2004
NOM-014-ENER-1997
NOM-015-ENER-2002
NOM-016-ENER-2002
NOM-017-ENER-2005
NOM-018-ENER-1997
NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000
NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000

TABLA 3.1 Lista de normas de eficiencia energética (elaboración propia)

La **Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.** es la primera entidad de gestión privada en nuestro país, que tiene como objetivo acreditar a los organismos de la evaluación de la conformidad (laboratorios de prueba, laboratorios de calibración, organismos de certificación y unidades de verificación

u organismos de inspección). Su creación se impulsó al detectar los retos que nos presenta el intercambio de productos, bienes y servicios en el mundo globalizado; para dotar a la industria y comercio de herramientas así como competir equitativamente e insertarnos ampliamente al comercio internacional.

Desde su creación en 1999, en la entidad mexicana de acreditación, a.c. se ha comprometido a reforzar la confiabilidad en la competencia técnica de su quehacer y de la de los organismos de evaluación de la conformidad acreditados. Generando, a su vez, reconocimiento nacional e internacional, de tal suerte que los usuarios de los laboratorios de ensayos y calibración, unidades de verificación y organismos de certificación cuenten con las herramientas necesarias para facilitar el intercambio comercial tanto en nuestro país como en el mundo.

En el mundo, existen dos organismos internacionales, el Foro Internacional de Acreditación –IAF-, para organismos de certificación y, la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios –ILAC- quienes también emiten guías y directrices que complementan las normas ISO/CASCO.

También, nuestro país, a través de EMA, participa activamente como miembro de los siguientes organismos regionales:

Cooperación InterAmericana de Acreditación, IAAC, para laboratorios de ensayos y calibración, unidades de verificación y organismos de certificación; Cooperación de Acreditación del Pacífico, PAC, para organismos de certificación; Cooperación de Asia Pacífico para Acreditación de Laboratorios, APLAC, para laboratorios de ensayos y calibración y unidades de verificación.

3.2 PRIMERA ENTIDAD DE ACREDITACIÓN DE GESTIÓN PRIVADA EN MÉXICO

En el pasado quien realizaba en México la acreditación de los organismos de evaluación de la conformidad era el gobierno federal a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (hoy Secretaría de Economía).

De cara a los cambios en el mercado exterior, a la competencia que implicaba abrir las fronteras en el comercio globalizado, y apoyar a la planta productiva nacional se reformó la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estos cambios ocurrieron en 1992 y 1997. Las transformaciones en el orden legal abrieron la posibilidad de que una entidad de gestión privada, de tercera parte, imparcial, incluyente y profesional realice esta importante labor para el sector productivo mexicano. Y a partir de la publicación, el 15 de enero de 1999, en el Diario Oficial de la Federación de la autorización de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, EMA comienza a operar como el primer órgano acreditador en México.

3.2.1 Fuentes de Financiamiento.

La entidad ha logrado realizar sus actividades y cumplir con sus objetivos por sus fuentes de financiamiento, que son:

- Servicios de acreditación
- Cuotas de sus asociados
- Uso de marca EMA
- Cursos de capacitación
- Donativos de dependencias federales, estatales, organismos nacionales, regionales e internacionales, ya que la entidad es una persona moral no contribuyente, por el hecho de no tener fines de lucro.

Objetivo

"Garantizar la competencia técnica y la confiabilidad de los servicios que ofrecemos, a través de los agentes internos con un enfoque de satisfacción integral al cliente"

Misión

Acreditar a los Organismos de Evaluación de la Conformidad que cumplan con la normativa nacional e internacional con un enfoque de mejora continua y responsabilidad social, anticipándonos a sus expectativas con el fin de contar con una estructura suficiente, confiable y técnicamente competente.

Visión

Servir a nuestras partes interesadas con excelencia y responsabilidad social, superando sus expectativas a través de la mejora continua.

3.3 ACREDITACIÓN

La acreditación es el acto que da la seguridad y avala que los laboratorios de calibración y/o ensayo, unidades de verificación (organismos de inspección) y organismos de certificación ejecutan las regulaciones, normas o estándares correspondientes con precisión para que comprueben, verifiquen o certifiquen los productos y servicios que consume la sociedad.

Las entidades de acreditación, como EMA, son los órganos que garantizan que los organismos de evaluación de la conformidad son confiables y técnicamente competentes.

3.3.1 Principios de acreditación.

Confidencialidad. Es el manejo reservado de la información obtenida por el personal de **EMA**, por los miembros de los órganos colegiados y por los evaluadores de la entidad, en las actividades de evaluación y en el proceso de acreditación de una persona y organización.

Equidad. Es la igualdad de trato proporcionado por parte del personal de **EMA**, los evaluadores, los órganos colegiados -de acuerdo a los procedimientos establecidos- a las organizaciones evaluadas, independientemente de su volumen de trabajo, localización, gama de servicios o de cualquier otra característica que la singularice.

Veracidad. Es el apego del personal de EMA y de sus órganos colegiados a los procedimientos, condiciones, referencias y normas establecidas para efectuar el trabajo de evaluación.

Imparcialidad. Es el apego del personal de EMA y de sus órganos colegiados al juicio basado en la comparación objetiva de la información con los documentos de referencia, sin consideraciones personales o individuales.

Competencia técnica. Es el apego del personal de **EMA** y de sus órganos colegiados a la capacidad y la confiabilidad de suministrar los servicios de evaluación y acreditación de forma homogénea y no discriminatoria.

3.4 CERTIFICACIÓN

Es el procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la Normalización Nacional o Internacional. Es una actividad a cargo de los Organismos Nacionales de Certificación, que son personas morales acreditadas que cumplen con dicho objeto social.

Las actividades de certificación deberán comprender lo siguiente:

- I. Evaluación de los procesos, productos, servicios e instalaciones, mediante inspección ocular, muestreo, pruebas, investigación de campo o revisión y evaluación de los programas de la Calidad;

- II. Seguimiento posterior a la certificación inicial, para comprobar el cumplimiento con las normas y contar con mecanismos que permitan proteger y evitar la divulgación de propiedad industrial o intelectual del cliente.
- III. Elaboración de criterios generales en materia de certificación mediante Comités de Certificación donde participen los sectores interesados y las dependencias. Tratándose de Normas Oficiales Mexicanas los criterios que se determinen deberán ser aprobados por la dependencia competente.

3.4.1 El certificado NOM.

Este certificado lo pueden obtener los importadores, fabricantes y comercializadores mexicanos y nacionales de otros países con los que el gobierno mexicano haya suscrito algún acuerdo o tratado de libre comercio.

Los certificados NOM pueden obtenerse de los organismos de certificación correspondientes al tipo de producto de que se trate, o, en caso de que no los haya, de la Dirección General de Normas(DGN).

Por otra parte, sólo las normas oficiales mexicanas de seguridad y de producto requieren certificación; actualmente hay varios organismos certificados para llevar a cabo la certificación:

- ASOCIACIÓN NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN A.C.
- CALIDAD MEXICANA CERTIFICADA.
- SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN.
- ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CONTRUCCION Y EDIFICACIÓN.
- QUALITY MANAGEMENT INSTITUTE.

Por mencionar algunos.

3.4.2 Muestreo.

El muestreo consiste en seleccionar diversas unidades de un lote de productos y revisar su grado de conformidad.

Dicha selección se debe hacer siguiendo los lineamientos establecidos en las normas aplicables o, en su defecto, en la norma mexicana NMX-Z-12-1987, "Muestro para la inspección de atributos".

3.4.3 Las pruebas de producto.

Son pruebas para determinar el grado de conformidad con las especificaciones establecidas en las normas NOM aplicables, las muestras de los productos han de ser sometidas a pruebas en laboratorios siguiendo procedimientos definidos en las normas mismas o en sus procedimientos, para la evaluación de conformidad.

Dichos laboratorios deben estar debidamente acreditados y, en su caso, aprobados. Salvo que estos no existan, las pruebas se podrán realizar en otros laboratorios, preferentemente acreditados.

El resultado de las pruebas realizadas ha de ser plasmado en un informe firmado por personal autorizado dentro de los laboratorios.

Dicho informe tendrá validez oficial ante las autoridades competentes, en los términos previstos en los Procedimientos de Evaluación de Conformidad correspondientes.

3.4.4 Calibración.

Consta de un conjunto de operaciones para detener la exactitud de instrumento en cuanto sus características metrológicas o de medición.

3.4.5 Verificación.

Consiste en evaluar la conformidad en un momento determinado, mediante constatación ocular, muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos.

3.4.6 Unidades de verificación.

Es una persona física o moral, imparcial e independiente que tiene la integridad e infraestructura (organización, personal y recursos económicos), capaz de poder llevar a cabo los servicios de verificación bajo los criterios especificados en las NOM-STPS y cuenta con la acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación.

3.4.7 Evaluación de la conformidad.

La evaluación de la conformidad es la determinación del grado de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas o la conformidad con las Normas Mexicanas, las Normas Internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación

A la evaluación de conformidad se aplica con lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (y el evaluar la conformidad sólo en casos determinados), a todos los productos, procesos, métodos, instalaciones o actividades deben cumplir con las normas oficiales mexicanas. Así también, sus similares al importarse, deberán cumplir con las especificaciones establecidas en dichas normas.

Dicha evaluación de conformidad es valuada por los laboratorios de pruebas, los laboratorios de calibración, las unidades de verificación, y los organismos de certificación, debidamente acreditados y aprobados en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

En el caso de aquellas NOM's que no exista organismo acreditado, el evaluador será la DGN.

En los siguientes documentos se puede conocer el fundamento legal de la creación y operación de EMA.

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1997.
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 1999.
- Diario Oficial de la Federación, del 15 de enero de 1999.
- Lineamientos para la Integración, organización y Coordinación de los Comités de Evaluación, dictados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, con opinión favorable de la CNN, publicados en el DOF el 25 de octubre de 1999.

La ema también cuenta con una estructura y es de la siguiente manera.

Estructura de EMA

CONSEJO DIRECTIVO



COMISIÓN EJECUTIVA



DIRECCIÓN EJECUTIVA



GERENCIA DE ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN
GERENCIA DE UNIDADES DE VERIFICACIÓN (ORGANISMOS DE INSPECCION)
GERENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN
GERENCIA TÉCNICA Y DE RELACIONES
GERENCIA ADMINISTRATIVA
GERENCIA DE INFORMÁTICA
GERENCIA DE GESTIÓN DE SISTEMAS
COORDINACIÓN DE OPERACIONES
COORDINACIÓN DE PROMOCION Y DIFUSIÓN
COORDINACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Normas que acredita ema

NORMAS	
UV (unidades de verificación)	ELÉCTRICA - ELECTRÓNICA
QUÍMICA	METAL - MECÁNICA
CONSTRUCCIÓN	ALIMENTOS
INNTEX2	FUENTES FIJAS
AGUA	OCS
AMBIENTE LABORAL	OCP
SANIDAD AGROPECUARIA	

3.4.8 Laboratorios de pruebas.

Los laboratorios de pruebas (ensayos), son aquellas instalaciones fijas o móviles que cuentan con la capacidad técnica, material y humana para efectuar las mediciones, análisis o determinar las características de materiales, productos o equipos de acuerdo a especificaciones establecidas. Pueden ser instituciones de primera, segunda y tercera parte, y pertenecer a los sectores: productor, distribuidor, comercializador, prestador de servicios, consumidor, instituciones educativas o científicas. Los laboratorio de prueba (ensayos) coadyuvan en la evaluación de la conformidad a través del desarrollo de métodos de prueba (ensayos).

3.4.9 Proceso de acreditación de un laboratorio de pruebas.



Figura 3.1 (fuente Conae)

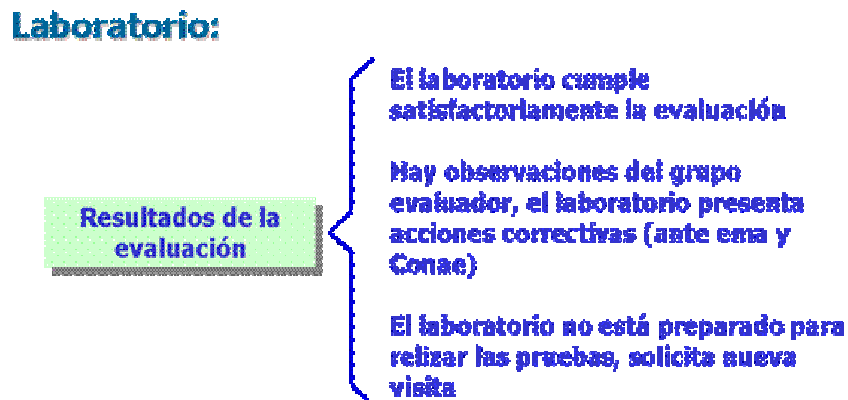


Figura 3.2 (fuente Conae)

Si cumple satisfactoriamente la evaluación:

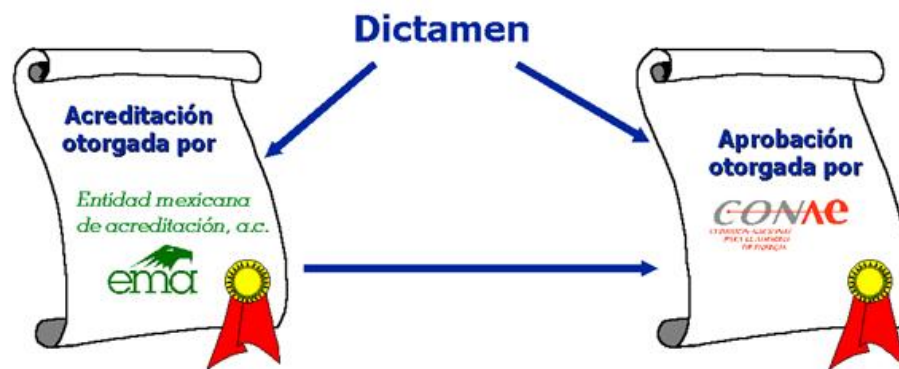


Figura 3.3

Al final de la tesis, en la sección de anexos hay información que no es de carácter energético pero es referente a este tema y puede ser de interés.

CAPÍTULO 4

4.1 CASOS EXITOSOS DE LA APLICACIÓN DE LA NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Las Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética (NOM-ENER), de productos y sistemas, han demostrado ser una herramienta eficaz, además de útiles para inducir el uso racional de los energéticos, preservar los recursos naturales no renovables, contribuir a la disminución de emisiones de contaminantes.

En México se han logrado ahorros representativos de energía y más que nada en energéticos. México es un país que cuenta con petróleo como recurso energético y la mayor parte de su generación es por medio de combustibles fósiles, pero como sabemos el petróleo es un recurso no renovable, así que depende de nosotros y de la generaciones futuras cuidarlo y hacer un uso eficiente y racional de este recurso, teniendo en cuenta también que las emisiones a la atmósfera provenientes de la quema de combustibles fósiles contribuyen a la contaminación y al calentamiento global, esto a su vez, el deshielo de los polos y los cambios súbitos en el clima de los ecosistemas que conforman nuestro planeta.

En la presente sección mostraremos los resultados de las normas:

- NOM-005-ENER-2000 Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas.
- NOM-014-ENER-2004 eficiencia energética de *motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos*, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kW a 1,500 kW.
- NOM-015-ENER-2002 eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos.
- NOM-016-ENER-2002 eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW,

También veremos las graficas de las diferentes aportaciones en cuanto, ahorro de energía, emisiones, etc.

4.2 CASO NOM-ENER 015 – 2002:

Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos.

Entre las normas que se han publicado, tenemos unas que han sobresalido más que otras por la aportación al ahorro de energía que han tenido desde su publicación, entre ellas está la NOM-ENER 015 2002 eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos; esta norma ha tenido más

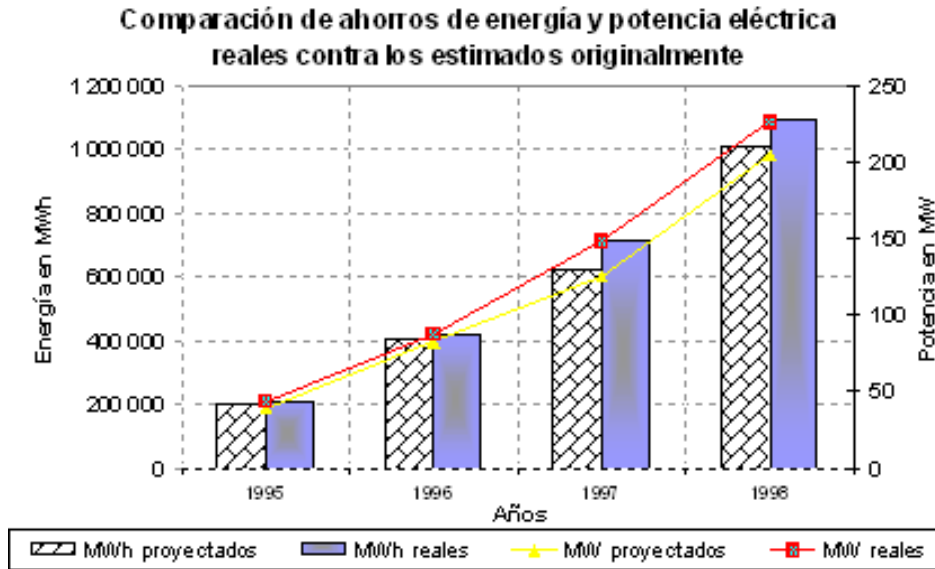
impacto en ahorro que las otras ya que por lo regular un refrigerador funciona durante todo el día, obviamente la energía que requiere es solo para unos cuantos minutos mientras lleva a cabo el ciclo de trabajo, el cual esta activo las 24 hrs. del día.

Por otra parte la NOM-ENER 15 ha permitido reducir en promedio un 50% el consumo de energía eléctrica en estos aparatos.

- La primera versión de esta Norma se publicó en el **Diario Oficial de la Federación (DOF)** el 8 de septiembre de 1994, como NOM-072-SCFI-1994 y entró en vigor a partir del 1º de enero de 1995.
- La segunda versión de esta Norma se publicó en el **DOF** del 11 de julio de 1997, como NOM-015-ENER-1997 y entró en vigor el 1 de agosto del mismo año.
- La tercer versión de esta Norma se publicó en el **DOF** del 15 de enero de 2003, como NOM-015-ENER-2002 y entró en vigor el 14 de mayo del mismo año.

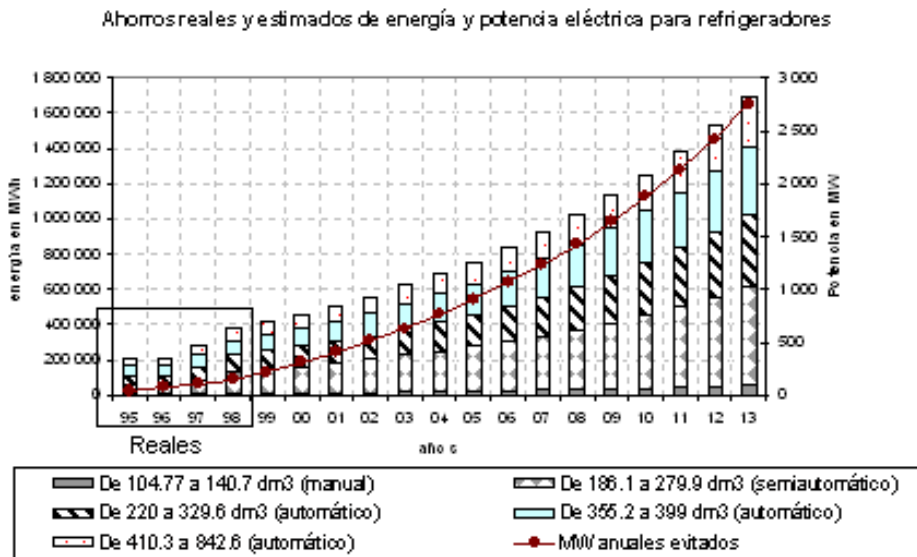
La evaluación de impactos técnico-económicos, realizada en el año de 1998, por la aplicación de las Normas de eficiencia energética determinó que, por la aplicación de esta Norma en sus primeros 4 años de vigencia, la energía ahorrada y la potencia evitada fueron de aproximadamente 2 971 GWh y 226 MW. Estos valores resultaron superiores a los 2 229 GWh y 214 MW que se habían estimado en el estudio original de costo-beneficio, el cual justificó su elaboración. Lo anterior se puede apreciar en las gráficas siguientes.

En la grafica 4.1.A se observa los ahorros reales determinados por estudio evaluación de impactos técnico – económicos por la aplicación de la NOM – ENER, superan a los estimados en el estudio de costo – beneficio que justificó la elaboración de la norma. Así por ejemplo para 1998 se estimó un ahorro de 1 005 391 MWh y 204 MW y se obtuvieron 1 086 929 MWh y 226 MW.



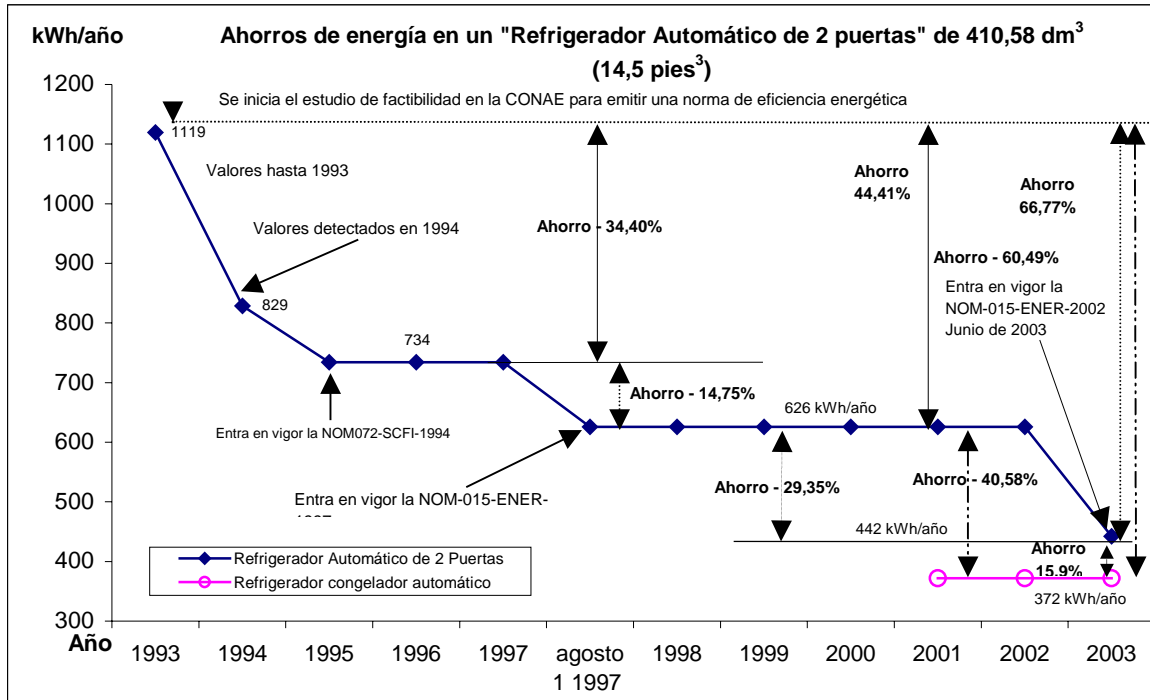
GRAFICA 4.1. A (fuente Conae)

En la gráfica 4.1.B se muestran los ahorros efectivos desde 1995 hasta 1998, obtenidos en el estudio de la evaluación de impacto técnico-económico por la aplicación de las NOM – ENER. Lo anterior es para refrigeradores de diferentes tipos y capacidades en México. Por otra parte se observa la proyección para esos mismos refrigeradores hasta el año 2013 considerando la tendencia con base a los valores reales.



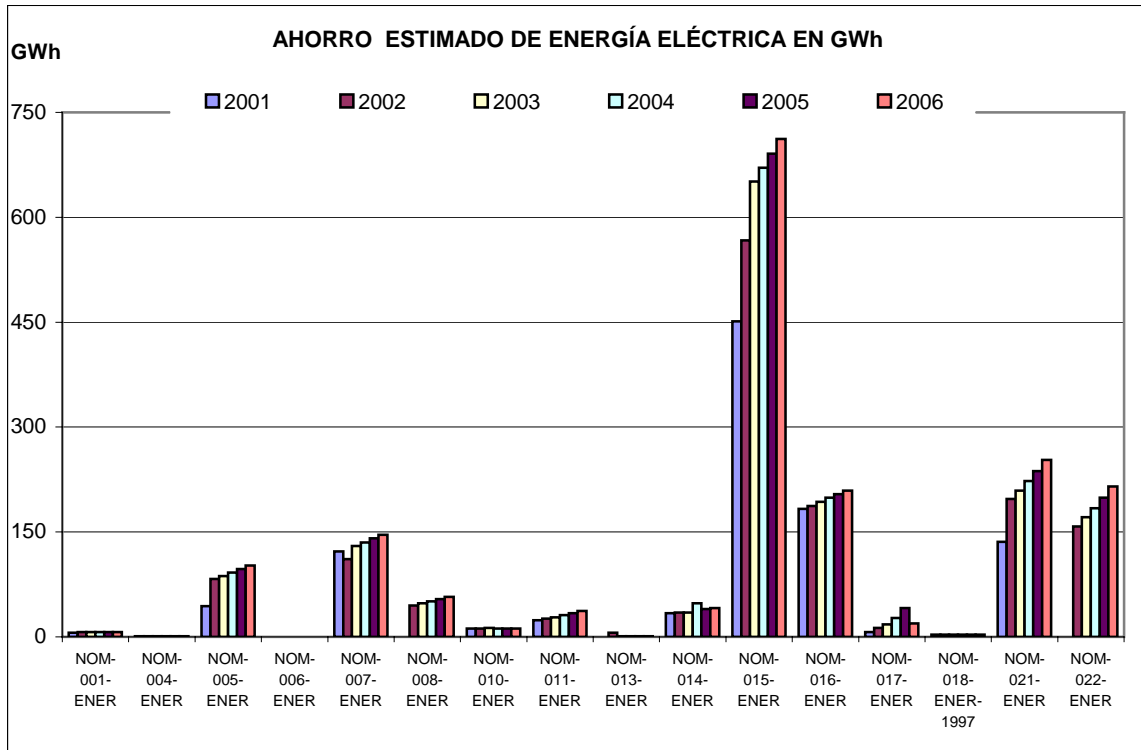
GRAFICA 4.1. B (fuente Conae)

En la grafica 4.1.C se aprecia la reducción de energía por la aplicación de la NOM ENER 15 2002 desde su primera versión (NOM 072 SECFI 1994) así como la comparación con lo que establece el Department of Energy (DOE). La anterior fue para un mercado que se consideraba común en el mercado mexicano.

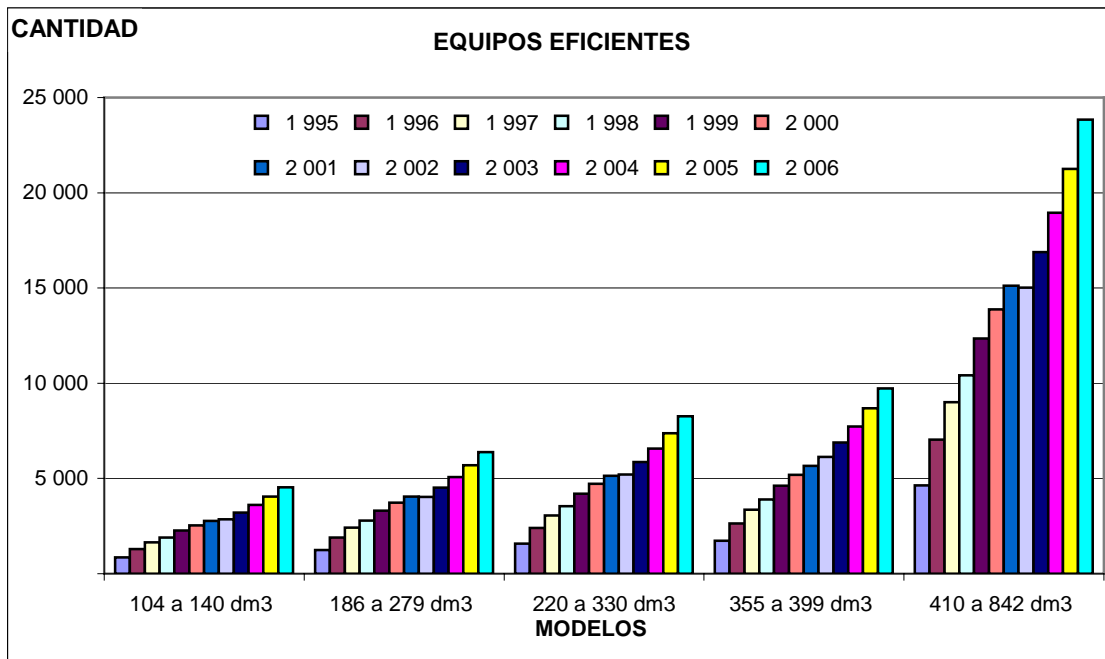


GRAFICA 4.1.C (fuente Conae)

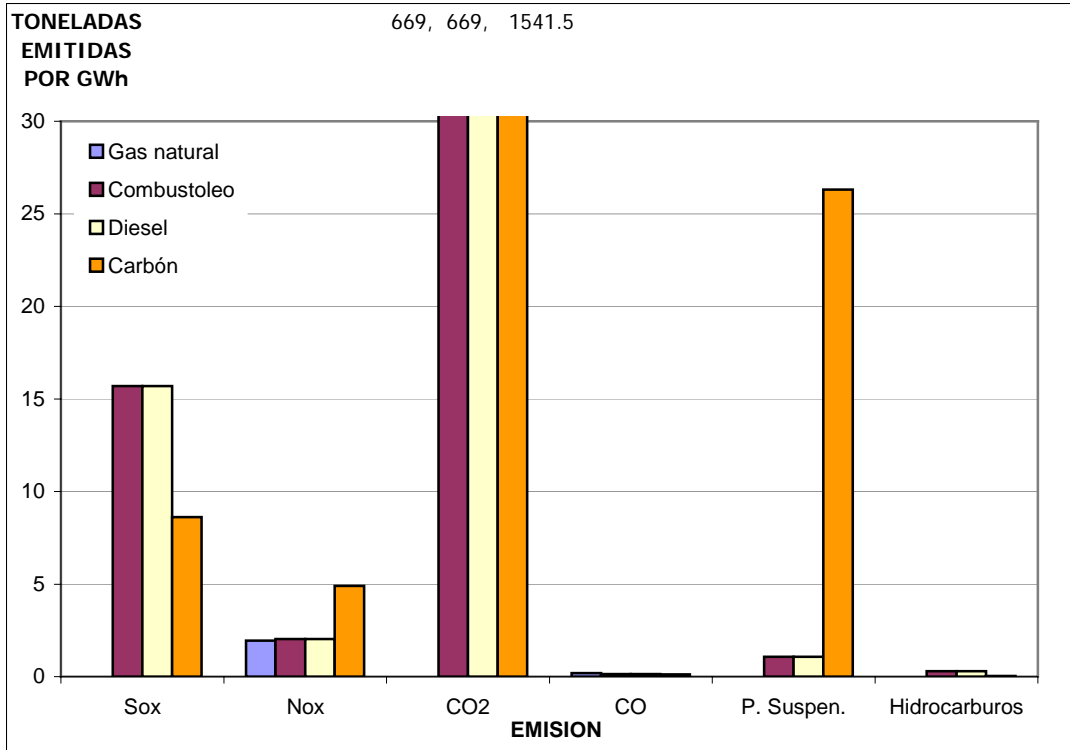
En la gráfica 4.1 se muestra el ahorro estimado de energía en GWh para cada norma. En la grafica 4.1 consideré el periodo 2001-2006 porque a partir del año 2001 ya estaban en vigor todas las normas.



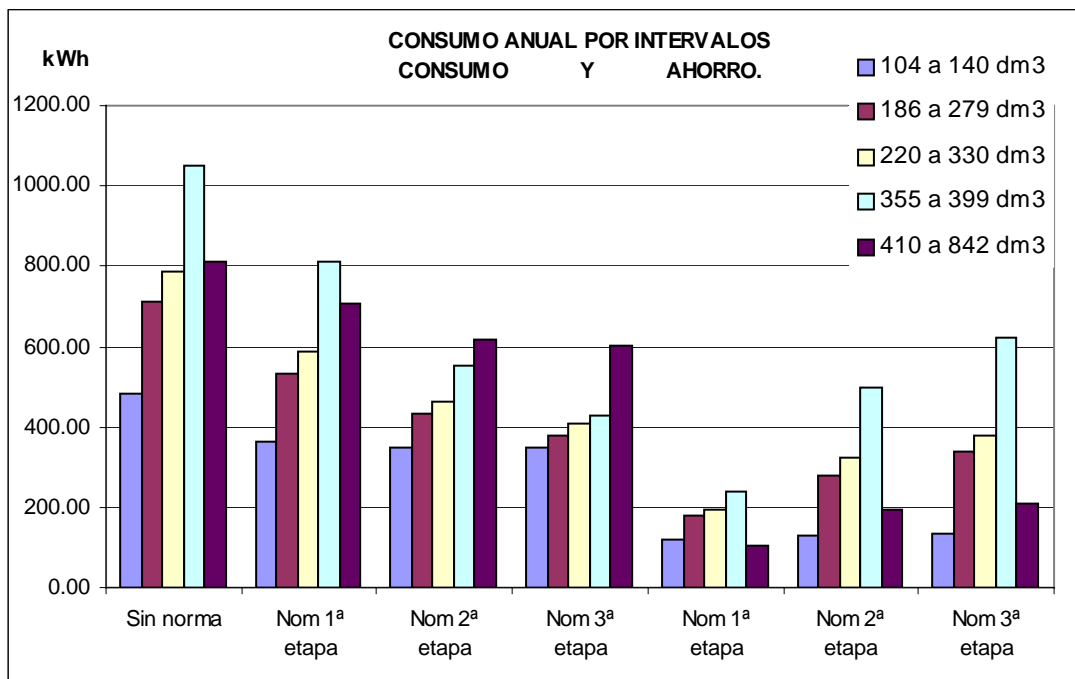
GRAFICA 4.1 Ahorro en GWh durante en periodo 2001 –2006. (elaboración propia con datos de la Conae).



GRAFICA 4.2 Cantidad de unidades eficientes que han salido al mercado desde la publicación de la norma. (elaboración propia con datos de la Conae)

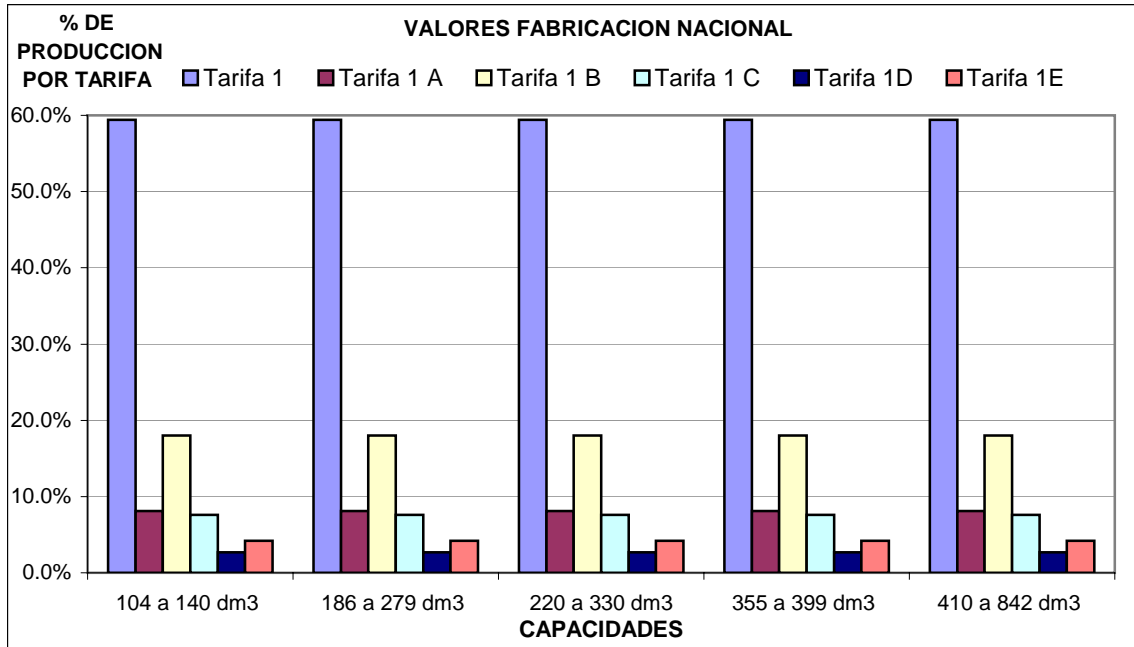


GRAFICA 4.3 Toneladas de los distintos de gases que se producen al generar un GWh de energía. La escala vertical se ajusto para mejor apreciación. (elaboración propia con datos de la Conae)

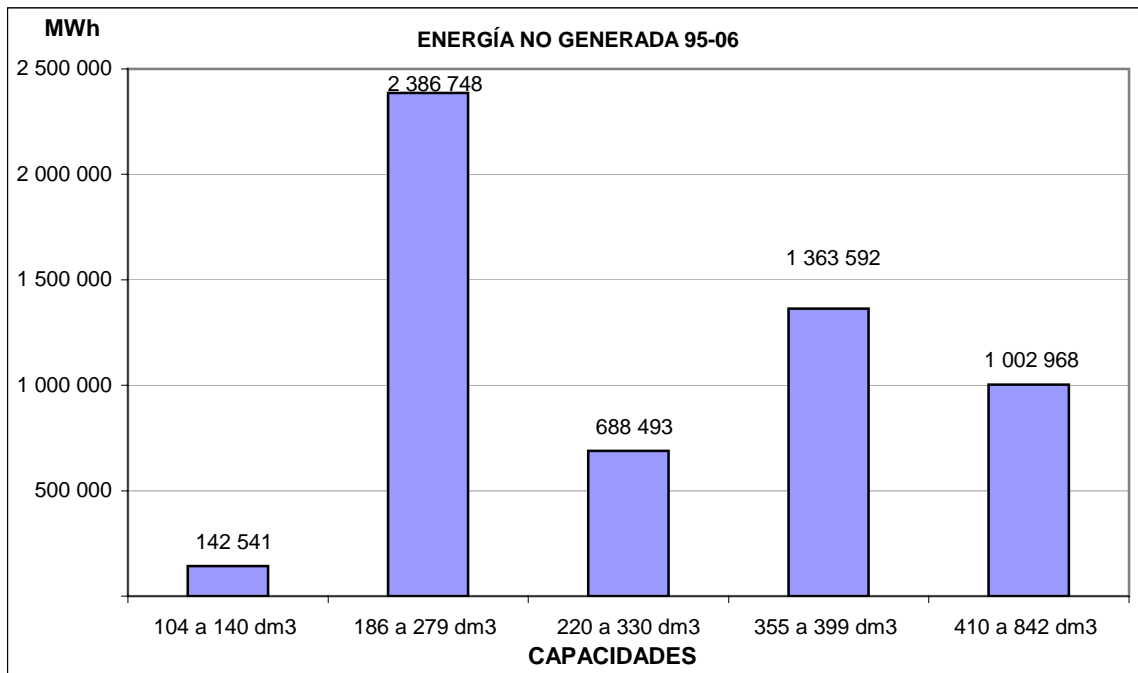


GRAFICA 4.4 Esta norma se llevo a cabo en tres etapas y en ella podemos ver los consumos y el ahorro a partir de la primera etapa, en la parte izquierda el consumo sin norma y con la norma en sus tres etapas; de la mitad hacia la derecha el ahorro en las tres etapas de la norma. (elaboración propia con datos de la Conae).

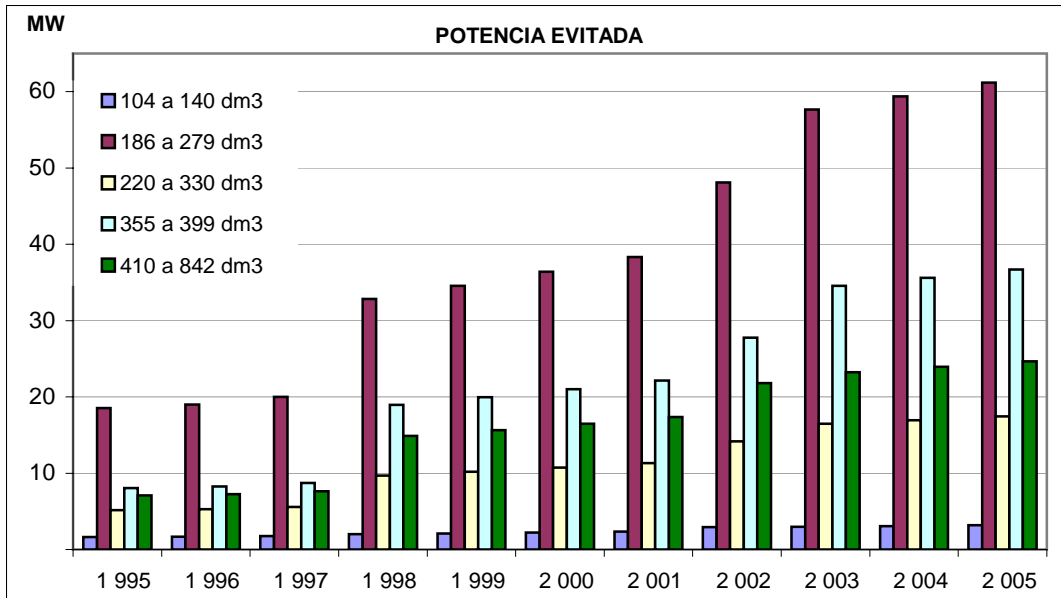
En México se manejan distintas tarifas dependiendo la región geográfica y el clima, porque, como bien sabemos no es el mismo clima la Cd. De México que la costa o una zona tropical, por lo cual los consumos de los equipos serán diferentes. En la grafica 4.1 se ve el porcentaje de producción por tarifa.



GRAFICA 4.5 Cantidad de unidades en por ciento que se produjo para cada una de las tarifas. (elaboración propia con datos de la Conae)

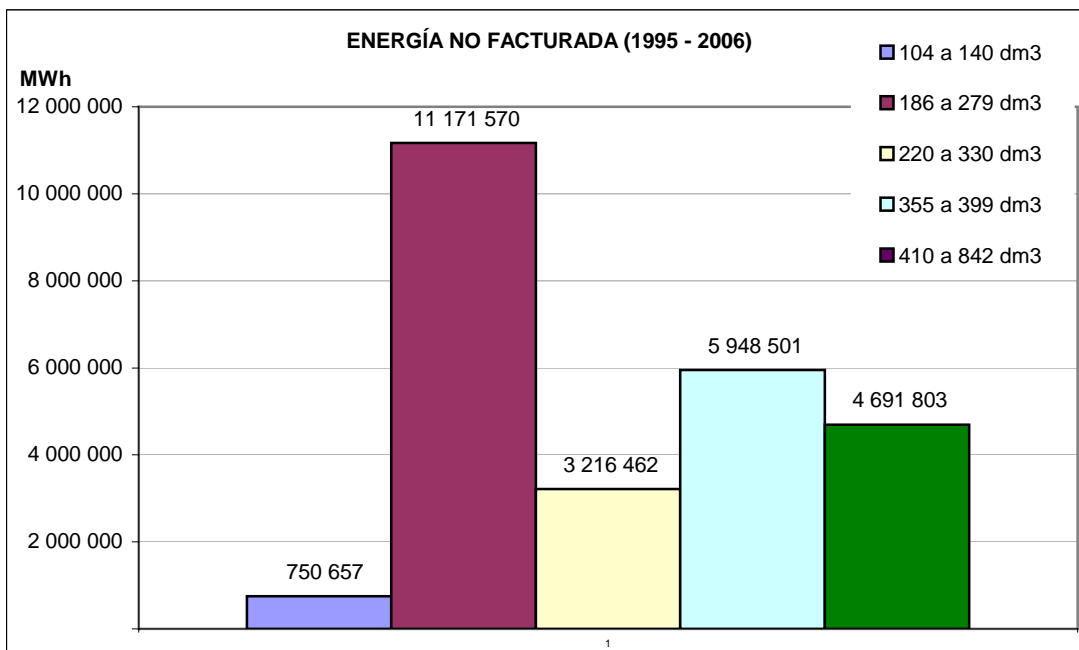


GRAFICA 4.6 Energía no generada. (elaboración propia con datos de la Conae)

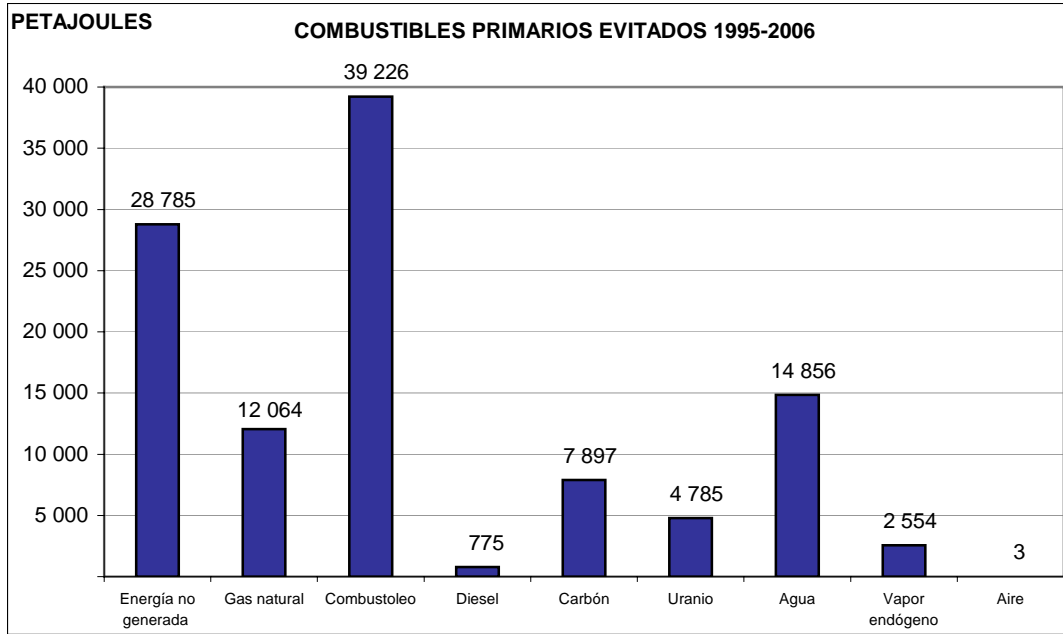


GRAFICA 4.7 Potencia que se evito generar con la aplicación de la nom ener 015 a lo largo de diez años. (elaboración propia con datos de la Conae)

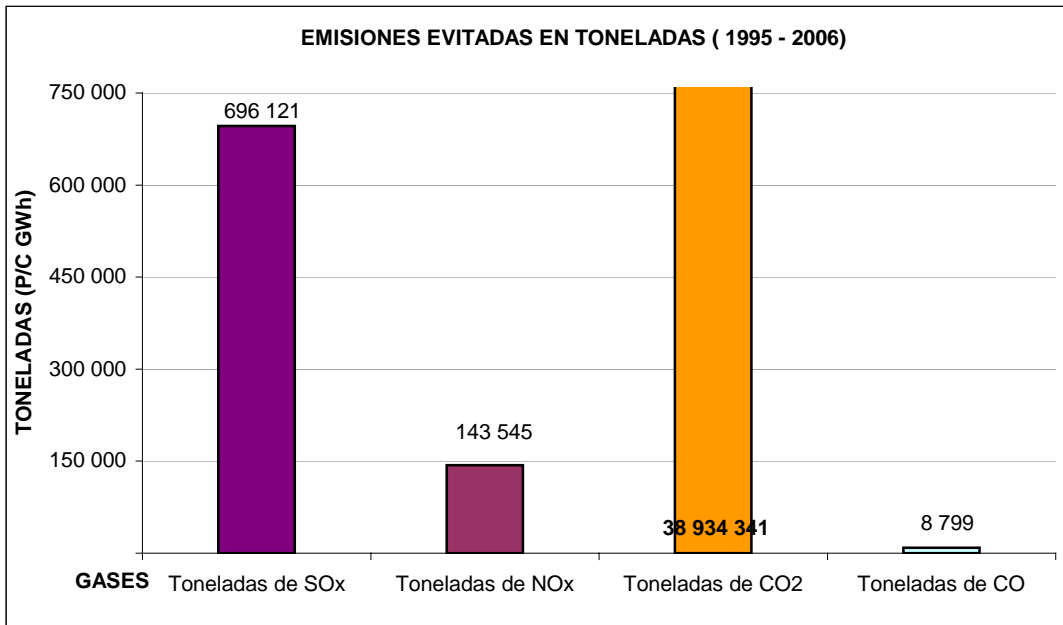
Nota: la potencia es la energía que se genera y la medimos en Watts; el consumo de esta se reporta en Watts-hora.



GRAFICA 4.8 Cantidad de energía que no se factura, esto es para cada modelo de refrigerador y desde que empezó a aplicarse esta norma de refrigeradores domésticos. (elaboración propia con datos de la Conae).



GRAFICA 4.9 Petajoules es una unidad que equivale a: 1petajoule = 1e15 Joules; y 1 Joule = 0.24 calorías, entonces 1 petajoules = 24 e13 calorías (elaboración propia con datos de la Conae).



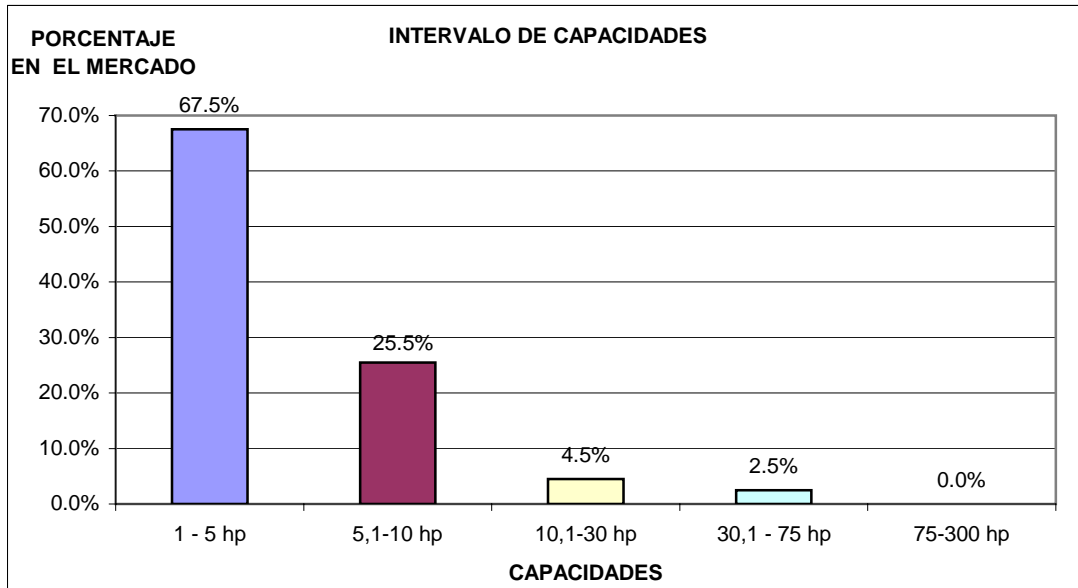
GRAFICA 4.10 Cantidad de emisiones a la atmósfera evitadas por la aplicación de la norma. Es claro que lo que más se produce y se evita es en bióxido de carbono. (elaboración propia con datos de la Conae).

Nota: La escala vertical se ajusto para apreciar mejor los las barras.

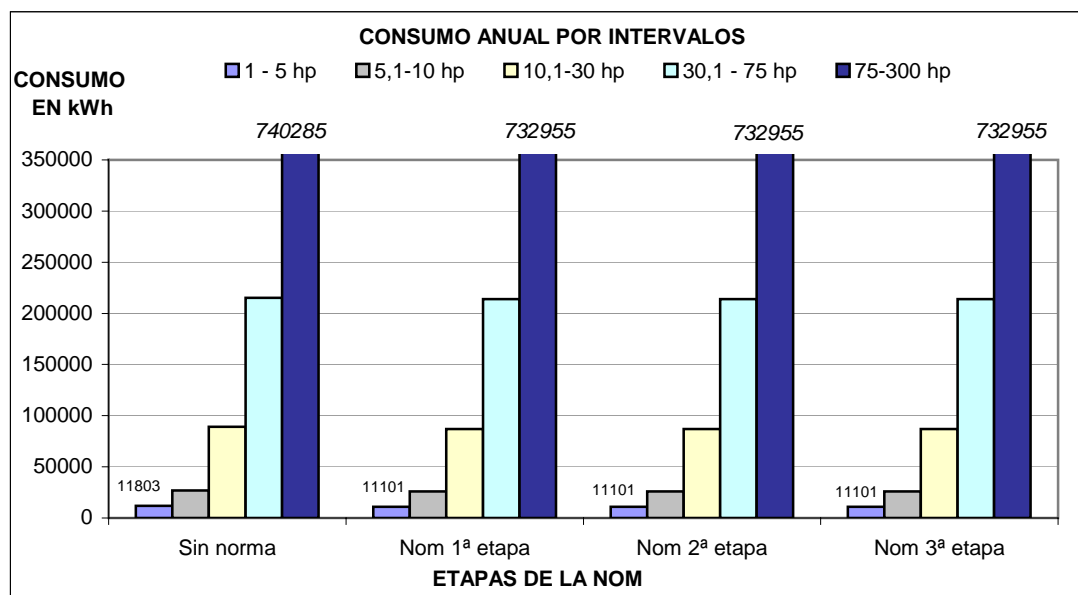
A cada NOM ENER se le hace este análisis, por lo cual se obtienen graficas muy similares, pero con magnitudes diferentes.

4.3 CASO NOM ENER 016 – 2002.

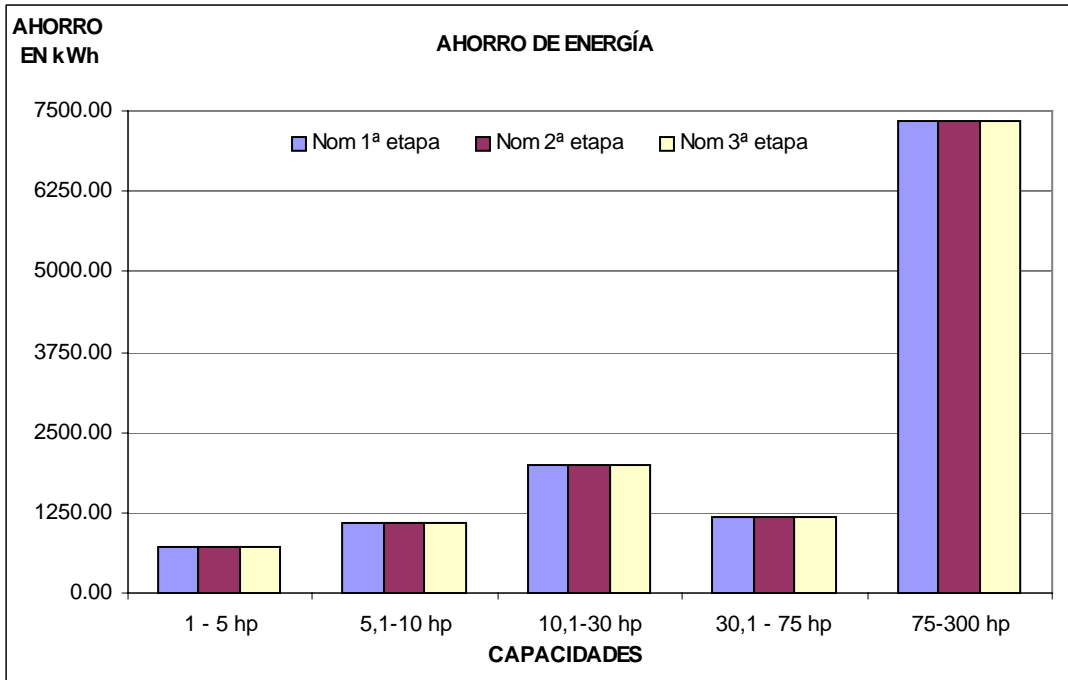
Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW.



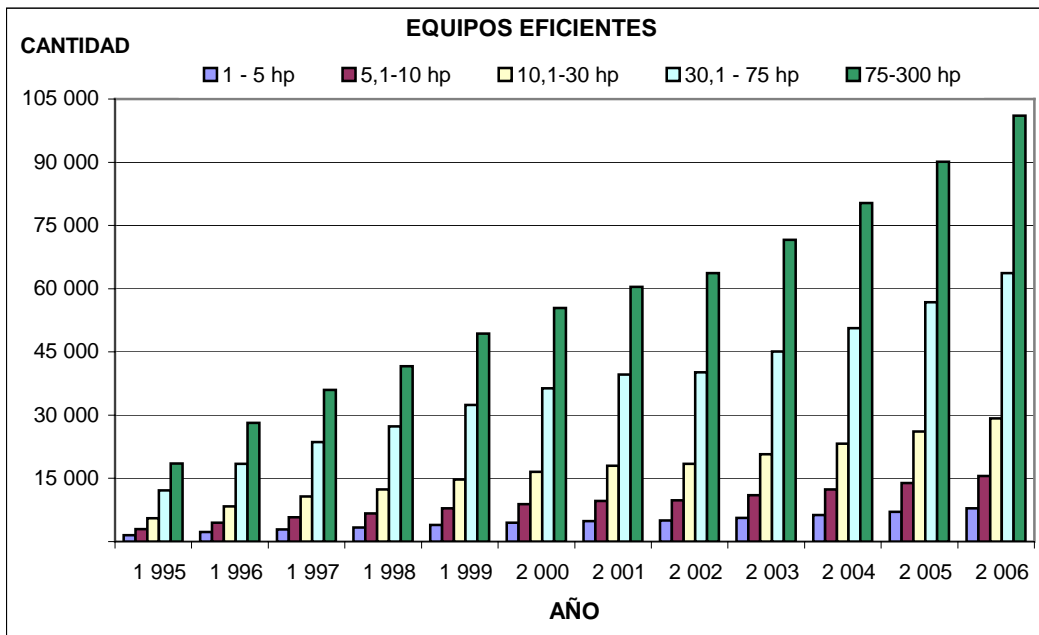
GRAFICA 4.11 Capacidades de refrigeradores en el mercado. (elaboración propia con datos de la Conae).



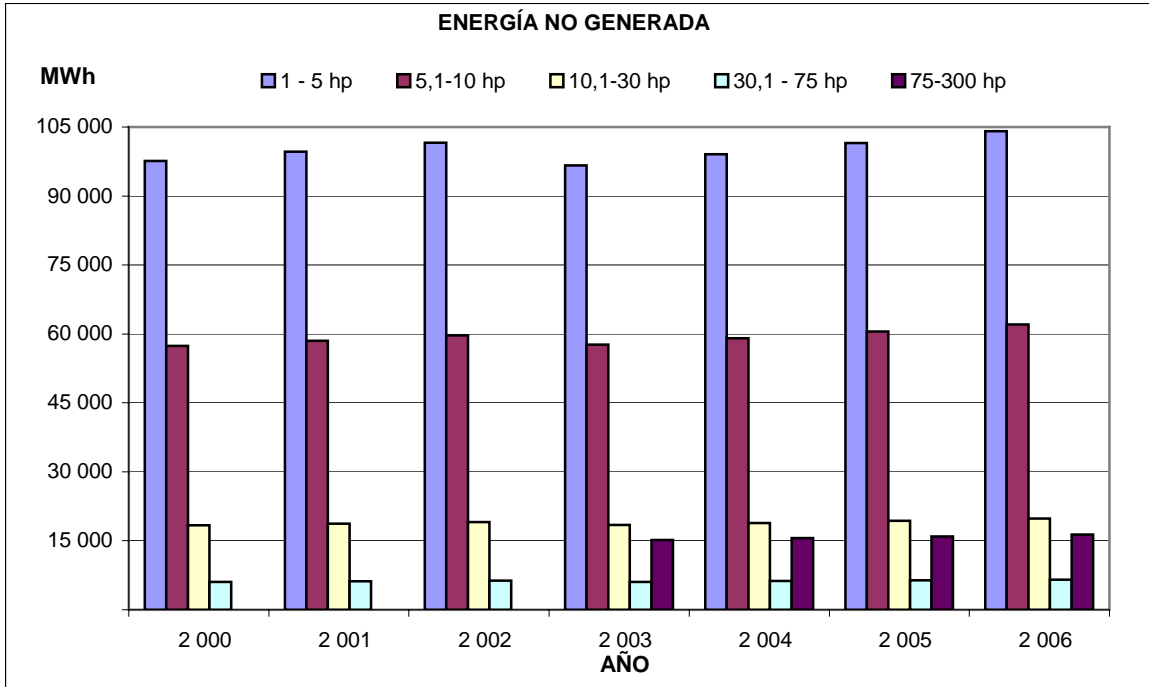
GRAFICA 4.12 Consumo para las diferentes capacidades de los refrigeradores. (elaboración propia con datos de la Conae)



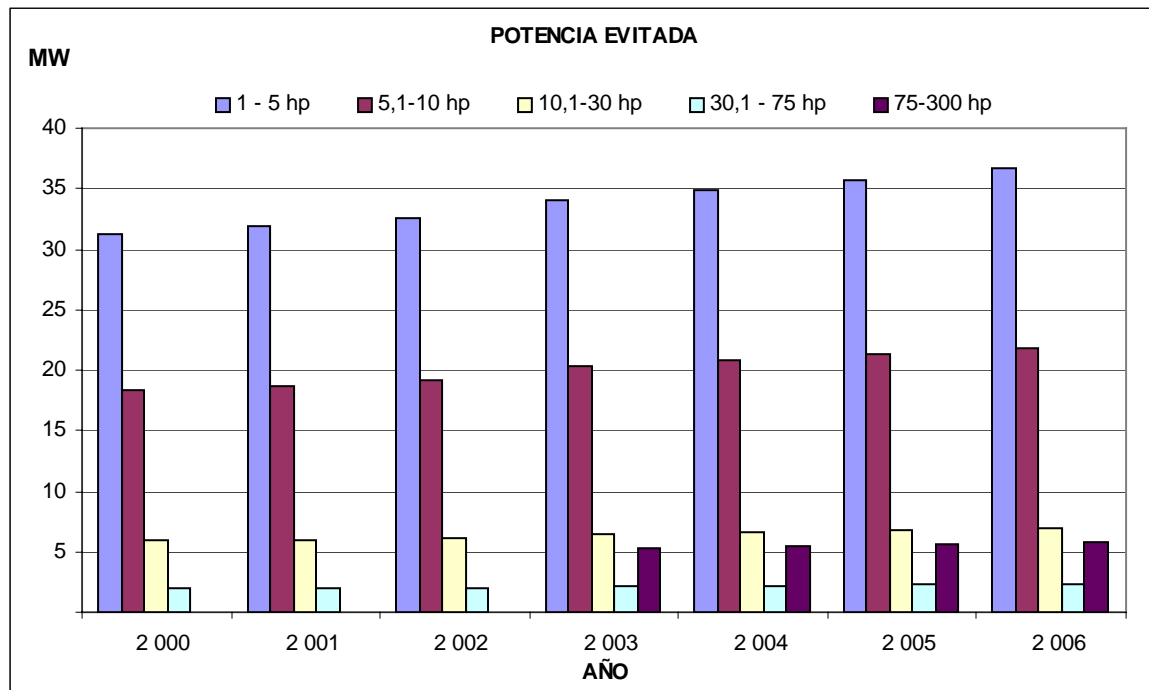
GRAFICA 4.13 Ahorro de energía. (elaboración propia con datos de la Conae)



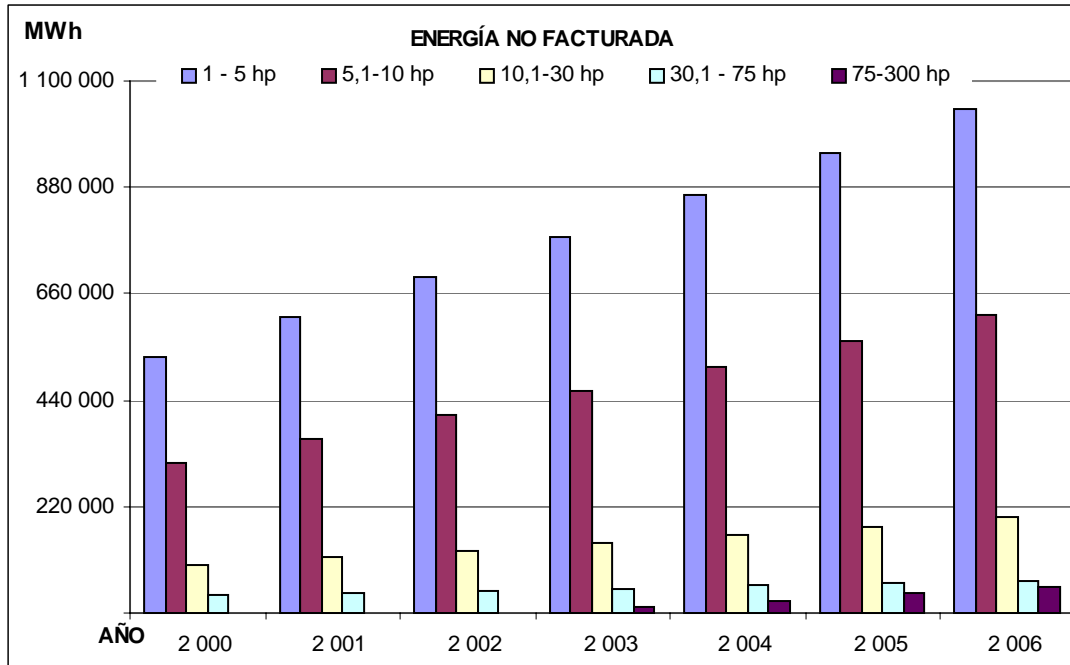
GRAFICA 4.14 Desde que comenzó la aplicación de la norma se han incrementado cada año el número de equipos eficientes. (elaboración propia con datos de la Conae).



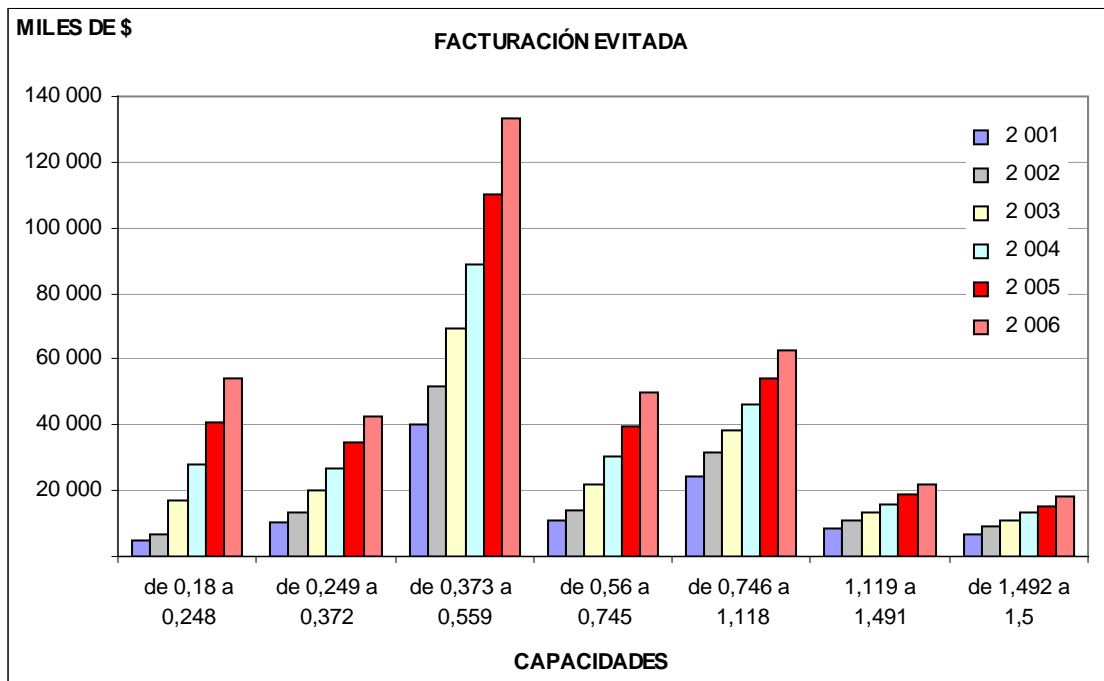
GRAFICA 4 .15 Energía evitada gracias a la NOM ENER 016 en el periodo 2000-2006. (elaboración propia con datos de la Conae)



GRAFICA 4.16 Potencia evitada gracias a la NOM ENER 016. Periodo 2000-2006. (elaboración propia con datos de la Conae).

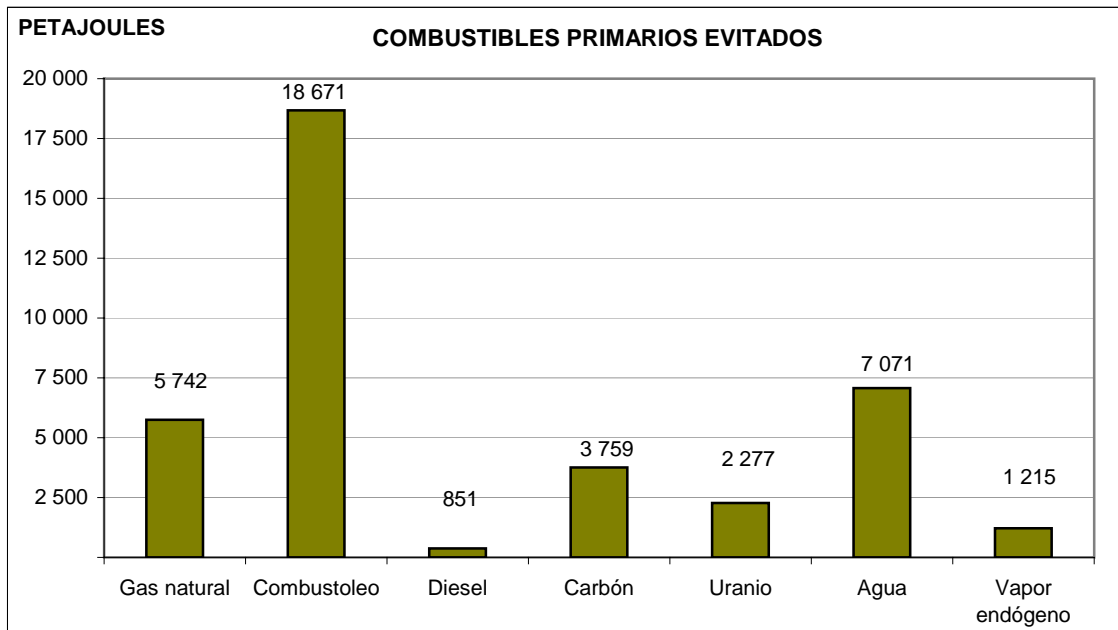


GRAFICA 4.17 Energía no facturada en el periodo 2000-2006. Se mide en MWh. (elaboración propia con datos de la Conae).



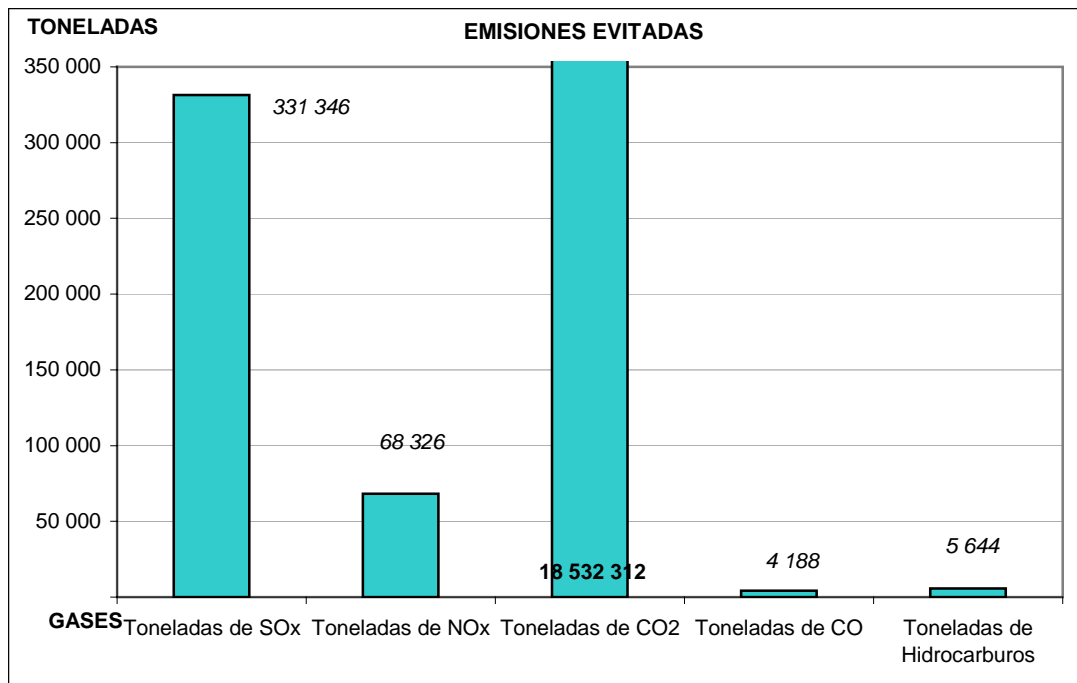
GRAFICA 4.18. Facturación evitada 2001-2006. (elaboración propia con datos de la Conae).

La diferencia entre la grafica 4.18 y 4.17 es, que en la gráfica 4.18 se compara la facturación contra los pesos y no con MWh.



GRAFICA 4.19 Combustibles primarios evitados 1995 – 2006. (elaboración propia con datos de la Conae).

Nota. Por razones de apreciación se ajusto la escala vertical para apreciar mejor los otros ahorros.



GRAFICA 4.20 Emisiones evitadas 1995 –2006 (elaboración propia con datos de la Conae).

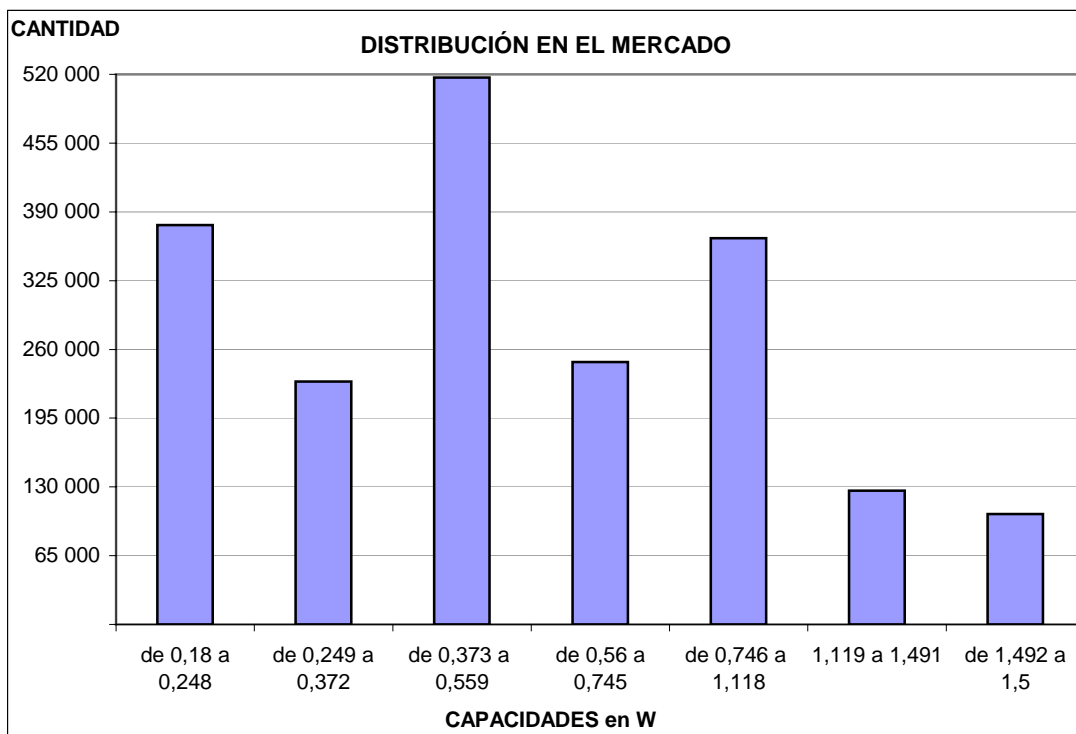
El bióxido de carbono es la emisión que más contribuye el calentamiento global. La escala vertical en la grafica 4.20 se ajusto para un mejor aprecio de las otras emisiones.

Las graficas son muy similares debido a que se aplica el mismo análisis es estas normas energéticas.

Lo más importante de estas graficas es la cantidad de combustibles que se ahorra, la energía y las emisiones de gases que se evitan a la atmósfera.

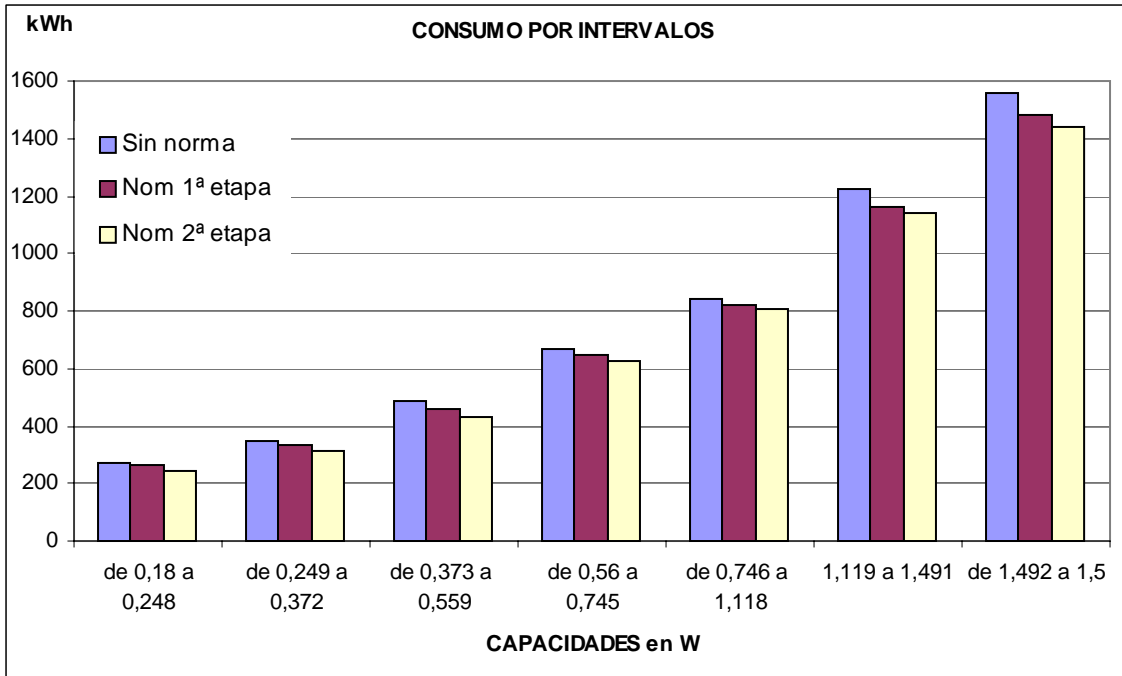
4.4 CASO NOM-014-ENER-2004.

Eficiencia energética de *motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kW a 1,500 kW.*

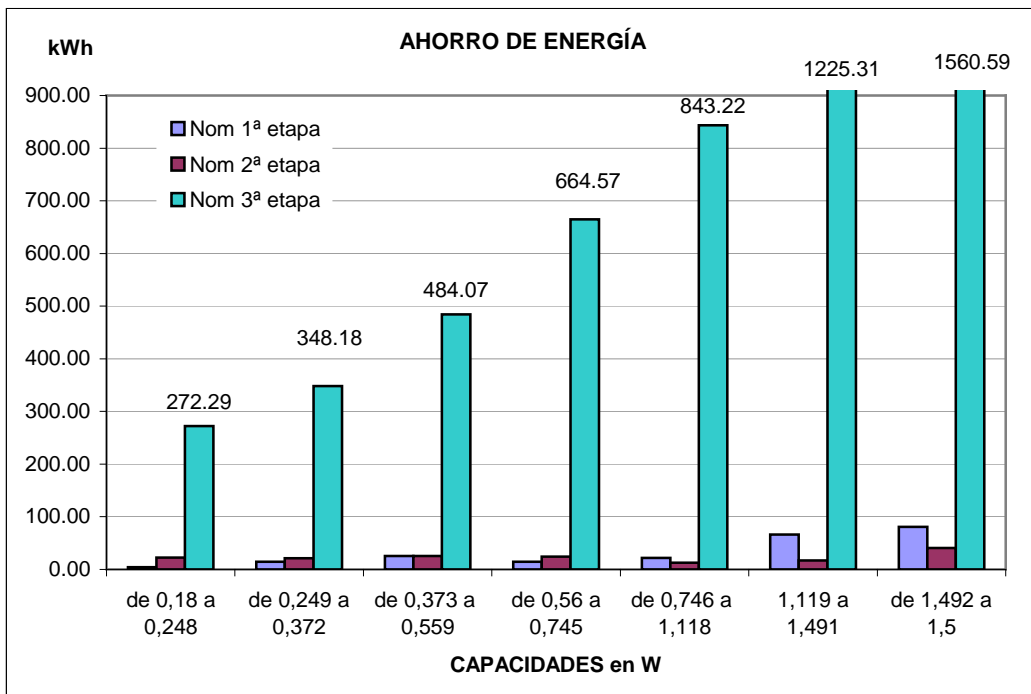


GRAFICA 4.21 Existencia de los motores en el mercado mexicano, conforme a su potencia.

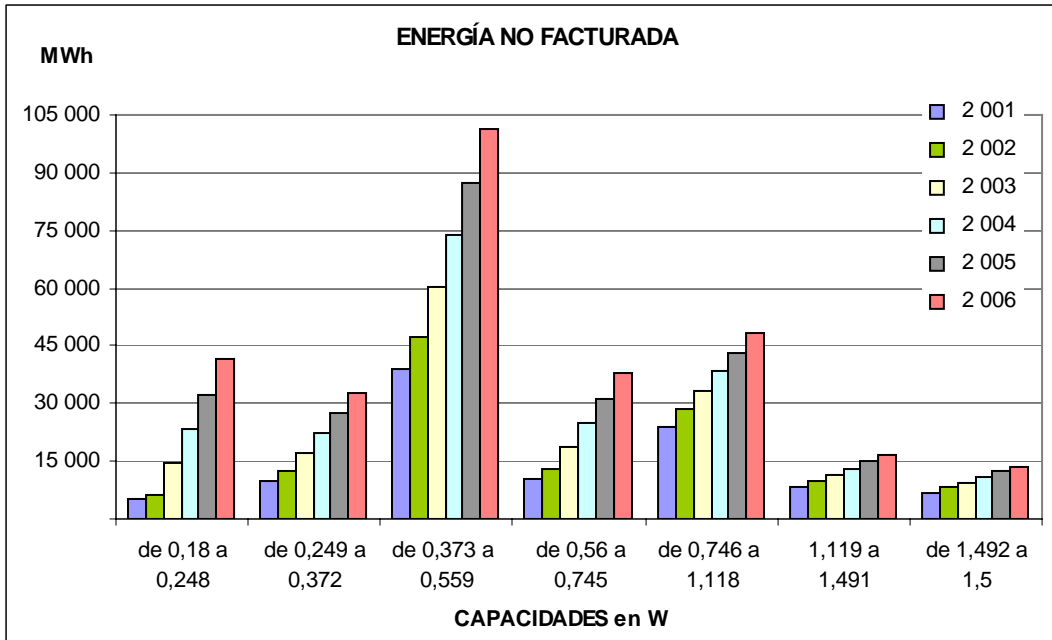
1Hp =0.745W (elaboración propia con datos de la Conae).



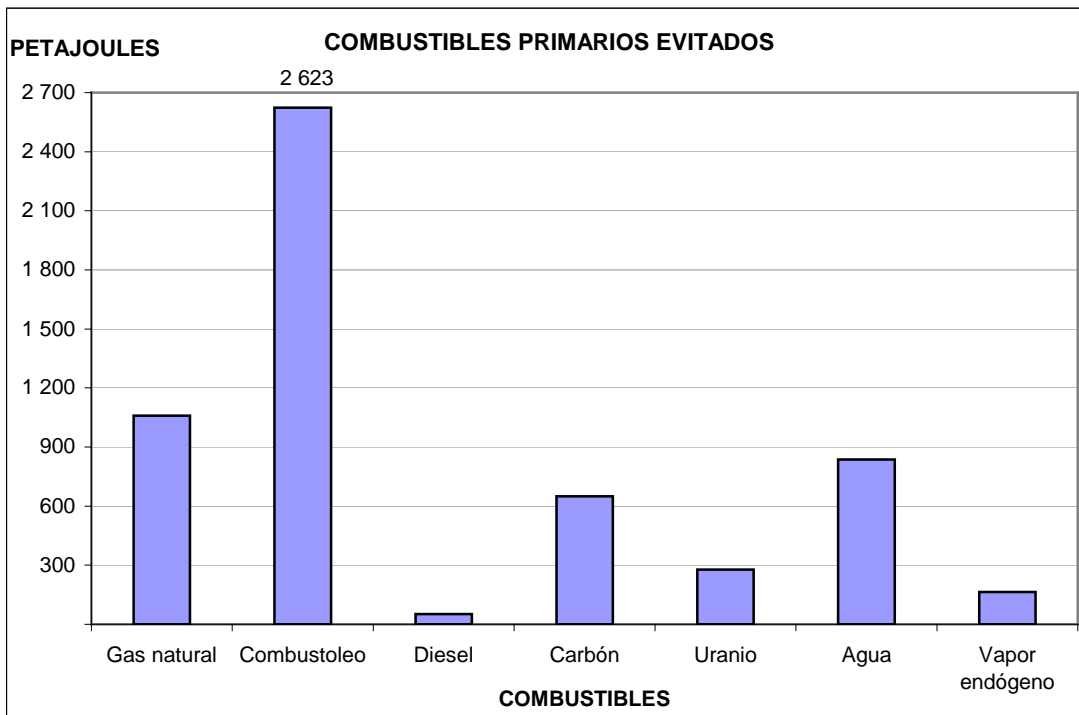
GRAFICA 4.22 Esta norma tuvo etapas y como se observa en la grafica el consumo decrece para las diferentes capacidades conforme avanza la norma en sus etapas. (elaboración propia con datos de la Conae).



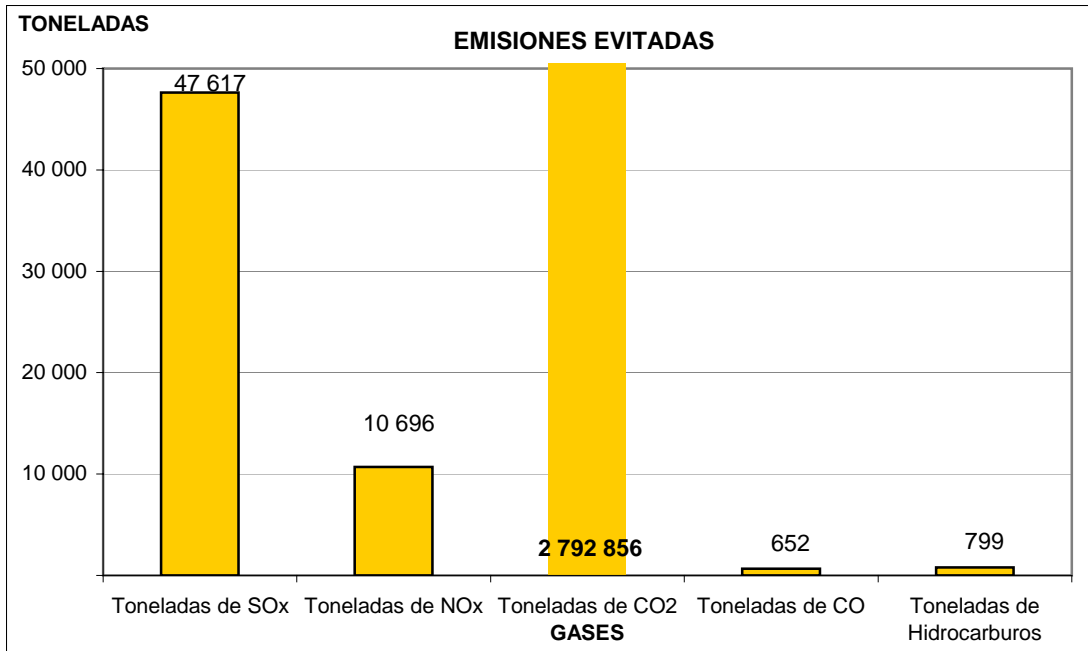
GRAFICA 4.23 En esta grafica se observa con mayor claridad el ahorro de energía conforme van avanzando las etapas de la norma. La etapa 3 como se puede observar es la que más impacto ha tenido. (elaboración propia con datos de la Conae).



GRAFICA 4.24 Energía no facturada en el periodo 2001-2006. (elaboración propia con datos de la Conae)



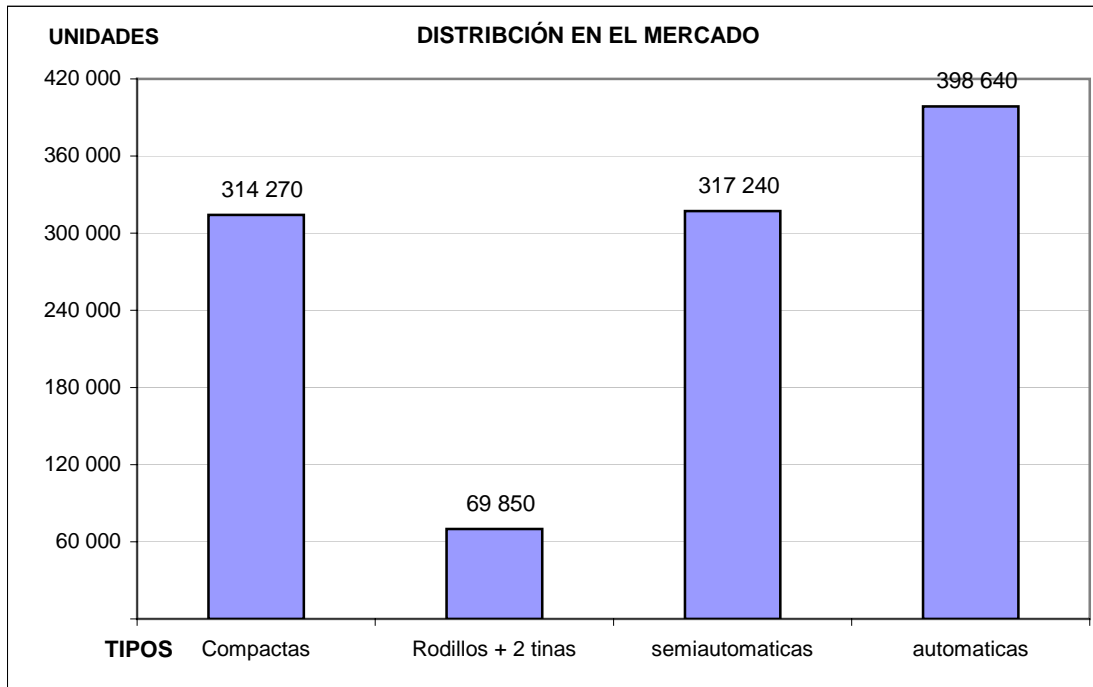
GRAFICA 4.25 Nuevamente se observa que el combustoleo es el energético primario que se evita en mayor cantidad respecto a los demás. (elaboración propia con datos de la Conae).



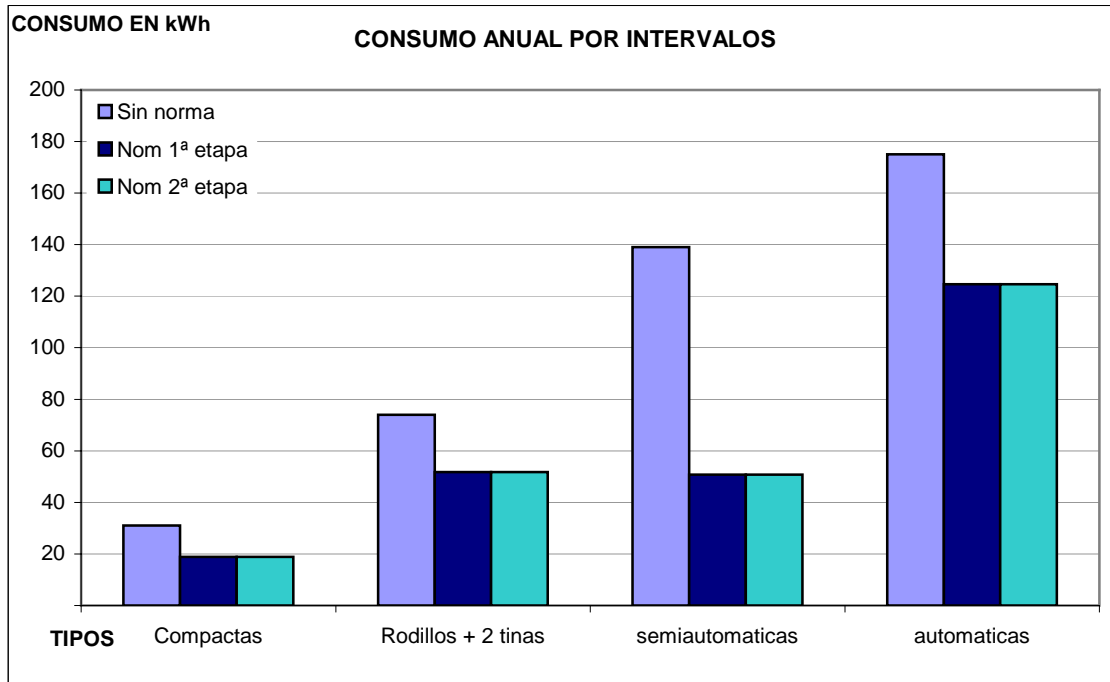
GRAFICA 4.26 Emisiones que se evitan por la aplicación de la NOM ENER 014. la escala vertical se cambio para apreciar mejor la contribución de la demás emisiones. (elaboración propia con datos de la Conae)

4.5 CASO NOM-005-ENER-2000.

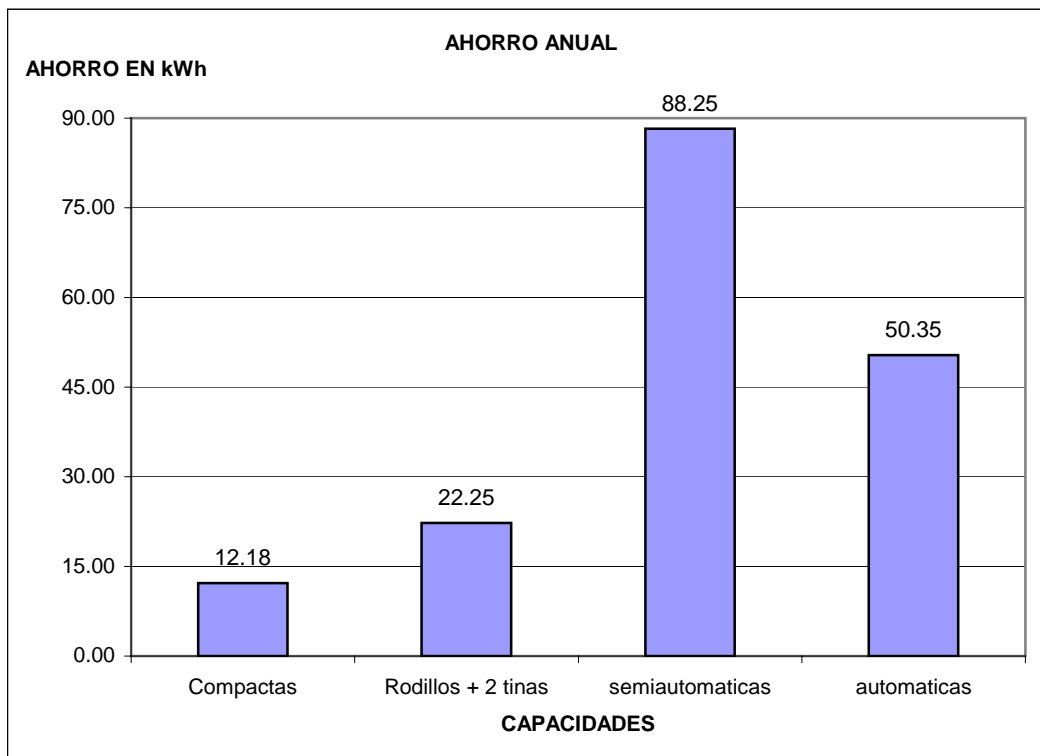
Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas.



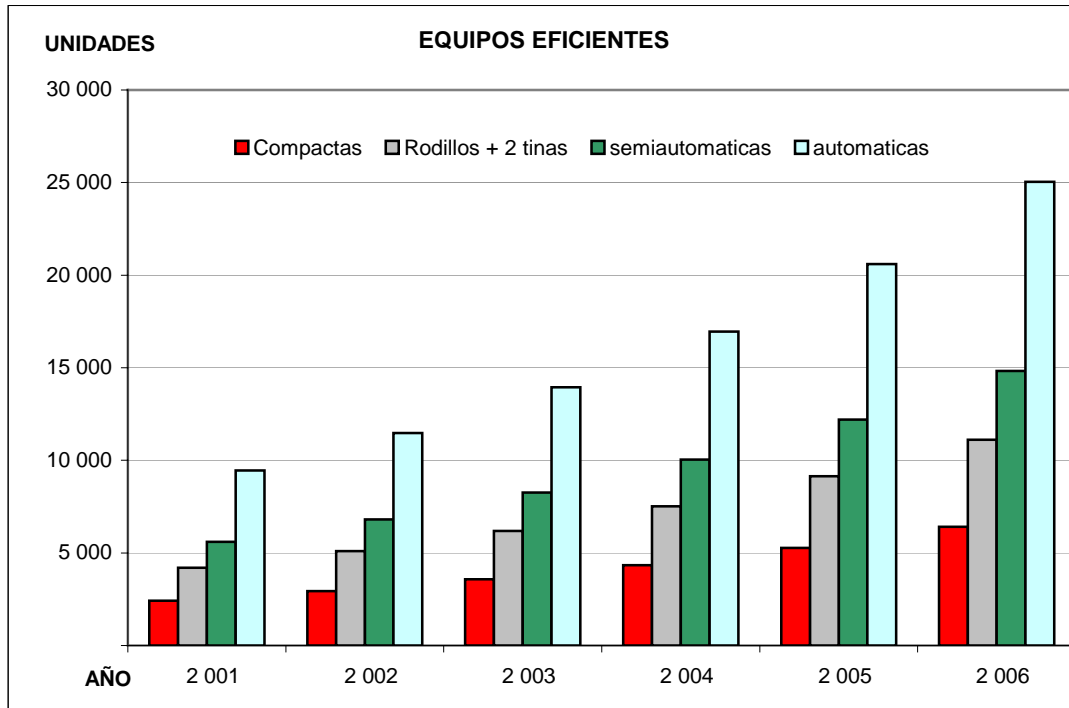
GRAFICA 4.27 Tipos de lavadoras en el mercado mexicano. (elaboración propia con datos de la Conae)



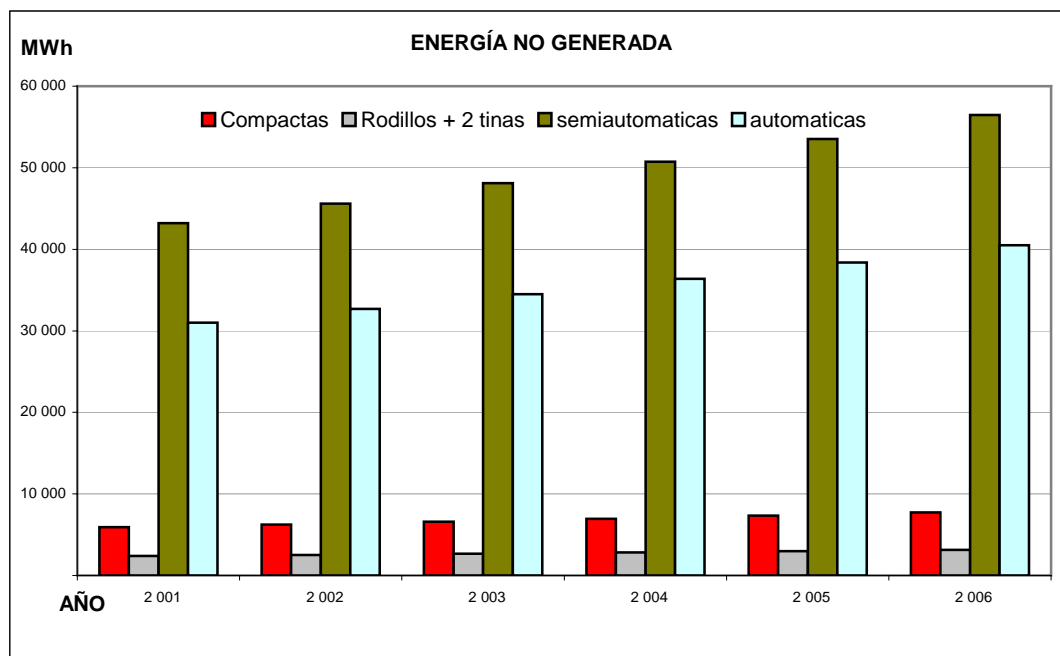
GRAFICA 4.28 Consumo de cada tipo de lavadora. (elaboración propia con datos de la Conae).



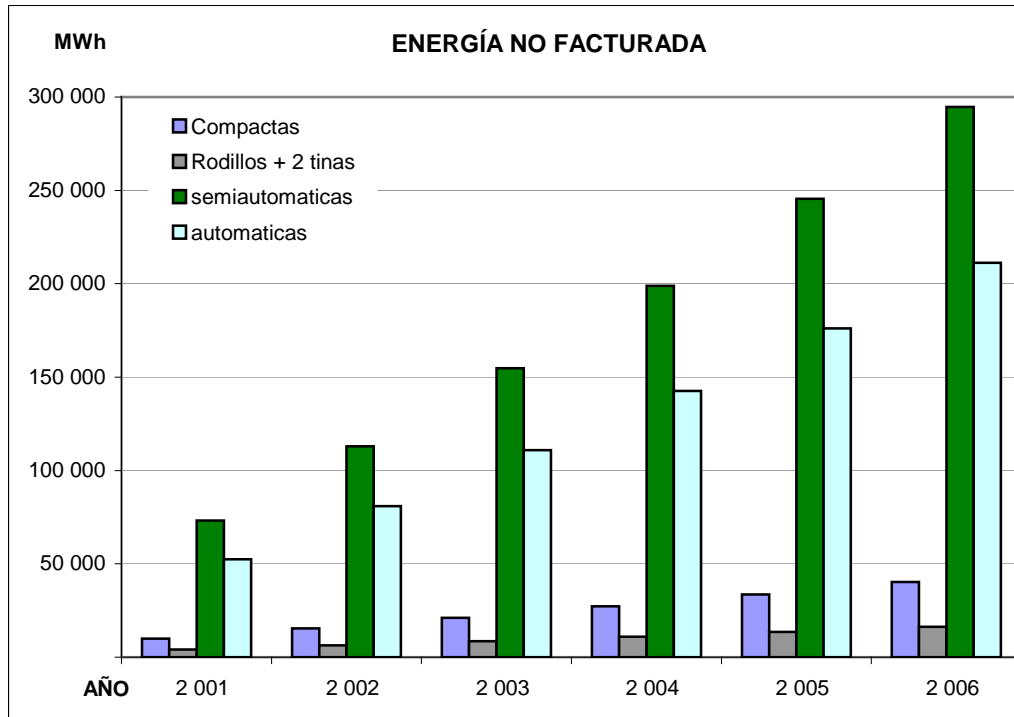
GRAFICA 4.29 Ahorro anual por tipo de lavadoras. Datos de la 2ª. Etapa. El ahorro con respecto a la primera etapa fue el mismo. (elaboración propia con datos de la Conae).



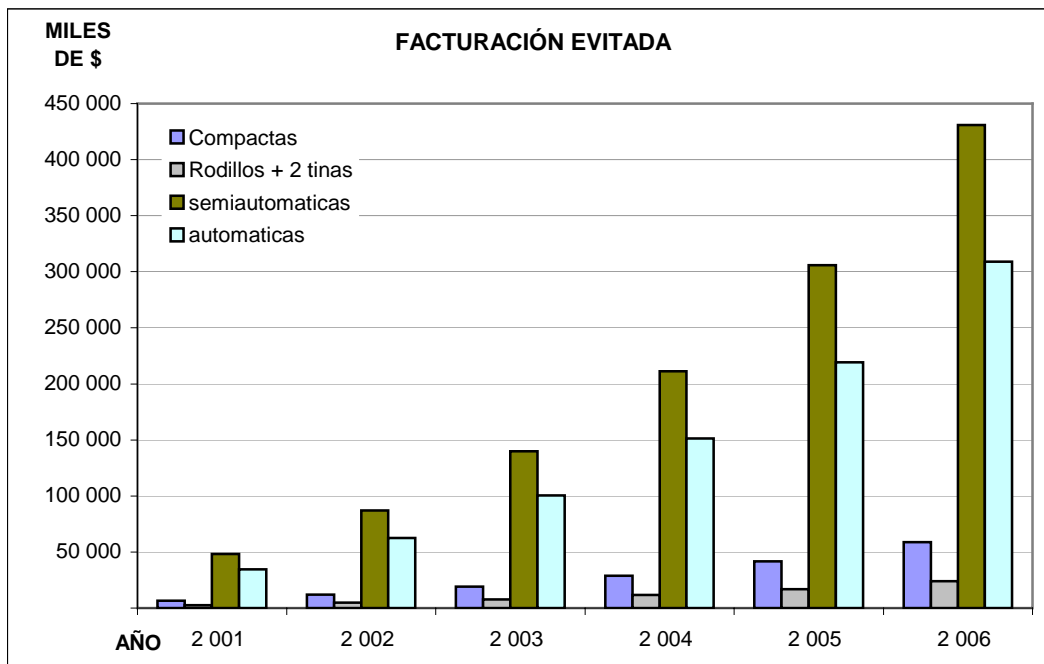
GRAFICA 4.30 Equipos eficientes en el mercado desde en el intervalo 2001 – 2006. (elaboración propia con datos de la Conae)



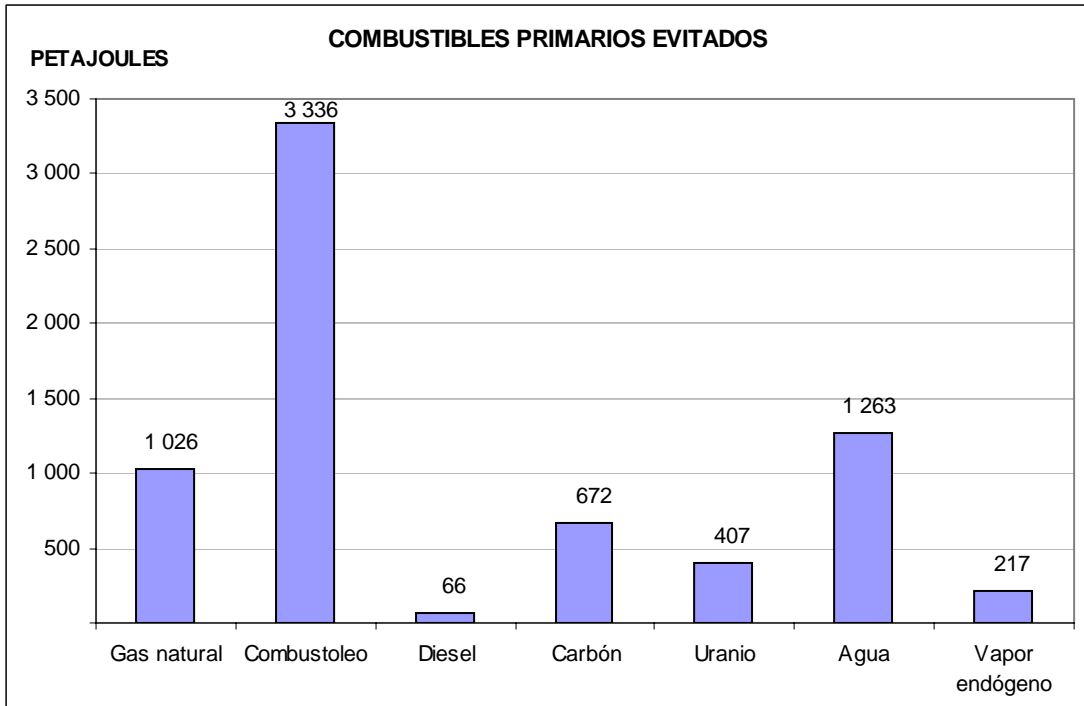
GRAFICA 4.31 Energía que no se genero al aplicar la NOM ENER 015. (elaboración propia con datos de la Conae).



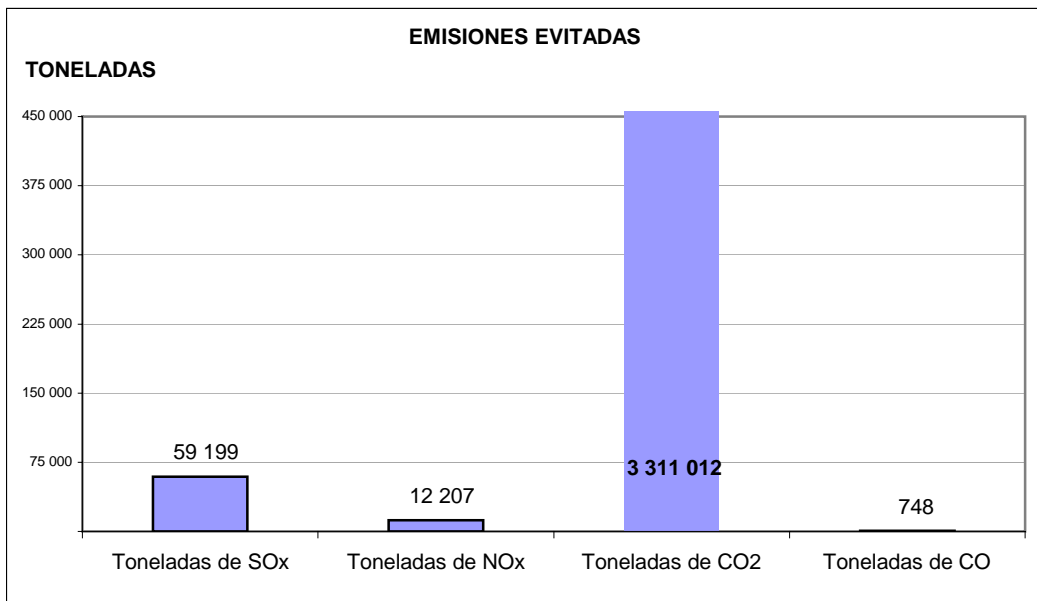
GRAFICA 4.32 Energía no facturada al aplicar la NOM ENER 015. (elaboración propia con datos de la Conae).



GRAFICA 4.33 Facturación evitada 2001-2006. En esta grafica se hacen referencia a pesos y no a MWh. (elaboración propia con datos de la Conae)



GRAFICA 4.34 El combustoleo es el energético primario que se evita en mayor cantidad respecto a los demás. (elaboración propia con datos de la Conae)



GRAFICA 4.35 Emisiones de gases evitadas gracias a la aplicación de la NOM ENER 005. La escala se ajusto para apreciar mejor las demás emisiones. (elaboración propia con datos de la Conae).

Esto es básicamente el análisis energético que se hace a las normas, sólo que está representado en graficas, el análisis incluye la parte económica y energética pero este proceso se puede consultar con un poco más de detalle en la parte de anexos que se encuentra al de final de esta tesis.

Como se puede ver las graficas son muy similares, esto se debe a que la CONAE aplica el mismo análisis a todas las normas, por eso la semejanzas entre ellas.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

La energía es un recurso muy importante en la vida de los seres humanos, esto se debe a que la mayoría de nuestras actividades diarias las llevamos a cabo gracias a ella, actividades tan simples como cocinar, planchar, lavar la ropa, transportarnos, divertirnos, hasta actividades más complejas como procesos de manufactura a gran escala en el cual intervienen personas y maquinas que trabajan en conjunto pero que necesitan de la energía para funcionar y así elaborar productos que usamos y que hacen nuestra vida más cómoda.

México es un país que cuenta con petróleo y gas natural como recursos energéticos primarios, y es importante cuidar estos recursos porque son recursos no renovables, y la mayor parte de la generación de energía eléctrica en nuestro país al igual que la contaminación proviene de la quema de combustóleo y gas natural energético que se lleva a cabo en las centrales eléctricas. La figura 5.1 muestra la capacidad de generación eléctrica en México.

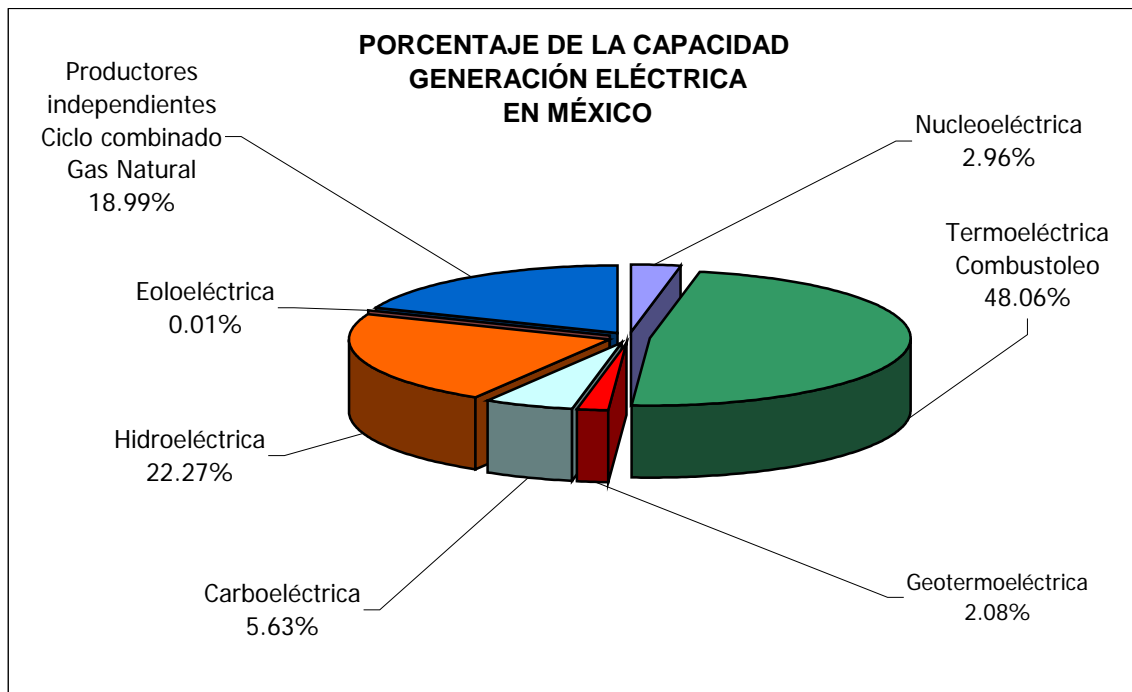


Figura 5.1 (fuente CFE)

Como se observa en la figura 5.1, casi la mitad de la generación en México es termoeléctrica usando termoeléctrica, por eso es tan importante cuidar la energía, los energéticos y claro el medio ambiente.

La normalización en México y al nivel mundial ha traído grandes beneficios tanto para la parte de empresa como para los usuarios y al país por supuesto, por un lado las empresas se hacen más competitivas y están obligadas a estar al día con los productos que ofrecen al público; para los usuarios, tenemos la confianza de utilizar productos de calidad y que garantizan nuestra seguridad además de que contribuyen a cuidar nuestros recursos y el medio ambiente así como nuestra economía; y para el país, es la conjunción de ambas partes, entra en la comunidad mundial económica y se fortalece al cuidar sus recursos.

Las normas de eficiencia energética se remontan a los inicios de CONAE en 1989, ya que las NOM ENER era uno de los proyectos que le dio origen, el proceso tomó casi diez años para poner en funcionamiento las primeras normas, esto se debió a que primero hubo que definir las, negociar las, formalizar las y establecer la infraestructura para certificarlas.

De acuerdo a un informe (No. 52, funtener.org) del Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) las normas de eficiencia energética han dejado de generar entre 1996 y 2006 cerca de 52 700 millones de kWh, que es más de cuatro veces lo que se ahorra por el horario de verano y fue la cuarta parte de generación nacional en el 2005. Esto significa que se han dejado de quemar 80 millones de barriles de petróleo para generar electricidad.

Las normas de eficiencia energética han sido de gran apoyo en nuestro país desde su aplicación, aunque el ahorro es poco comparado con el consumo de un año en la ciudad de México, que es de 12 000 GWh o incluso del país, el beneficio es claro tanto por la parte energética, económica y ambiental. Todas las normas son proyectos exitosos y siempre se busca que el beneficio sea mayor al costo.

Con las normas energéticas se ha logrado desde su aplicación un ahorro aproximado del 25% a la generación nacional de energía eléctrica en 2005. El consumo nacional es alrededor de los 190 000 GWh.

Al reducir las emisiones a la atmósfera estamos reduciendo el efecto invernadero y el daño a la capa de ozono, ya que hoy en día es un problema que no se debe tomar a la ligera, de lo contrario sería un problema que se le hereda a las futuras generaciones.

Como hemos visto a largo de este trabajo de tesis, se ha hablado en repetidas ocasiones de las normas y su importancia, se ha mostrado un análisis pequeño pero consistente de la aplicación de las normas de eficiencia energética, con ello hemos visto, que aunque su ahorro es poco, es considerable y si no hubiera normas nuestro avance tecnológico respecto a otros países se vería muy rezagado, por otra parte las personas correrían un mayor riesgo al adquirir productos de mala calidad. Las normas, además de lo anterior, buscan tener una sustentabilidad al cuidar el medio ambiente, los recursos energéticos y a las personas, así las próximas generaciones no se verán perjudicadas por la falta de conciencia y el uso irracional de los recursos.

La certificación y acreditación garantizan que las empresas cumplan con las normas y las apliquen a sus productos, servicios o sistemas, pero claro que esto no podría ser posible sin el apoyo de unidades verificadoras, laboratorios de pruebas y equipo en conjunto que colaboran con ellos para cumplir los objetivos establecidos.

Las primeras tres normas en entrar en vigor fueron las de motores trifásicos, refrigeradores y aires acondicionados tipo cuarto y estas han sido las normas que mayor ahorro han aportado porque son los productos que más se usan en la industria y los hogares respectivamente y por lo tanto pues los que más consumen.

La tendencia en el consumo del país es aumentar, como vimos en la gráficas del capítulo 4 en las proyecciones de algunos equipos, por lo que es importante que se le de prioridad y difusión a la normalización debido a que el país depende en gran manera de los hidrocarburos.

Se concluye que las normas son una buena estrategia para el ahorro de energía y para evitar emisiones contaminantes, sin embargo, falta difusión sobre el tema y encontrar medidas efectivas de penalización por el incumplimiento de ellas, ya que las normas que no han logrado tener el impacto que se pretende es debido a que no existe un ente o una reglamentación que las obligue a su aplicación.

ANEXOS

ANEXOS DEL CAPITULO 1

La Comisión del CODEX Alimentarius

La Comisión del Codex Alimentarius (**CAC**) es un programa conjunto de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (**FAO**) y de la Organización Mundial de la Salud (**OMS**).

Las palabras CODEX ALIMENTARIUS provienen del latín y significan Código de Alimentos, que en el contexto actual es la compilación de Normas y Códigos de Prácticas y Recomendaciones aprobadas por consenso en el seno de la Comisión del Codex Alimentarius a través de los comentarios y observaciones de los Gobiernos Miembros. El Programa Conjunto es financiado por la FAO en un 75 % y por la OMS en un 25 %, el Secretariado es conjunto y tiene su sede en las oficinas de la FAO en Roma.

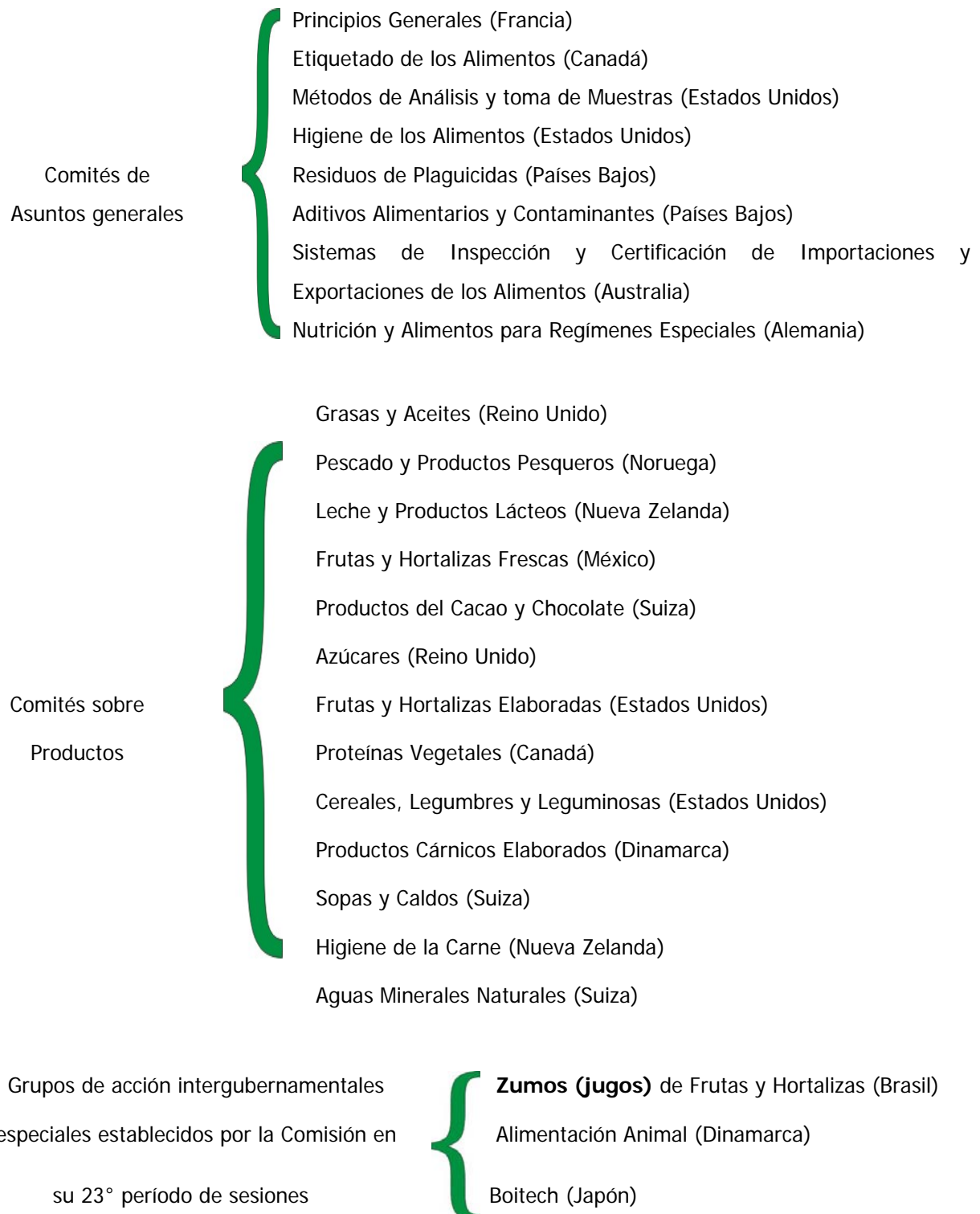
La Comisión del Codex Alimentarius fue creada por la conveniencia de un acuerdo internacional sobre normas alimentarias mínimas y cuestiones conexas, entre ellas requisitos de etiquetado, métodos de análisis, etc., como medio importante para proteger la salud del consumidor, asegurar la calidad, facilitar el intercambio comercial de alimentos a nivel mundial y reducir los obstáculos al comercio, consiguiendo una forma de transacción más justa y adecuada. En cierta forma, el Codex ha influenciado ya las leyes referentes a los alimentos de un gran número de países y continúan haciéndolo cada vez con mayor impacto.

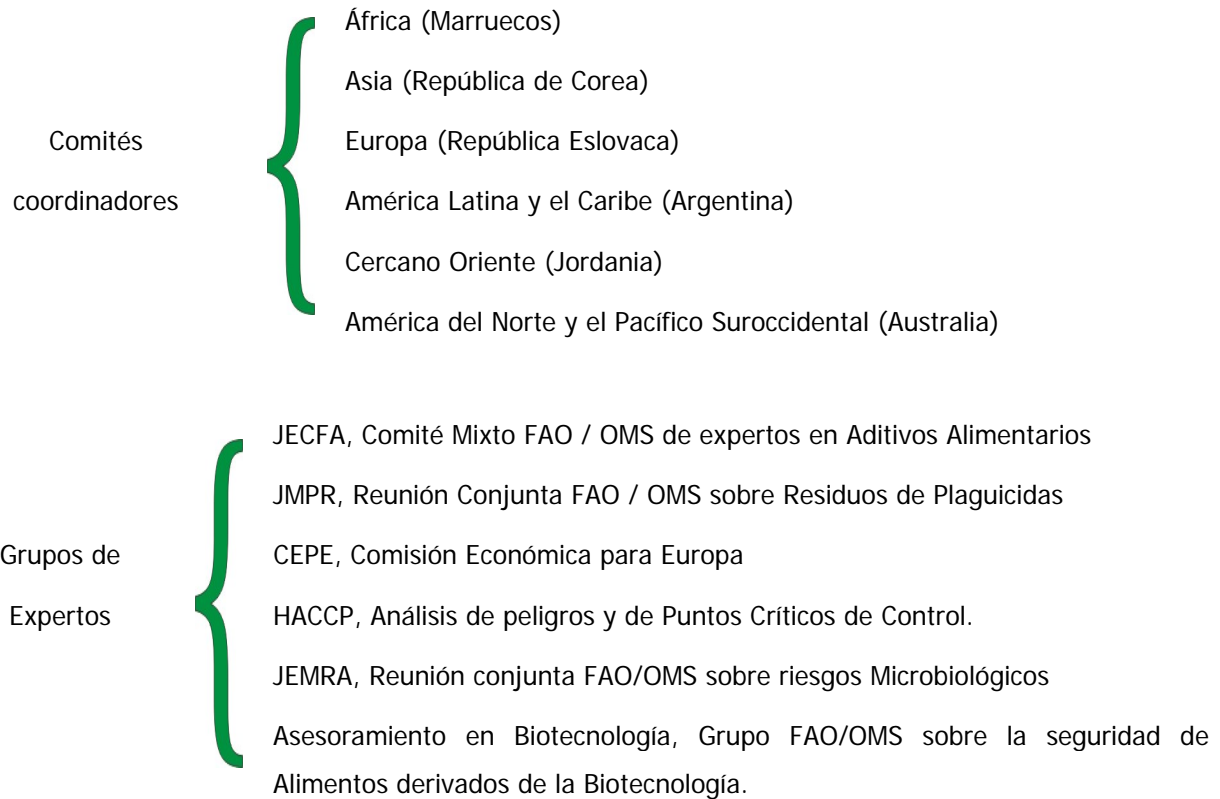
A la fecha se han elaborado 237 normas alimentarias, 41 códigos de prácticas de higiene o tecnológicas, 3274 límites para residuos de plaguicidas, 25 directrices para contaminantes, y se han evaluado, 185 plaguicidas, 1005 aditivos alimentarios, 54 medicamentos veterinarios, de más de 3500 productos, ya sean elaborados, semielaborados o crudos.

El Programa Conjunto FAO /OMS para Normas Alimentarias se inicia en 1963, año en que tuvo lugar la primera reunión de la Comisión del Codex Alimentarius. En la actualidad son 165 países los que forman parte del programa y representan aproximadamente el 97% de la población mundial.

Aproximadamente el 70% de la membresía está formada por países en vías de desarrollo, de ahí la gran importancia de este programa. Dentro de su estructura destacan: un Presidente, tres Vicepresidentes, seis representantes de las Áreas Geográficas establecidas por Naciones y cinco

representantes de Comités Coordinadores. En la actualidad la Comisión del Codex consta de 28 Comités Mundiales, divididos en:





Cada Comité esta representado por un país anfitrión, que actúa como Presidente del mismo y como organizador de los trabajos, preparación y distribución de los documentos, dirección de las reuniones, elaboración de las normas, elaboración de los informes, etc.

Entre los comités de más reciente creación, se encuentran los siguientes:

- Comité de Sistemas de Inspección y Certificación de las Importaciones y Exportaciones de los Alimentos, el cual es coordinado por Australia.
- Comité Regional del Codex para América del Norte y Pacífico Suroccidental.

En 1987, la Comisión del Codex, durante su 17ª reunión, otorgó la Presidencia a México, del **Comité del Codex sobre Frutas y Hortalizas Frescas**, siendo el único país en vías de desarrollo, en obtener la presidencia de un comité.

Actualmente México fue electo representante regional para América Latina y el Caribe, ante el Comité ejecutivo de la Comisión.



ANEXOS DEL CAPITULO 2

2.5 RESUMEN DE LAS NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A)**NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ENER-2000.****Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.****1. Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana fija los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir las bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical y establece el método de prueba para verificar en laboratorio dicha eficiencia.

2. Campo de aplicación

Esta Norma aplica únicamente a bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical, distribuidas y vendidas en los Estados Unidos Mexicanos, para el manejo de agua limpia con las propiedades que se especifican en esta Norma.

TABLA 2.5.1.- Valores mínimos de eficiencia en el punto óptimo, en función del gasto y número de pasos.

Tamaño	Intervalo de gasto (l/s)		Eficiencia mínima %	No. de pasos
4	1,0	3,0	64,0	8
5	3,66	11,55	71,0	5
6	2,9	24,97	70,0	7
7	4,7	34,65	70,0	6
8	10,0	68,0	73,0	7
9	17,0	69,3	77,0	5
10	20,4	66,6	77,0	7
11	39,7	75,0	80,0	5
12	32,0	150,0	80,0	5

Tamaño	Intervalo de gasto (l/s)		Eficiencia mínima %	No. de pasos
13	85,8	141,6	80,0	5
14	61,1	250,0	80,0	5
15	101,0	209,0	81,0	7
16	139,4	256,8	81,0	5
18	222,6	353,9	81,0	5
20	321,8	818,9	81,0	5
24	533,6	902,2	81,0	5

B)**NORMA Oficial Mexicana NOM-004-ENER-1995.**

Eficiencia energética de bombas centrífugas para bombeo de agua para uso doméstico en potencias de 0,187 kW a 0,746 kW.- Límites, método de prueba y etiquetado.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los niveles mínimos de eficiencia energética que deben cumplirse para las bombas centrífugas para manejo de agua de uso doméstico; establece además, el método de prueba con que debe verificarse dicho cumplimiento, así como los requisitos de información al público que debe contener la etiqueta.

2. Campo de aplicación

Esta Norma se aplica a las bombas centrífugas para manejo de agua de uso doméstico en potencias de 0,187 kW hasta 0,746 kW, comercializadas en la República Mexicana.

TABLA 2.5.2.- Valores mínimos de carga que deben cumplirse para las bombas centrífugas para manejo de agua de uso doméstico con la válvula de descarga cerrada y a 3 400 r/min.

Potencia en kW	Carga con válvula de descarga cerrada en kPa
0,187	176,36
0,373	215,56
0,560	244,95
0,746	293,94

El valor de eficiencia obtenida en el punto óptimo de operación para las bombas centrífugas para manejo de agua de uso doméstico debe ser siempre mayor al correspondiente establecido en la tabla 2.

TABLA 2.5.3- Valores mínimos de eficiencia en el punto óptimo de operación que deben cumplir las bombas centrífugas para manejo de agua, de acuerdo con la potencia del motor de la bomba.

Potencia en kW	Eficiencia %
0,187	45
0,373	45
0,560	50
0,746	55

C)

NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ENER-2000.

Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, método de prueba y etiquetado.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los niveles de consumo de energía eléctrica máximos permisibles que deben cumplir las lavadoras de ropa electrodomésticas. Establece, además, el método de prueba con que debe verificarse dicho cumplimiento y define los requisitos mínimos para información al público sobre el nivel de valores de consumo de energía eléctrica del producto.

2. Campo de aplicación

Esta Norma es aplicable a las lavadoras de ropa electrodomésticas comercializadas en los Estados Unidos Mexicanos.

Quedan excluidas de esta Norma aquellas lavadoras que no hacen uso de energía eléctrica, así como las lavadoras de uso industrial y comercial y aquellas cuya tensión eléctrica de alimentación sea superior a 200 Volts.

TABLA 2.5.4. Niveles de consumo de energía eléctrica máximo permisible [kWh/año] para lavadoras de ropa electrodomésticas.

CLASIFICACION POR TIPO Y CAPACIDAD		Manual	Semi automáticas	Automáti -cas
IMPULSOR	Menores de 4,0 kg de ropa	24	26	70
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa	24	30	70
	De 6,0 kg a menores de 10,0 kg de ropa	30	30	120
	De 10,0 kg de ropa en adelante			120
AGITADOR	Menores de 4,0 kg de ropa	40	48	100
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa	55	120	100
	De 6,0 kg a menores de 8,0 kg de ropa	100	175	175
	De 8,0 kg a menores de 10,0 kg de ropa	100	175	218
	De 10,0 kg de ropa en adelante	130	200	250
TAMBOR	Menores de 4,0 kg de ropa			120
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa			150
	De 6,0 kg de ropa en adelante			200

CLASIFICACION POR TIPO Y CAPACIDAD		Manual	Semi automáticas	Automáti -cas
TAMBOR CON ELEMENTO CALEFACTOR	Menores de 4,0 kg de ropa			360
	De 4,0 kg a menores de 6,0 kg de ropa			450
	De 6,0 kg de ropa en adelante			600

D)

NORMA Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995.

Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y método de prueba.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los valores de eficiencia energética que deben cumplir los sistemas de bombeo para pozo profundo en operación instalados en campo, y especifica el método de prueba para verificar el cumplimiento de estos valores.

2. Campo de aplicación

Esta Norma aplica para bombas verticales tipo turbina con motor eléctrico: externo o sumergible, usadas en el bombeo de agua de pozo profundo, y para el intervalo de potencias de 5,5-261 kW (7,5-350 hp).

Cualquier sistema de bombeo para pozo profundo que utilice la energía eléctrica como medio energético para sus fines y que, derivado del diagnóstico de eficiencia electromecánica ésta resulte menor o igual al 40% en forma combinada, esto es, del conjunto bomba-motor, deben efectuarse acciones de rehabilitación o sustitución de los equipos electromecánicos, con el propósito de elevarlos a los niveles establecidos en la Tabla 1 como mínimo.

TABLA 2.5.5.- Valores mínimos de eficiencia para sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.

Intervalo de potencias		Eficiencia electromecánica (%)
kW	hp	
5,6 - 14,9	7,5-20	52
15,7 - 37,3	21-50	56
38,0 - 93,3	51-125	60
94,0 - 261	126-350	64

E)

NORMA Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2004.

Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.

1. Objetivo

a) Establecer niveles de eficiencia energética en términos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) que deben cumplir los sistemas de alumbrado de edificios no residenciales nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes, con el propósito de que sean proyectados y construidos haciendo un uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la utilización de equipos y tecnologías que incrementen la eficiencia energética sin menoscabo de los niveles de iluminancia requeridos.

b) Establecer el método de cálculo para la determinación de la Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) de los sistemas de alumbrado de edificios nuevos no residenciales, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

2. Campo de aplicación

El campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana comprende los sistemas de alumbrado interior y exterior de los edificios no residenciales nuevos con carga total conectada para alumbrado

mayor o igual a 3 kW; así como a las ampliaciones y modificaciones de los sistemas de alumbrado interior y exterior con carga conectada de alumbrado mayor o igual a 3 kW de los edificios existentes.

En particular, los edificios cubiertos por la presente Norma Oficial Mexicana son aquellos cuyos usos autorizados en función de las principales actividades y tareas específicas que en ellos se desarrollen, queden comprendidos dentro de los siguientes tipos:

- a) Oficinas
- b) Escuelas y demás centros docentes
- c) Establecimientos comerciales
- d) Hospitales
- e) Hoteles
- f) Restaurantes
- g) Bodegas
- h) Recreación y cultura
- i) Talleres de servicio
- j) Centrales de pasajeros

Para ampliaciones o modificaciones de edificios no residenciales ya existentes, la aplicación de esta Norma queda restringida exclusivamente a los sistemas de alumbrado de dicha ampliación o modificación y no a las áreas construidas con anterioridad.

2.1 Excepciones

No se consideran dentro del campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana a los sistemas de alumbrado que se instalen en los siguientes lugares:

- Centros de baile, discotecas y centros de recreación con efectos especiales de alumbrado.
- Interiores de cámaras frigoríficas.
- Estudios de grabación cinematográficos y similares.
- Áreas que se acondicionan temporalmente donde se adicionan equipos de alumbrado para exhibiciones, exposiciones, convenciones o se montan espectáculos.
- Tiendas y áreas de tiendas destinadas a la venta de equipos de alumbrado.
- Instalaciones destinadas a la demostración de principios luminotécnicos.
- Áreas de atención especializada en hospitales y clínicas.
- Edificaciones nuevas, ampliaciones y modificaciones que se localicen en zonas de patrimonio artístico y cultural, de acuerdo a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas,
- Artísticas e Históricas o edificios catalogados y clasificados como patrimonio histórico según el

- INAH y el INBA.
- Sistemas de alumbrado de emergencia independientes.
- Equipos de alumbrado para señales de emergencia y evacuación.
- Equipos de alumbrado que formen parte integral de otros equipos, los cuales estén conectados a circuitos de fuerza o contactos.
- Equipos de alumbrado empleados para el calentamiento o preparación de alimentos.
- Anuncios luminosos y logos.
- Alumbrado de obstrucción para fines de navegación aérea.
- No se consideran en el alcance de esta Norma Oficial Mexicana otros tipos de edificios de uso diferente a los mencionados en el campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, tales como: salas de espera de centrales de pasajeros, edificios destinados a seguridad pública y nacional, naves industriales (área de proceso).
- Iluminación teatral (área de escenario).
- Iluminación destinada al crecimiento de plantas o animales para alimentación o investigación.
- . Iluminación específicamente dedicada al servicio de personas con debilidad visual.

Tabla 2.5.6 Densidades de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA)

TIPO DE EDIFICIO	DPEA (W/m ²)
Oficinas	
Oficinas	14
Escuelas y demás centros docentes	
Escuelas o instituciones educativas	16
Bibliotecas	16
Establecimientos comerciales	
Tiendas de autoservicio, departamentales y de especialidades	20
Hospitales	
Hospitales, sanatorios y clínicas	17
Hoteles	
Hoteles	18
Moteles	22
Restaurantes	16
Bares	16
Cafeterías y venta de comida rápida	19
Restaurantes	20

TIPO DE EDIFICIO	DPEA (W/m 2)
Bodegas	
Bodegas o áreas de almacenamiento	13
Recreación y Cultura	
Salas de cine	17
Teatros	16
Centros de convenciones	15
Gimnasios y centros deportivos	16
Museos	17
Templos	24
Talleres de servicios	
Talleres de servicio para automóviles	16
Talleres	27
Carga y pasaje	
Centrales y terminales de transporte de carga	13
Centrales y terminales de transporte de pasajeros, aéreas y terrestres	16

Tabla 2.5.7 Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica para Alumbrado (DPEA) para estacionamientos abiertos

Área a iluminar m 2	Densidad de potencia W/m 2
< 300	1,80
de 300 a < 500	0,90
de 500 a < 1 000	0,70
de 1 000 a < 1 500	0,58
de 1 500 a < 2 000	0,54
> 2 000	0,52

La expresión genérica para el cálculo de la Densidad de Potencia Eléctrica (DPEA) es:

$$DPEA = \frac{\text{Carga Total Conectada para Alumbrado}}{\text{Area Total Iluminada}}$$

F)**NORMA Oficial Mexicana NOM-010-ENER-1996.****Eficiencia energética de bombas sumergibles. Límites y método de prueba.****1. Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana fija los valores mínimos de eficiencia energética que debe cumplir el conjunto motor-bomba sumergible y establece el método de prueba para verificar en laboratorio dicha eficiencia.

2. Campo de aplicación

Esta norma aplica únicamente a los conjuntos motor-bomba sumergible, distribuidos y vendidos en la República Mexicana, para el manejo de agua limpia con las propiedades que se especifican en esta norma.

TABLA 2.5.8- Valores de referencia para la eficiencia de la bomba sumergible

Capacidad de la bomba l/s	Eficiencia %
Hasta 2,0	48
Mayor que 2,0 hasta 5,0	61
Mayor que 5,0 hasta 15,0	71
Mayor que 15,0 hasta 25,0	72
Mayor que 25,0 hasta 30,0	74
Mayor que 30,0 hasta 60,0	77
Mayor que 60,0	78

TABLA 2.5.9. Valores de referencia para la eficiencia del motor sumergible.

Motor kW	Motor hp	Eficiencia %
Hasta 1,5	Hasta 2,0	68
Mayor que 1,5 hasta 2,2	Mayor que 2,0 hasta 3,0	72
Mayor que 2,2 hasta 3,7	Mayor que 3,0 hasta 5,0	73
Mayor que 3,7 hasta 5,6	Mayor que 5,0 hasta 7,5	75
Mayor que 5,6 hasta 7,5	Mayor que 7,5 hasta 10,0	77
Mayor que 7,5 hasta 11,2	Mayor que 10,0 hasta 15,0	79
Mayor que 11,2 hasta 14,9	Mayor que 15,0 hasta 20,0	80
Mayor que 14,9 hasta 22,4	Mayor que 20,0 hasta 30,0	81
Mayor que 22,4 hasta 29,8	Mayor que 30,0 hasta 40,0	83
Mayor que 29,8 hasta 44,7	Mayor que 40,0 hasta 60,0	86
Mayores que 44,7	Mayores que 60,0	87

G)**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-ENER-2002.**

**Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central paquete o dividido.
límite, métodos de prueba y etiquetado.**

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece el nivel mínimo de relación de eficiencia energética estacional (REEE) que deben cumplir los acondicionadores de aire tipo central; especifica además los métodos de prueba que deben usarse para verificar dicho cumplimiento y define los requisitos que se deben de incluir en la etiqueta de información al público.

2. Campo de aplicación

Esta Norma aplica para los acondicionadores de aire tipo central, tipo paquete o tipo dividido, operados con energía eléctrica, en capacidades de enfriamiento de 10 540 W hasta 17 580 W que funcionan por compresión mecánica y que incluyen un serpentín evaporador enfriador de aire, un compresor y un serpentín condensador enfriado por aire o por agua, comercializados en los Estados

Unidos Mexicanos. Esta Norma no incluye métodos de prueba para evaluar la eficiencia de componentes individuales de los equipos¹.

**TABLA 2.5.10. Nivel de Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE),
mínimo en acondicionadores de aire tipo central**

Capacidad de enfriamiento (watts)	REEE mínima (Wt/We)
De 10 540 a 17 580	2,93

H)

NORMA Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2004.

Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer niveles de eficiencia energética en términos de valores máximos de densidad de potencia eléctrica para alumbrado (DPEA), según se especifique, con los que deben cumplir las nuevas instalaciones para alumbrado público y áreas exteriores públicas en las diferentes aplicaciones que se indican en la presente Norma, con el propósito de que se diseñen o construyan bajo un criterio de uso eficiente de la energía eléctrica, mediante la optimización de diseños y la aplicación de equipos y tecnologías que incrementen la eficacia sin menoscabo de los requerimientos visuales.

2. Campo de aplicación

El campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana comprende todos los sistemas nuevos de iluminación para vialidades, estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados y áreas exteriores públicas, así como las ampliaciones de instalaciones ya existentes que se construyan en el territorio nacional, independientemente de su tamaño y carga conectada.

Las aplicaciones de instalaciones cubiertas bajo esta Norma Oficial Mexicana incluyen:

- a) Vialidades
- b) Estacionamientos públicos abiertos, cerrados o techados

c) Áreas exteriores públicas

2.1 Excepciones

No se consideran dentro del campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana a los sistemas de alumbrado que se instalen en los siguientes lugares:

- Aeropuertos: sistemas de aproximación, sistemas de pendientes de precisión para un aterrizaje correcto, luces de señalización de pistas, rodajes y plataformas, zonas de maniobras y de pernocta y similares.
- Alumbrado de emergencia.
- Alumbrado dentro de predios de viviendas unifamiliares.
- Alumbrado dentro de los predios de viviendas plurifamiliares (condominios verticales y horizontales).
- Alumbrado ornamental de temporada.
- Alumbrado para ferias.
- Alumbrado para plataformas marinas, faros y similares.
- Alumbrado temporal en obras de construcción.
- Martes 19 de abril de 2005 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) 13
- Anuncios luminosos.
- Áreas de vigilancia especial, garitas, retenes y similares de seguridad.
- Áreas típicamente regidas por relaciones laborales como andenes, muelles, patios de maniobra y almacenamiento, áreas de carga y descarga, áreas de manufactura de astilleros y similares.
- Juegos mecánicos.
- Lugares de resguardo de bicicletas.
- Paseos exclusivos de jinetes.
- Señalización de vialidades y carreteras, semaforización.
- Túneles y pasos a desnivel.

Tabla 2.5.11. Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado para vialidades (W/m^2)

Nivel de Iluminancia lux (lx)	Ancho de calle m			
	7,5	9,0	10,5	12,0
3	0,26	0,23	0,19	0,17
4	0,32	0,28	0,26	0,23
5	0,35	0,33	0,30	0,28
6	0,41	0,38	0,35	0,31
7	0,49	0,45	0,42	0,37
8	0,56	0,52	0,48	0,44
9	0,64	0,59	0,54	0,50
10	0,71	0,66	0,61	0,56
11	0,79	0,74	0,67	0,62
12	0,86	0,81	0,74	0,69
13	0,94	0,87	0,80	0,75
14	1,01	0,95	0,86	0,81
15	1,06	1,00	0,93	0,87
16	1,10	1,07	0,99	0,93
17	1,17	1,12	1,03	0,97

Nota: El nivel de iluminación a utilizar depende del tipo de vialidad a iluminar, de acuerdo con lo establecido en el artículo 930 "Alumbrado Público" de la Norma NOM-001-SEDE-1999 vigente o la que la sustituya.

Tabla 2.5.12 Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado para sistemas de iluminación en vialidades con superpostes

Área a iluminar m ²	Densidad de potencia W/m ²
< 2500	0,52
de 2500 a < 5000	0,49
de 5 000 a 12 500	0,46
>12 500	0,44

Tabla 2.5.13. Valores máximos de Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado para estacionamientos

Área a iluminar m ²	Densidad de potencia W/m ²
<300	1,80
de 300 a < 500	0,90
de 500 a < 1 000	0,70
de 1 000 a < 1 500	0,58
de 1 500 a 2 000	0,54
>2 000	0,52

La expresión genérica para el cálculo de la Densidad de Potencia Eléctrica de Alumbrado (DPEA), es:

$$\text{DPEA} = \frac{\text{Carga total conectada para alumbrado}}{\text{Área total iluminada}}$$

I)

NORMA Oficial Mexicana NOM-014-ENER-2004.

Eficiencia energética de motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kW a 1,500 kW.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los valores mínimos de eficiencia nominal y mínima asociada, el método de prueba para su evaluación, y la especificación de marcado de la eficiencia nominal en la placa de datos de los motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kW a 1,500 kW que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana se aplica a motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0,180 kW hasta 1,500 kW, de una sola frecuencia de rotación, de 2, 4 o 6 polos, de fase dividida o de capacitor de arranque, abiertos o cerrados. Se excluyen los motores eléctricos que requieren de equipo auxiliar o adicional para su enfriamiento.

TABLA 2.5.14.- Eficiencia nominal y eficiencia mínima asociada [en por ciento]

Columna A Eficiencia nominal	Columna B Eficiencia mínima	Columna A Eficiencia nominal	Columna B Eficiencia mínima
99,0	98,8	90,2	88,5
98,9	98,7	89,5	87,5
98,8	98,6	88,5	86,5
98,7	98,5	87,5	85,5
98,6	98,4	86,5	84,0
98,5	98,2	85,5	82,5
98,4	98,0	84,0	81,5
98,2	97,8	82,5	80,0
98,0	97,6	81,5	78,5
97,8	97,4	80,0	77,0
97,6	97,1	78,5	75,5
97,4	96,8	77,0	74,0
97,1	96,5	75,5	72,0
96,8	96,2	74,0	70,0
96,5	95,8	72,0	68,0
96,2	95,4	70,0	66,0
95,8	95,0	68,0	64,0
95,4	94,5	66,0	62,0
95,0	94,1	64,0	59,5
94,5	93,6	62,0	57,5

Columna A Eficiencia nominal	Columna B Eficiencia mínima	Columna A Eficiencia nominal	Columna B Eficiencia mínima
94,1	93,0	59,5	55,0
93,6	92,4	57,5	52,5
93,0	91,7	55,0	50,5
92,4	91,0	52,5	48,0
91,7	90,2	50,5	46,0
91,0	89,5	48,0	43,0

Nota: los valores de la eficiencia nominal de la columna A se obtienen a partir del 99,0%, con incrementos de pérdidas del 10%. Los valores de eficiencia mínima asociada de la columna B, se obtienen incrementando las pérdidas en un 20%.

TABLA 2.5.15- Eficiencia nominal para motores eléctricos monofásicos de inducción tipo jaula de ardilla

Potencia		Tensión eléctrica nominal								
kW		115 V			127 V			200 - 240 V		
Mayor o igual a	Menor que	Número de polos								
		2	4	6	2	4	6	2	4	6
		Eficiencia nominal en %								
0,180	0,249	55,0	52,5	50,5	52,5	50,5	48,0	52,5	50,5	48,0
0,249	0,373	57,5	55,0	52,5	55,0	52,5	50,5	55,0	52,5	50,5
0,373	0,560	62,0	59,5	57,5	59,5	57,5	55,0	59,5	57,5	55,0
0,560	0,746	64,0	62,0	62,0	62,0	59,5	57,5	62,0	59,5	57,5
0,746	1,119	66,0	64,0	64,0	64,0	62,0	59,5	64,0	62,0	59,5
1,119	1,492	70,0	68,0	68,0	68,0	66,0	66,0	68,0	66,0	66,0
1,492	1,501	74,0	72,0	72,0	72,0	70,0	70,0	72,0	70,0	70,0

TABLA 2.5.16.- Tensión eléctrica para las pruebas [V]

Tensión eléctrica nominal indicada en la placa de datos		Tensión eléctrica de prueba
Única de hasta	115	115
	127	127
Múltiple con valor menor de hasta	115	115
	127	127
Única desde 200 hasta 240		220

J)

NORMA Oficial Mexicana NOM-015-ENER-2002.

Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana fija los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético, establece los métodos de prueba para determinar dicho consumo de energía y calcular el volumen refrigerado total, y especifica la etiqueta de consumo de energía y su contenido.

2. Campo de aplicación (Miércoles 15 de enero de 2003 DIARIO OFICIAL (Segunda Sección) 5)

Esta Norma Oficial Mexicana aplica a los refrigeradores electrodomésticos, refrigeradores-congeladores electrodomésticos de hasta 1104 dm³ (39 pies³) y congeladores electrodomésticos de hasta 850 dm³ (30 pies³) operados por motocompresor hermético comercializados en los Estados Unidos Mexicanos.

TABLA 2.5.17. Límites de consumo de energía máximos para refrigeradores y congeladores

	DESCRIPCIÓN DEL APARATO ELECTRODOMÉSTICO	E MAX
1	Refrigerador solo, convencional y refrigerador-congelador (R/C) con deshielo manual o semiautomático.	0,31VA+248,4
2	Refrigerador-congelador con deshielo parcialmente automático.	0,31VA+248,4
3	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, sin despachador de hielo, y refrigeradores solos con deshielo automático.	0,35VA+276,0
4	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, sin despachador de hielo.	0,17VA+507,5
5	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior, sin despachador de hielo.	0,16VA+459,0
6	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, con despachador de hielo.	0,36VA+356,0
7	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, con despachador de hielo.	0,36VA+406,0
8	Congelador vertical con deshielo manual.	0,27VA+258,3
9	Congelador vertical con deshielo automático.	0,44VA+326,1
10	Congelador horizontal y todos los demás congeladores, excepto congelador compacto.	0,35VA+143,7
11	Refrigerador y refrigerador-congelador compacto con deshielo manual.	0,38VA+299,0
12	Refrigerador-congelador compacto con deshielo parcialmente automático.	0,25VA+398,0
13	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte superior y refrigerador solo compacto con deshielo automático.	0,45VA+355,0
14	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado lateralmente.	0,27VA+501,0
15	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior.	0,46VA+367,0
16	Congelador vertical compacto con deshielo manual.	0,35VA+250,8
17	Congelador vertical compacto con deshielo automático.	0,40VA+391,0
18	Congelador horizontal compacto. B3	0,37VA+152,0

Donde:

EMAX= Consumo de energía máximo por año, en kWh/año.

VA= Volumen Ajustado, en dm³.

Para la correcta aplicación de los límites de consumo de energía establecidos en la tabla 1 es necesario realizar el cálculo del volumen ajustado del aparato electrodoméstico como se indica en el inciso 6.2.

Para determinar el consumo de energía de los aparatos electrodomésticos se debe emplear exclusivamente el método de prueba descrito en el inciso 9.

K)

NORMA Oficial Mexicana NOM-016-ENER-2002.

Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los valores de eficiencia nominal y mínima asociada, el método de prueba para su evaluación, y la especificación de marcado de la eficiencia nominal, en la placa de datos de los motores que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos.

2. Campo de aplicación

Esta Norma se aplica a motores eléctricos de corriente alterna, trifásicos, de inducción, jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 kW hasta 373 kW, con tensión eléctrica nominal de hasta 600 V, abiertos

y cerrados, de una sola frecuencia de rotación, de posición de montaje horizontal o vertical.

Tabla 2.5.18.- Eficiencia nominal y mínima asociada, en por ciento

Columna A Eficiencia Nominal	Columna B Eficiencia Mínima	Columna A Eficiencia Nominal	Columna B Eficiencia Mínima
99,0	98,8	94,1	93,0
98,9	98,7	93,6	92,4
98,8	98,6	93,0	91,7
98,7	98,5	92,4	91,0
98,6	98,4	91,7	90,2
98,5	98,2	91,0	89,5
98,4	98,0	90,2	88,5
98,2	97,8	89,5	87,5
98,0	97,6	88,5	86,5
97,8	97,4	87,5	85,5
97,6	97,1	86,5	84,0
97,4	96,8	85,5	82,5
97,1	96,5	84,0	81,5
96,8	96,2	82,5	80,0
96,5	95,8	81,5	78,5
96,2	95,4	80,0	77,0
95,8	95,0	78,5	75,5
95,4	94,5	77,0	74,0
95,0	94,1	75,5	72,0
94,5	93,6	74,0	70,0
		72,0	68,0

Nota: Los valores de la eficiencia nominal de la Columna A se obtienen a partir del 99,0%, con incrementos de pérdidas del 10%.

Los valores de eficiencia mínima asociada de la Columna B, se obtienen incrementando las pérdidas en un 20%.

Tabla 2.5.19- Valores de eficiencia nominal a plena carga para motores verticales y horizontales, en por ciento

Potencia Nominal, kW	Potencia Nominal Cp	MOTORES CERRADOS				MOTORES ABIERTOS			
		2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos	2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos
0,746	1	75,5	82,5	80,0	74,0	75,5	82,5	80,0	74,0
1,119	1,5	82,5	84,0	85,5	77,0	82,5	84,0	84,0	75,5
1,492	2	84,0	84,0	86,5	82,5	84,0	84,0	85,5	85,5
2,238	3	85,5	87,5	87,5	84,0	84,0	86,5	86,5	86,5
3,730	5	87,5	87,5	87,5	85,5	85,5	87,5	87,5	87,5
5,595	7,5	88,5	89,5	89,5	85,5	87,5	88,5	88,5	88,5
7,460	10	89,5	89,5	89,5	88,5	88,5	89,5	90,2	89,5
11,19	15	90,2	91,0	90,2	88,5	89,5	91,0	90,2	89,5
14,92	20	90,2	91,0	90,2	89,5	90,2	91,0	91,0	90,2
18,65	25	91,0	92,4	91,7	89,5	91,0	91,7	91,7	90,2
22,38	30	91,0	92,4	91,7	91,0	91,0	92,4	92,4	91,0
29,84	40	91,7	93,0	93,0	91,0	91,7	93,0	93,0	91,0
37,30	50	92,4	93,0	93,0	91,7	92,4	93,0	93,0	91,7
44,76	60	93,0	93,6	93,6	91,7	93,0	93,6	93,6	92,4
55,95	75	93,0	94,1	93,6	93,0	93,0	94,1	93,6	93,6
74,60	100	93,6	94,5	94,1	93,0	93,0	94,1	94,1	93,6
93,25	125	94,5	94,5	94,1	93,6	93,6	94,5	94,1	93,6
111,9	150	94,5	95,0	95,0	93,6	93,6	95,0	94,5	93,6
149,2	200	95,0	95,0	95,0	94,1	94,5	95,0	94,5	93,6
186,5	250	95,4	95,0	95,0	94,5	94,5	95,4	95,4	94,5

Potencia	Potencia	MOTORES CERRADOS				MOTORES ABIERTOS			
Nominal, kW	Nominal Cp	2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos	2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos
261,1	350	95,4	95,4	95,0	---	95,0	95,4	95,4	---
298,4	400	95,4	95,4	---	---	95,4	95,4	---	---
335,7	450	95,4	95,4	---	---	95,8	95,8	---	---
373	500	95,4	95,8	---	---	95,8	95,8	---	---

TABLA 2.5.20. Tiempo al cual se debe realizar la medición de la resistencia de referencia de los devanados del estator

Potencia Nominal, en kW	Tiempo [s]
37,5 o menor	30
Mayor de 37,5 a 150	90
mayor de 150	120

L)

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-ENER/SCFI-2005

Eficiencia energética y seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas.

1. Objetivo

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece los límites mínimos de eficacia para las lámparas fluorescentes compactas autobalastadas (LFCA), así como las especificaciones de seguridad al usuario y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Asimismo, establece el tipo de información que deben llevar los productos objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana que se comercialicen dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos y de igual forma, atiende la necesidad de que dichos productos propicien el uso eficiente y el ahorro de energía.

2. Campo de Aplicación

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana aplica a todas las lámparas fluorescentes compactas autobalastadas (LFCA) sin envoltente, con envoltente o con reflector integrado con base Edison E-12, E-14, E-26, E-27, E-39 o E-40, base tipo bayoneta B-22, en tensiones de alimentación de 100 V a 277 V c.a. y 50 Hz o 60 Hz, que se fabriquen, importen o comercialicen en territorio nacional.

2.1 Excepciones

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana excluye las lámparas fluorescentes compactas autobalastadas (LFCA) que incorporan en el cuerpo de la misma accesorios de control tales como fotoceldas, detectores de movimiento, radio controles, o atenuadores de luz. Así mismo, quedan excluidas las lámparas fluorescentes compactas modulares.

TABLA 2.5.21. Límites de eficacia para las Lámparas Fluorescentes Compactas Autobalastadas

LFCA SIN ENVOLVENTE

Intervalos de Potencia	
Menor o igual que 7 W	40,5
Mayor que 7 W y menor o igual que 10 W	44,5
Mayor que 10 W y menor o igual que 14 W	46,0
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W	47,5
Mayor que 18 W y menor o igual que 22 W	52,0
Mayor que 22 W	56,5

LFCA CON ENVOLVENTE

Rangos de Potencia	
Menor o igual que 7 W	31,0
Mayor que 7 W y menor o igual que 10 W	34,5
Mayor que 10 W y menor o igual que 14 W	36,0
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W	40,5
Mayor que 18 W y menor o igual que 22 W	45,0
Mayor que 22 W	45,0

LFCA CON REFLECTOR

Rangos de Potencia	
Menor o igual que 7 W	29,0
Mayor que 7 W y menor o igual que 14 W	29,0
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W	33,0
Mayor que 18 W	40,0

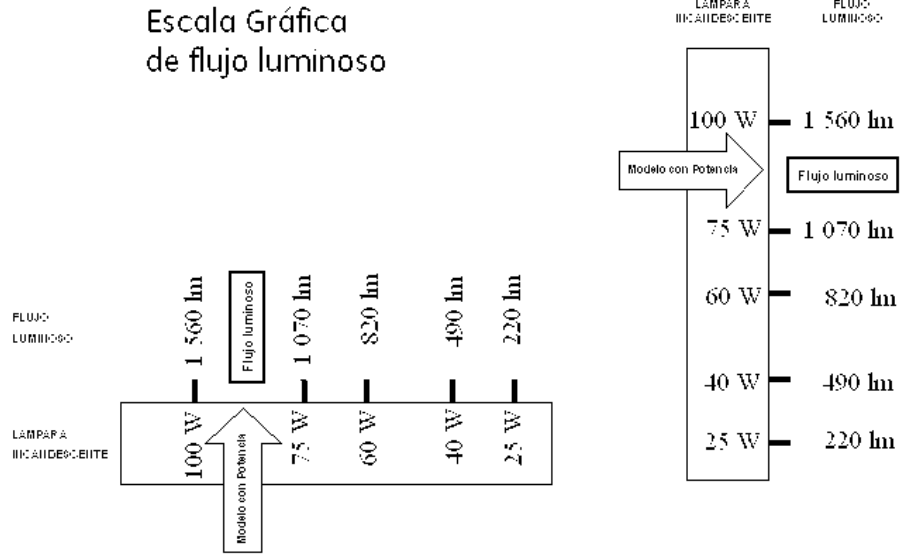


Figura 2.5.1 Escala gráfica de flujo luminoso(fuente NOM-ENER/SCFI-017 2005)

Nota. Esta figura establece la información mínima y puede ser horizontal o vertical, pero no limita características gráficas en su diseño.

M)

NORMA Oficial Mexicana NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000.

Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba de la Relación de Eficiencia Energética (REE), así como las especificaciones de seguridad al usuario, la eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Asimismo, establece el tipo de información que debe llevar la etiqueta de los productos objeto de esta Norma que se comercialicen dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana aplica a los acondicionadores de aire tipo cuarto nuevos, con o sin calefacción, con condensador enfriado por aire y con capacidades de enfriamiento hasta de 10 600 Watts, nacionales y extranjeros que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos. No aplica para acondicionadores de aire tipo cuarto divididos¹.

5. Clasificación

Los acondicionadores de aire tipo cuarto con o sin calefacción, se clasifican por su capacidad de enfriamiento, así como sus características específicas de diseño, conforme la tabla siguiente:

TABLA 2.5.22

[W]

TIPO	CLASE	CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO
sin ciclo inverso y con ranuras laterales	1	menor o igual a 1 758
	2	mayor a 1 759 hasta 2 343
	3	mayor a 2 344 hasta 4 101
	4	mayor a 4 102 hasta 5 859
	5	mayor a 5 860 hasta 10 600
sin ciclo inverso y sin ranuras laterales	6	menor o igual a 1 758
	7	mayor a 1 759 hasta 2 343
	8	mayor a 2 344 hasta 4 101
	9	mayor a 4 102 hasta 5 859
	10	mayor a 5 860 hasta 10 600
con ciclo inverso y con ranuras laterales	11	menor o igual a 5 859
	13	mayor a 5 860 hasta 10 600
con ciclo inverso y sin ranuras laterales	12	menor o igual a 4 101
	14	de 4 102 a 10 600

Nota 1: Ver equivalencia en unidades inglesas en la tabla A del Apéndice F.

Nota 2: Los acondicionadores de aire del tipo cuarto consola, se deben ubicar según su capacidad de enfriamiento dentro de las clases 6 a 10, si no tienen ciclo inverso y dentro de las clases 12 y 14 si tienen ciclo inverso.

¹

Los acondicionadores de aire tipo cuarto divididos se conocen como mini-split.

TABLA 2.5.23.- Valores de la Relación de Eficiencia Energética

[W/W]

Clase	REE
1	2,84
2	2,84
3	2,87
4	2,84
5	2,49
6	2,64
7	2,64
8	2,49
9	2,49
10	2,49
11	2,64
12	2,49
13	2,49
14	2,34

Nota: Ver equivalencia en unidades inglesas en la tabla B del Apéndice F.

N)**NORMA Oficial Mexicana NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000.**

Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos.

Límites, métodos de prueba y etiquetado.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba de los valores de consumo de energía por litro, así como las especificaciones de seguridad al usuario, de eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Asimismo, establece el tipo de información que debe llevar la etiqueta de los aparatos objeto de esta norma, que se comercialicen dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

2. Campo de aplicación

Esta norma aplica a los siguientes aparatos de refrigeración comercial autocontenidos alimentados con energía eléctrica: Enfriadores verticales con una o más puertas frontales con capacidad de 100 litros o más; enfriadores horizontales con capacidad de 110 litros o más; congeladores horizontales con capacidad de 110 litros o más; congeladores verticales con capacidad de 50 litros o más y vitrinas cerradas con capacidad de 200 litros o más, que se comercialicen en los Estados Unidos Mexicanos.

TABLA 2.5.24- Valores de consumo de energía por litro para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos.

TIPO DE APARATO	INTERVALO DE CAPACIDAD (l)	CONSUMO kWh/l en 24 h
ENFRIADOR VERTICAL	10 - 50	0,042
	51 - 99	0,041
	100 - 150	0,040
	151 - 300	0,036
	301 - 450	0,028
	451 - 850	0,020
	MAYORES DE 850	0,018

TIPO DE APARATO	INTERVALO DE CAPACIDAD	CONSUMO
	(l)	kWh/l en 24 h
-- CON CIRCULACION FORZADA DE AIRE	110 - 150	0,030
	151 - 250	0,024
	251 - 360	0,020
	MAYORES DE 360	0,015
-- DE PLACA FRIA	110 - 150	0,034
	151 - 250	0,024
	251 - 360	0,028
	MAYORES DE 360	0,018
CONGELADOR VERTICAL -- CON PUERTA DE CRISTAL Y CIRCULACION FORZADA DE AIRE	50 - 100	0,050
	101 - 200	0,045
	MAYORES DE 200	0,040
	-- CON PUERTA DE CRISTAL Y PLACA FRIA	200 - 600
601 - 1000		0,018
MAYORES DE 1000		0,012
CONGELADOR HORIZONTAL. -- CON PUERTA SÓLIDA	110 - 200	0,013
	201 - 400	0,010
	MAYORES DE 400	0,009
-- CON PUERTA DE CRISTAL	110 - 200	0,020
	201 - 400	0,018
	MAYORES DE 400	0,016

TIPO DE APARATO	INTERVALO DE CAPACIDAD	CONSUMO
-- DE TEMPERATURA MEDIA	(1)	kWh/l en 24 h
	200 - 600	0,056
	601 - 1000	0,050
-- DE TEMPERATURA BAJA	MAYORES DE 1000	0,044
	200 - 600	0,063
	601 - 1000	0,056
	MAYORES DE 1000	0,049

Asimismo , a esta norma y la # 21 se incorporan requisitos de seguridad al usuario y protección al medio ambiente, lo que contribuye a la disminución de riesgos para los usuarios y el daño a la capa de ozono; lo anterior, integrado a la eficiencia energética, permite proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

ANEXOS DEL CAPITULO 3

IAAC

La Cooperación InterAmericana de Acreditación, IAAC, es una asociación de organismos de acreditación y de otras organizaciones interesadas en la evaluación de la conformidad en el continente Americano.

La misión de IAAC es promover cooperación entre los organismos de acreditación y otras partes interesadas del Continente, con el fin de desarrollar las estructuras de la evaluación de la conformidad para lograr una mejoría de productos, procesos y servicios.

IAAC fue creada en 1996 en Montevideo Uruguay, y se estableció en 2001 como una asociación civil de acuerdo a la legislación de México.

IAAC es un organismo sin fines de lucro que funciona con base en la cooperación de sus miembros y partes interesadas.

Actualmente IAAC cuenta con 36 miembros: 21 Miembros Plenos, 7 Miembros Asociados y 10 miembros de partes interesadas de 25 economías de América Latina.

Los objetivos de IAAC son:

- Promover el reconocimiento internacional de las acreditaciones que otorgan sus miembros.
- Promover el reconocimiento internacional y regional de los certificados de conformidad, reportes de inspección, resultados de pruebas y calibración emitidos por los organismos de evaluación de la conformidad acreditados por sus miembros.
- Desarrollar una infraestructura regional de acreditación y de evaluación de la conformidad eficiente y confiable
- Establecer un sistema regional de acuerdo de reconocimiento mutuo entre los organismos de acreditación.
- Facilitar el comercio entre las economías del Continente Americano a través de un sistema eficiente de evaluación de la conformidad.
- Promover la equivalencia de los programas de acreditación regionales con los lineamientos internacionales de acreditación.

ILAC / International Laboratory Accreditation Cooperation.

La Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios, ILAC (por sus siglas en inglés), es la máxima autoridad en la acreditación de laboratorios.

Actualmente la integran organismos de acreditación de 59 países de todas las regiones con los siguientes objetivos primordiales:

- Promover la aceptación de certificados de conformidad emitidos por organismos acreditados por sus miembros; e
- Influir en el desarrollo de procesos y prácticas de acreditación de laboratorios.

La entidad mexicana de acreditación, a.c. es Miembro Pleno de ILAC, destacando su participación con el nombramiento, por dos periodos consecutivos (2002-2004 y 2004-2006), en la Presidencia del Comité de Apoyo al Desarrollo e integrarse así al Comité Ejecutivo.

Después de 2 evaluaciones realizadas por expertos del organismo regional de APLAC en marzo de 2004 y junio de 2005, nuestros resultados fueron satisfactorios, logrando además del reconocimiento regional de Asia Pacífico, el esperado reconocimiento internacional de ILAC para las áreas de laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración y unidades de verificación.

Este reconocimiento, nos hace signatarios del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA, por sus siglas en inglés) y se signará en la próxima reunión de Asamblea General Conjunta de ILAC-IAF, en 2006.

IAF / International Accreditation Forum

El Foro Internacional de Acreditación, es la asociación mundial de organismos de acreditación y organismos interesados en la Evaluación la Conformidad en las áreas de sistemas de gestión, productos, servicios y personal.

Sus principales objetivos son:

- El reconocimiento de la acreditación expedida por uno de sus miembros a un organismo de certificación, por el resto de sus miembros en todo el mundo.
- Facilitar el comercio internacional mediante la eliminación de la certificación múltiple para el mismo producto, proceso, sistema o persona.

La entidad mexicana de acreditación, a.c. es miembro de IAF, destacando su participación al ocupar la Dirección de Países en Vías de Desarrollo y la Presidencia del Comité de Apoyo al Desarrollo (ambos de 2000 a 2004), incorporándose así al Comité Ejecutivo.

Por otro lado, estamos orgullosos del logro que representa para ema el ser signatarios del Acuerdo Multilateral (MLA) en:

- Sistemas de Gestión de Calidad (2001);
- Sistemas de Gestión Ambiental (2004) y
- Producto (2004)

APLAC / Asia-Pacific Laboratory Accreditation Cooperation

La Cooperación de Acreditación de Laboratorios de Asia-Pacífico, APLAC (por sus siglas en inglés), es el organismo regional que asocia a las entidades de acreditación de laboratorios de la región Asia-Pacífico.

Se encarga de promover la aceptación de certificados de conformidad emitidos por organismos acreditados por los países miembros.

Actualmente, son 34 organismos de 21 economías los que conforman APLAC, destacando Australia, Canadá, E.U.A., Japón, Nueva Zelanda y México a través de ema, quien es Miembro Pleno desde que signamos el Acuerdo de reconocimiento Mutuo en noviembre de 2005.

PAC / Pacific Accreditation Cooperation

La Cooperación de Acreditación del Pacífico, PAC, (por sus siglas en inglés), es el organismo regional que se encarga de asociar a los organismos de certificación de la región Asia-Pacífico.

Sus objetivos principales son:

- Promover la aceptación de certificados de conformidad emitidos por organismos acreditados de sus países miembros;
- Apoyar al desarrollo de sistemas de acreditación.

Actualmente, PAC está integrada por 17 organismos de 15 países de la región, participando México a través de ema en su calidad de Miembro Pleno. Uno de los logros de ema, es que hemos mantenido nuestra calidad de signatarios del MLA en Sistemas de Gestión de Calidad, desde julio de 2001; tres años más tarde, en julio de 2004, signamos el MLA en Sistemas de Gestión Ambiental y Producto. En ema, mantenemos una participación activa a través del Comité Técnico, en el cual, Araceli Suárez, gerente de organismos de certificación, nos representa.

Comité de calibración de Norteamérica (NACC)

El Comité de Calibración de Norteamérica, NACC (por sus siglas en inglés), es el organismo regional los acreditadores de Laboratorios de Calibración y los Institutos Nacionales de Metrología de Canadá, EE.UU. y México. Está conformado por el National Research Council (NRC), Standards Council of Canada (SCC), Centro Nacional de Metrología (CENAM), entidad mexicana de acreditación (ema), National Institute of Standards and Technology (NIST) y el National Cooperation for Laboratory Accreditation (NACLA).

Proyecto ema-BID/FOMIN (proyectos)

El 22 de Mayo de 2003, se celebró un Convenio de Colaboración entre ema y el Banco Interamericano de Desarrollo, a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), para la ejecución del proyecto "Reducción de las Barreras Técnicas al Comercio Mediante el Fortalecimiento de los Sistemas de Acreditación", cuyos países beneficiarios son Costa Rica, Trinidad & Tobago, Paraguay y México, siendo ema el ejecutor de este proyecto.

El **proyecto** consta de tres componentes generales: i) Sensibilización de la importancia de la evaluación de la conformidad; ii) Fortalecimiento de las entidades nacionales de acreditación; y iii) Fortalecimiento de los órganos nacionales de evaluación de la conformidad.

El **objetivo general** de este proyecto es facilitar el comercio e incrementar la competitividad de las empresas, especialmente pequeñas y medianas, a través de la reducción de obstáculos al comercio que resulte en un mayor acceso a los mercados regionales e internacionales.

El **objetivo específico** es crear y/o fortalecer, a través de la transferencia de "know-how", la capacidad de los Organismos de Acreditación (OAs) y Organismos de Evaluación de la Conformidad (OECs), demostrando la importancia estratégica de la evaluación de la conformidad para las partes interesadas de los sectores público y privado, en cada uno de los cuatro países participantes, creando un cuadro de especialistas nacionales en las mejores prácticas internacionales de acreditación y evaluación de la conformidad y brindando a los OECs la asistencia técnica, capacitación y evaluación necesaria para la implantación de sistemas internacionales de gestión de la calidad y de mejores prácticas internacionales.

Los **indicadores** para lograr estos objetivos son:

- Contar con 2 500 empresas nacionales que reciban información oportuna sobre requisitos y procedimiento de evaluación de la conformidad durante la ejecución del proyecto y puedan obtener resultados de pruebas reconocidas internacionalmente o la certificación por órganos locales, o ambos, a un menor costo promedio, una vez que las organizaciones estén acreditadas.
- Cuatro OAs que cumplan con los lineamientos y normas internacionales aplicables en el marco del acuerdo de MLA de IAAC con capacidad de brindar servicios reconocidos a más de 2000 OECs durante los próximos años en los cuatro países.
- Un total de 24 OECs que implementan con éxito las guías ISO/IEC que les aplican de acuerdo con las prácticas internacionales.
- 240 recursos humanos capacitados en los 4 países.
- Aproximadamente 2 000 posibles reconocimientos o certificaciones realizadas por organismos acreditados por la entidad nacional, para facilitar las exportaciones durante los próximos años.
- Aproximadamente 2 500 servicios otorgados por los órganos de certificación y laboratorios (para mercado local y exportación) durante los próximos años.
- Como parte de este proyecto, desde su inicio hasta diciembre de 2005, se llevaron a cabo las siguientes **actividades**:

En México:

- Evaluación de pares para ema por parte de APLAC.
- Curso para los gerentes, sobre la norma ISO 17011 el cual fue impartido por el Sr. Lorenzo Thione de SINCERT – Italia.
- Curso sobre la norma ISO/IEC 15189 para evaluadores de la ema, impartido por Linda Crawford y Julie Coffey, del “Ontario Laboratory Accreditation”, Canadá.
- Curso de Actualización sobre las Directrices de IAF aplicables a Organismos de Certificación, para evaluadores de ema, con el apoyo de Joan Brough-Kerrebyn del SCC, Canadá.
- Curso para Productores y Usuarios de Materiales de Referencia, impartido por el Dr. Holger Frenz, colaborador del PTB de Alemania.
- Pasantía para el Ing. Sergio Hurtado, funcionario de ema, en NIST – NVLAP, EE.UU.
- Asesoría Técnica a 6 laboratorios clínicos de los sectores público y privado, para la implantación de la norma ISO/IEC 15189, por la Dra. Francesca Canalias Reverter, de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

En Costa Rica:

- Evaluación de pares para el ECA por parte de IAAC.
- Curso sobre la norma ISO/IEC 17025, impartido en conjunto por Eva Rosas de ema - México y Silvana Fichtenbaum del OAA - Argentina.
- Curso sobre la guía ISO/IEC 61:1996, impartido por Mark Schnell del SCC, Canadá.
- Pasantía para el Ing. Carlos Leandro en las instalaciones de SCC de Canadá.
- Curso sobre la guía ISO/IEC 62, impartido por Fernando Bautista y Arturo Luna, del Padrón Nacional de Evaluadores (PNE) de México.
- Curso sobre la guía ISO/IEC 65, impartido por Fernando Bautista y Arturo Luna, del PNE- México.
- Asesoría Técnica para el ECA, impartida por el Ingeniero Oscar Navarro Osorio de México.
- Asesoría Técnica a 6 OECs de Costa Rica, impartida por Fernando Bautista, evaluador del PNE-México.

En Trinidad & Tobago:

- Curso para evaluadores sobre la norma ISO/IEC 17025, impartido por Daren Valentine del A2LA, EE.UU.
- Curso sobre la guía ISO/IEC 58 y comparación con la norma 17011, impartido por Peter Unger, del A2LA, EE.UU.
- Curso sobre sistemas de calidad y medición de la incertidumbre en laboratorios, impartido por Robert Watters y Warren Markel, de NIST, EE.UU.
- Pasantía técnica para la Lic. Giselle Guevara del TTBS, en A2LA, EE.UU.
- Asesoría Técnica al TTBS impartida por Peter Unger, de A2LA, EE.UU.
- Asesoría Técnica a 6 OECs de Trinidad y Tobago, impartida por Kenneth Stoub y Bertha Munguía del A2LA, EE.UU.

En Paraguay:

- Curso sobre la norma ISO/IEC 17025, impartido por Elizabeth Tejeda y Eva Rosas de ema-México.
- Curso sobre las guías 62 y 65, impartido en conjunto por Último Ayres del INMETRO-Brasil y Lisa Lanza de ANSI, EE.UU.
- Curso sobre la norma ISO/IEC 17011 en comparación con la guía ISO/IEC 58, impartido por Alexandre Carvalho del INMETRO-Brasil.
- Curso sobre la norma ISO/IEC 17020, impartido por el Ing. David Lara de ema-México.
- Pasantía técnica para la Ing. Agripina Viveros del ONA en INMETRO-Brasil.
- Asesoría Técnica para el ONA, impartido por el Ingeniero Oscar Navarro Osorio de México.

- Asesoría Técnica para 6 OECs de Paraguay, impartida por Fernando Bautista del PNE-México y Bertha Munguía del A2LA, EE.UU.

Actividades que serán desarrolladas en el primer semestre de 2006:

- Participación de los Laboratorios en un ensayo de aptitud.
- Evaluaciones de los OECs asesorados, en los 4 países para obtención de la acreditación.
- Pre evaluación de pares de IAAC a los organismos de Trinidad & Tobago y Paraguay.
- Asistencia Técnica a ema, por 10 días por Lorenzo Thione de SINCERT, Italia.
- Curso de capacitación de 5 días para evaluadores del TTBS en la norma ISO/IEC 17025 en Trinidad & Tobago que será impartido por Daren Valentine de A2LA, EE.UU.
- Segundo viaje de seguimiento del coordinador del proyecto, a los 3 países.

Proyecto ema-JICA para apoyar a los laboratorios del gobierno federal. (habla más de calidad)

En mayo de 2004 se presentó una propuesta de proyecto ante la Agencia de Cooperación de Japón, JICA, misma que fue aprobada en agosto del mismo año por la Secretaría de Relaciones Exteriores. En diciembre de 2004, se enviaron los formatos oficiales al gobierno de Japón, a través de la Dirección General de Cooperación Técnica y Científica de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

En el proyecto, se solicitaron a dos expertos; el primero con experiencia en Sistemas de Calidad y conocimientos en Metrología básica, para que apoye a los laboratorios del gobierno federal a desarrollar un Manual de Calidad en caso de que no cuenten con éste, así como a la implantación de su Sistema de Aseguramiento de la Calidad. Y el segundo, con experiencia en laboratorios de control de agua, aire, suelos, sedimentos y/o desperdicios industriales o en algún centro de ingeniería ambiental para que asesore a los laboratorios químicos en áreas específicas. Este último, no ha sido ubicado por JICA.

Los laboratorios del gobierno federal, serán beneficiados con:

- La asesoría por parte de un experto en la materia sin costo de honorarios;
- Capacitación actualizada de acuerdo a la normativa vigente en materia de Sistemas de Aseguramiento de la Calidad;
- Los laboratorios "piloto", podrán asegurar la implantación de su Sistema de Calidad;

Sin embargo, el resultado primordial, es que los laboratorios del gobierno federal incrementarán su competencia y confiabilidad.

ANEXOS DEL CAPITULO 4

Metodología para la evaluación de costo beneficio de Normas de Eficiencia Energética.

La regulación de la actividad productiva y económica a través de Normas es un proceso que requiere un detallado análisis de su impacto sobre la sociedad. Las regulaciones gubernamentales comúnmente buscan mejorar o asegurar un mínimo de bienestar a la sociedad. Es importante analizar los impactos positivos y negativos de una propuesta de Norma que asegure que los objetivos que persigue la regulación se logran al menor costo y que, además, los beneficios serán mayores que los costos para la sociedad en conjunto.

La importancia de una evaluación previa de costos y beneficios de toda Norma presenta varios aspectos a considerar:

- (a) Prevé en la mayor medida posible todos los impactos positivos y negativos, como consecuencia de la aplicación de la Norma propuesta.
- (b) Informa claramente a la población interesada de los propósitos de la Norma y de los beneficios esperados al aplicarse.
- (c) Evalúa si los beneficios esperados exceden claramente los costos de aplicar dicha Norma.
- (d) Evalúa quien recibe los beneficios y quien paga los costos de la Norma.
- (e) Previene sobre algunos efectos negativos que pudieran surgir de su aplicación, para adoptar medidas que puedan evitar o aminorar dichos efectos.

Asegurar que la Norma propuesta es la mejor alternativa existente para alcanzar el objetivo propuesto, logrando así la mayor eficiencia posible.

Metodología de la evaluación costo beneficio.

El análisis costo - beneficio económico es similar al análisis financiero que realiza el sector privado para evaluar sus proyectos. La diferencia radica en que en el análisis económico se toma el punto de vista de la sociedad en conjunto, y el análisis financiero solo mide los costos y beneficios relevantes a los inversionistas o dueños de un proyecto.

Por lo tanto, el objetivo es analizar la norma desde un punto de vista general, su impacto sobre los diferentes sectores, y determinar que su instrumentación mejorará el bienestar de la comunidad, esto es, que los beneficios totales superarán los costos totales.

La evaluación de normas se hará utilizando los precios que se observan en el mercado. Sin embargo, en algunos casos, se utilicen medidas de evaluación indirecta para medir el valor de esos recursos para la sociedad, al no existir precios de mercado para ciertos bienes.

La metodología para la evaluación formal consiste básicamente en:

- (a) Estimar los costos y beneficios de la aplicación de la norma presentes y futuros, de la sociedad, identificando las variables más importantes.
- (b) Construir un esquema de los costos y beneficios proyectados para cada período durante un intervalo de tiempo predeterminado. Estos costos y beneficios deben implicar un uso real de recursos.
- (c) Evaluar ese flujo en el tiempo de costos y beneficios a valor presente.

Identificación de los costos.

Los costos de una norma son todos aquellos recursos destinados específicamente para el cumplimiento de las disposiciones de dicha norma (costos directos), y todos los impactos desfavorables (costos indirectos) que la aplicación de la norma genere.

Los costos directos son todos aquellos recursos que deben destinar los particulares y/o el gobierno para cumplir e instrumentar la norma. Estos costos se obtiene de la siguiente información:

- (a) Identificación de la cantidad de insumos necesarios para cumplir y hacer cumplir la norma, por ejemplo instalaciones, compra de tecnología, equipo, etc.
- (b) Los precios de esos insumos y sus fuentes de abastecimiento.
- (c) Requerimientos de trabajadores por nivel de capacitación, incluyendo personal de inspección.
- (d) Los salarios de esos trabajadores y su disponibilidad.

- (e) Programación de estos costos por año, tanto para la instalación o fase inicial, como para su operación.
- (f) Información de la vida tecnológica del proyecto, para establecer el período de tiempo que debe evaluarse la norma.

Por costos indirectos son todos aquellos impactos desfavorables que son resultado de la aplicación de la Norma.

Los recursos identificados como costos pueden consistir en elementos que pueden cuantificarse monetariamente, o bien elementos que no son cuantificables monetariamente pero que implican una pérdida que debe ser, de alguna forma, evaluada y considerada en el análisis.

Identificación de los beneficios

Los beneficios de una norma son todos aquellos recursos adicionales o impactos favorables que la sociedad obtendrá de aplicarse dicha norma, y que no tendría de aplicarse dicha norma. Aunque pareciera reiterativo, es importante destacar que la anterior definición implica diferenciar el hecho que los beneficios identificados deben surgir únicamente como consecuencia de la aplicación de la Norma, y no por otras causas o ser beneficios ya existentes. Es así mismo importante identificar a los beneficiarios, y ponderar su importancia dentro de la población en general.

Aunque el análisis detallado de costo beneficio requiere que tanto beneficios como costos sean detallados y valuados en la forma más precisa posible, es también necesario considerar los casos en que los beneficios no pueden ser cuantificados de manera monetaria, en cuyo caso debe recurrirse a otras formas de valuación, de la misma forma que en el caso de los costos, agregando otros elementos a considerar:

- (a) Beneficios valuables en términos monetarios:

Son todos aquellos recursos que pueden valuarse monetariamente. En general, se utilizará el precio de mercado para la valuación.

- (b) Dentro de los beneficios no cuantificables monetariamente pueden identificarse dos tipos:

- Beneficios cuantificables en unidades físicas
- Beneficios valuados por la comunidad en su conjunto.

En cuanto los beneficios no cuantificables ni monetaria ni físicamente, puede ser necesario evaluarlos de alguna forma, desde el punto de vista de la valuación que la sociedad en su conjunto hace sobre tales beneficios.

Es necesario sin embargo ponderar estos beneficios de alguna manera, identificando claramente a los beneficiarios y estimar su participación en la sociedad en su conjunto.

Valor presente

Cuando se evalúan los costos y beneficios es necesario tomar en cuenta que no todos los beneficios o costos generados por una norma se presentarán en el momento de aplicarse esta. Para poder hacer comparable los montos dados en diferentes tiempos es necesario aplicar la evaluación de valor presente, que consiste en estimar el valor de precios de hoy que representa un costo o beneficio que se realizará en otro tiempo futuro.

Para estimar el valor presente de un ingreso \$X que se presentará en n años, habiendo una tasa de interés constante de r en todos esos períodos sería igual a:

$$Vp = \frac{\$X}{(1+r)^n}$$

Así mismo podemos estimar lo que se llama factor de descuento para cada uno de los períodos considerados en el análisis, a través de la formula anterior, que en el caso del período n sería:

$$Fd = \frac{1}{(1+r)^n}$$

El valor presente como estimador del beneficio neto

Para un correcto análisis se debe considerar un período de análisis, en el cual se estimen todos los costos y beneficios relevantes según se vayan presentando en el tiempo, para construir un flujo. Para

hacer comparables estos costos y beneficios en diferentes tiempos, debe aplicarse la estimación de valor presente.

El valor presente, es el cálculo de beneficio neto, que toma en cuenta la temporalidad de los costos y beneficios. La aplicación de valor presente en el análisis costo benéfico puede realizarse de la siguiente manera:

Se estiman los costos monetarios y los beneficios monetarios de cada período separadamente, se multiplica el monto de costos de cada período con su correspondiente factor de descuento y se obtiene así el valor presente de los costos en cada período. Sumando los períodos se obtiene el valor presente neto de los costos (VPC). Lo mismo se hace con el flujo de beneficios de todos los períodos analizados obteniendo así el valor presente de los beneficios (VPB). El valor presente neto (VPN), se obtiene restando el valor presente de beneficios menos el valor presente de costos.

$$(CxFd)_{año1} + (CxFd)_{año2} + \dots + (CxFd)_{añon} = VPC$$

$$(BxFd)_{año1} + (BxFd)_{año2} + \dots + (BxFd)_{añon} = VPB$$

$$VPB - VPC = VPN$$

El criterio de decisión del valor presente neto será:

1. Solo se consideran viables los proyectos con valor presente neto positivo. Esto es, que los beneficios en valor presente superen a los costos en valor presente. $VPN > 0$.
2. Se elegirá, entre las alternativas viables, aquella con un valor presente mayor.
3. Solo debe aceptarse un proyecto con VPN menor a cero, cuando se considera que los beneficios no cuantificables monetariamente son lo suficientemente importantes y significativos para la sociedad en su conjunto, como para incurrir en costos sociales y en una asignación ineficiente de los recursos de la sociedad.

Al considerar distintos escenarios, es conveniente estimar la probabilidad de que cada tipo de escenario se presente. Esto está definido por la distribución de probabilidad de la variable. De la suma de los valores presente en cada escenario, ponderados por su probabilidad correspondiente se obtendrá el valor esperado del proyecto. Comúnmente se presentan tres tipos de escenarios: pesimista, optimista e

intermedio con sus correspondientes valores presentes netos VPN_p , VP_o y VPN_i , y con sus respectivas probabilidades P_p , P_o y P_i . Entonces esperado del proyecto será:

$$VPN_p \times P_p + VPN_o \times P_o + VPN_i \times P_i = VPN \text{ esperado del proyecto}$$

Evaluación de normas de eficiencia energética (área eléctrica)

Para la evaluación de proyectos de normas de eficiencia energética, se cuenta con una herramienta que es aplicable para el análisis del efecto económico de normas para producto eléctrico, en las cuales, se busca la reducción en el consumo de energía y por consiguiente la preservación de los recursos naturales de la Nación.

Dicha herramienta involucra las siguientes variables:

- Tasa de crecimiento del mercado que se estima para el horizonte a considerar.
- Tasas de interés a que se obtendrán los préstamos o inversiones requeridas por los fabricantes o importadores.
- Tasas de descuento que se aplicaran para obtener el valor presente de los conceptos monetarios durante el horizonte considerado (para el usuario, fabricante, CFE y País).
- La duración del estudio o el horizonte deseado.
- La paridad peso dólar.
- El costo real del kWh, en diferentes tarifas, dependiendo el alcance del proyecto.
- Factor de coincidencia del producto a evaluar.
- Factor de uso del producto a evaluar.
- La producción al año anterior al inicio del proyecto.
- Identificación de los tipos de aparatos representativos a considerar.
- El consumo actual (en kWh/año) de los equipos a normar, el consumo con las mejoras al equipo.
- El costo de certificación del producto y la verificación del cumplimiento de la Norma.

La herramienta actualmente consta de las siguientes ecuaciones, las cuales han sido aplicadas por el IIE en el proyecto 11328, Evaluación de impactos técnico - económicos por la aplicación de las normas de eficiencia energética NOM-ENER (II Etapa)

Análisis financiero al fabricante o importador

Precio (subsecuente): $Precio_{(subsecuente)} = Precio \times (1 + \text{índice de precio del año siguiente})$

Precio (anterior): $Precio_{(anterior)} = Precio / (1 + \text{índice de precio del año anterior})$

Es indispensable conocer el precio de los equipos no eficientes (antes de la mejora por norma) y eficientes (después de la mejora por norma), para poder determinar el precio incremental de los equipos, de la manera siguiente:

Precio incremental: $Precio \text{ equipos eficientes} - \text{precio equipos no eficientes}$

En el precio Incremental unitario, se debe considerar un porcentaje de distribución de mercado del equipo a normar, ya sea por intervalos de potencia, capacidades caloríficas, tipo de producto, sistema de deshielo o categoría. (Se recomienda utilizar la clasificación utilizada por la norma a analizar), asignándoles un peso en función del número de equipos comercializados para cada categoría. Se considera como un todo (100%) el número total de equipos comercializados al año anterior al análisis. Se obtiene el producto del precio incremental por el % de mercado para cada categoría y se suman todas las categorías como se muestra a continuación.

Precio Incremental Unitario: $(Precio \text{ incremental}_1 \times \% \text{ de mercado}_1 + \dots + Precio \text{ incremental}_n \times \% \text{ de mercado}_n)$

Ingreso Incremental: $Precio \text{ Incremental unitario} \times \text{número equipos vendidos o comercializados (100\%)}$

Para el costo incremental total se debe considerar los costos directos (inversiones, desarrollo de tecnología, certificación de producto, etc.) para el cumplimiento de la norma por parte de los fabricantes e importadores.

Costo Incremental: $Costo \text{ de inversión (intereses)} + \text{Amortización de maquinaria} + \text{Costo de Certificación de producto} + \text{prototipos} + \text{pruebas de laboratorio, etc.}$

Para el correcto análisis se debe considerar un período de análisis (5, 10 15 o 20 años), en el cual se estimen todos los costos y beneficios relevantes según se vayan presentando en el tiempo (flujo neto). Para hacer comparables estos costos y beneficios en diferentes tiempos, debe aplicarse la estimación de valor presente al flujo neto a cada año del período de análisis.

Flujo Neto:
$$\text{Ingreso Incremental} - \text{Costo Incremental}$$

Análisis energético (CFE)

Las pérdidas por transmisión y distribución se consideran de 14.93% y las pérdidas de capacidad en el periodo pico de 18.95% (información proporcionada por CLyFC y CFE)

Ahorro Unitario de energía:
$$\text{(para Consumo sin norma} - \text{Consumo con norma}$$

cada producto de acuerdo a la clasificación

asignada)

MWh no generados:
$$\text{((Unidades comercializadas} \times \text{Ahorro unitario de Energía)} \times (1 + \% \text{ de}$$

(para cada producto de acuerdo a la clasificación $\text{pérdidas por transmisión y distribución})) / 1000$

asignada)

El factor de uso y el de coincidencia para todos los equipos en general se puede determinar como sigue:

- Se selecciona en forma aleatoria una muestra de equipos de diferentes categorías o tipos de acuerdo a la norma a analizar.
- Se determina estadísticamente el número de horas diarias y anuales que funciona los equipos a analizar. (muestreo, consultas, estudios de fabricantes, etc.)
- Se mide el consumo diario de energía en kWh, sobre la base de la estimación mencionada.
- Se determina el "factor de uso" en % basándose en lo siguiente: $(\text{número de horas (anuales) que funciona el equipo} / (365 \text{ días} \times 24 \text{ horas}))$
- Para determinar el factor de coincidencia, se hace una correlación entre el consumo de energía por hora en un día y la curva de demanda del sistema interconectado nacional de un día típico.

- Se determina el "factor de coincidencia " en % de la manera que sigue: número de horas anuales que funciona el equipo en horas pico entre el número de horas anuales de mayor demanda (período pico).

Potencia Unitaria: $(\text{Consumo unitario}(\text{ahorro unitario de energía}) / ((8760 \times \% \text{ factor de uso}))$
(para cada producto de acuerdo a la clasificación asignada)

MW evitados: $((\text{Potencia unitaria} \times \text{unidades producidas (equipos vendidos)} \times \text{factor de coincidencia}) / (1 - \% \text{ de pérdidas de capacidad en el periodo pico})) / 1000$
(para cada producto de acuerdo a la clasificación asignada)

El costo nivelado de energía se considera de \$US 0.034 por kWh y el costo nivelado de capacidad en el periodo pico de \$US 133.83 kW/año (información proporcionada por CFE)

Costo evitado de energía: $(\text{MWh no generados (acumulado por año)} \times \text{Costo nivelado de energía})$

Costo evitado de potencia: $(\text{MW no generados (acumulado por año)} \times \text{Costo nivelado de capacidad en el periodo pico})$

Facturación evitada: $\text{Mwh no facturados (energía no facturada)} \times \text{Costo de la tarifa eléctrica}$

MWh no facturados (energía no facturada): $(\text{Ahorro unitario de energía} \times \text{equipos comercializados o vendidos por año})$

Análisis al consumidor

Beneficio Económico: $\text{Costo evitado de energía} + \text{Costo evitado de potencia} - \text{facturación evitada}$

Beneficio neto al consumidor: $\text{Facturación evitada} - \text{costo de adquisición}$

Costo de adquisición: $((\text{Equipos eficientes} - \text{Equipos no eficientes}) \times (\text{N}^\circ \text{ de equipos vendidos por modelo})) / 1000$

Precios Incremental Unitarios: $(\text{Equipos eficientes} - \text{Equipos no eficientes}) \% \text{ del mercado}$

Facturación evitada del equipo: $\text{Energía no facturada} \times \text{costo de la tarifa eléctrica}$

Análisis al País

Para determinar el ahorro energético se tomó en cuenta el porcentaje de participación de combustibles en la generación de energía eléctrica reportados en el Balance Nacional de Energía de 1995 y por consecuencia las emisiones contaminantes evitadas.

Combustible primario: $(GWh \text{ no generados } \times \text{ combustible primario } 1995) / \text{ generación bruta } 1995$

Toneladas de emisiones: $\text{Combustible primario } \times \text{ factor de conversión}$

Costos y beneficios esperados (ejemplo NOM-005-ENER-2000)

Metodología para determinar el impacto de la Norma NOM-ENER-2000

El análisis de costo - beneficio se efectuó con una hoja de cálculo elaborada por el Instituto de Investigaciones Eléctricas y validada por la Comisión Federal de Electricidad (anexo A).

Los datos de entrada utilizados en el análisis de costos y beneficios se encuentran en el anexo B.

Identificación y estimación de costos y beneficios

Fabricantes

Las inversiones que los fabricantes deberán realizar para adecuar sus procesos productivos, para cumplir con la NOM-005-ENER-1996, se realizaron en el año de 1996-1997 y de acuerdo al estudio de costo - beneficio que justificó la Norma vigente, su amortización se concluirá en el año 2002. Su repercusión en el precio final de los aparatos ha sido mínima.

Comercializadores y usuarios

Los impactos a estos sectores fueron mínimos en el momento de entrada en vigor de la NOM-005-ENER-1996, esta actualización no tendrá repercusión en los precios finales de estos aparatos y por lo tanto no se verán afectados ninguno de estos sectores.

País

El país deberá absorber los costos que se derivan de la actualización y emisión de la norma, así como también de la inspección y vigilancia de su cumplimiento, sin embargo, estos son mínimos comparados con los beneficios para la Comisión Federal de Electricidad y el país, que derivan de la disminución de la demanda de energía eléctrica, lo que permite diferir las cuantiosas inversiones que se requieren para incrementar la capacidad instalada de generación eléctrica, la disminución del consumo de recursos naturales no renovables, principalmente hidrocarburos y carbón e indirectamente la reducción de emisiones contaminantes.

Por lo anterior, no se prevé que la actualización de esta Norma y su aplicación, ocasione problemas financieros o de cualquier otra índole a los fabricantes, importadores y comercializadores, quienes en este caso serán los entes regulados, si se considera además que los fabricantes de estos aparatos han alcanzado actualmente un nivel de desarrollo tecnológico que les permite cumplir con los nuevos valores de consumo de energía establecidos en la Norma, que en promedio son un 20% menores a los de la Norma vigente.

BIBLIOGRAFÍA

❖ **Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.**

www.conae.gob.mx

<http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/1877/1/images/naewg.pdf>

http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_2564_caso_exitoso_nom015

http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/NOM_Conae_ahorros_estimados

Apuntes y notas de la CONAE.

❖ **Comisión Federal de Electricidad.**

www.cfe.gob.mx

❖ **Secretaría de Economía – Dirección General de Normas.**

<http://www.economia.gob.mx/html/normas.asp>

www.economia.gob.mx

Ley Federal sobre metrología y normalización. Noviembre del 2004.

❖ **MONOGRAFÍAS.COM**

www.monografias.com/trabajos38/normalizacion-iso/normalizacion-iso.shtml

❖ **Organización Internacional de Normalización.**

<http://www.iso.org>

❖ **Revista FIDE Año 9 # 35.**

❖ **Collaborative Labeling and Appliance Stanadars Program.**

http://www.clasponline.org/files/S&L_guidebook_spanish_Chapter2.pdf

http://www.clasponline.org/files/S&L_guidebook_spanish_Chapter5.pdf

❖ **EMA – Entidad mexicana de acreditación**

<http://www.ema.org.mx/index800.htm>

❖ **ANCE – Asociación de normalización y certificación.**

<http://www.ance.org.mx/ie/index.asp>

❖ **Secretaría de Energía.**

<http://www.energia.gob.mx/>

❖ **NOM-001-ENER-2000**

Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba.

❖ **NOM-003-ENER-2000**

Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado.

❖ **NOM-004-ENER-1995**

Eficiencia energética de bombas centrífugas para bombeo de agua para uso doméstico en potencias de 0,187 kW a 0,746 kW.- Límites, método de prueba y etiquetado.

❖ **NOM-005-ENER-2000**

Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, método de prueba y etiquetado.

❖ NOM-006-ENER-1995

Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y método de prueba.

❖ NOM-007-ENER-1995

Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.

❖ NOM-008-ENER-2001

Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

❖ NOM-009-ENER-1995

Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales.

❖ NOM-010-ENER-1996

Eficiencia energética de bombas sumergibles. Límites y método de prueba.

❖ NOM-011-ENER-2002

Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

❖ NOM-013-ENER-1996

Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios.

❖ NOM-014-ENER-1997

Eficiencia energética de motores de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0,180 a 1,500 kW. Límites, método de prueba y marcado.

❖ NOM-015-ENER-2002

Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

❖ NOM-016-ENER-2002

Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado.

❖ NOM-017-ENER-2005

Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba.

❖ NOM-018-ENER-1997

Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.

❖ NOM-021-ENER/SCFI/ECOL-2000

Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

❖ NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000

Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario y eliminación de clorofluorocarbonos (CFC's) para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.