



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
ENERGÍA – PROCESOS Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

ANÁLISIS DE MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA SIN INVERSIÓN EN LA
PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
CLAUDIA CORREA SANTIAGO

TUTOR PRINCIPAL
DRA. M. AZUCENA ESCOBEDO IZQUIERDO, FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM

Ciudad Universitaria, Ciudad de México

ABRIL 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Morillón Gálvez David
Secretario: M. en I. Sánchez Cifuentes Augusto
Vocal: Dra. Escobedo Izquierdo M. Azucena
1 er. Suplente: Dr. Ambriz García Juan José
2 d o. Suplente: Dr. Quezada García Sergio

Tlalpan Ciudad de México, México.

TUTOR DE TESIS:

Dra. Escobedo Izquierdo M. Azucena

FIRMA

(Segunda hoja)

CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| Justificación | 3 |
| Objetivo general | 6 |
| Objetivo particular | 6 |
| CAPITULO I. Antecedentes de la eficiencia energética internacional | 7 |
| 1.1 Contexto histórico..... | 7 |
| 1.2 Estado del arte de eficiencia energética..... | 9 |
| 1.2.1 Balance de energía | 9 |
| 1.2.1 Internacional | 11 |
| 1.2.2 Nacional..... | 31 |
| CAPITULO II La industria manufacturera y panorama de la energía eléctrica en México | 44 |
| 2.1 Clasificación de la industria manufacturera..... | 44 |
| 2.2 Clasificación de la industria en México..... | 46 |
| 2.2.1 Clasificación industrial América del Norte..... | 46 |
| 2.2.2 Estratificación de la micro, pequeña y mediana empresa | 48 |
| 2.2.3 Usuarios de patrón de alto consumo “UPAC”..... | 48 |
| 2.2.4 Clasificación de la industria después de la reforma energética | 50 |
| 2.3 Importancia de la pequeña y mediana industria en México..... | 58 |
| 2.3.1 La Industria en la población y calidad de vida | 58 |
| 2.3.3 Participación de la industria en la economía y al PIB..... | 63 |
| 2.4 La energía eléctrica y la industria | 66 |
| 2.4.1 Tarifas eléctricas | 70 |
| 2.4.2 Características de las tarifas eléctricas aplicables a la industria..... | 73 |
| CAPITULO III Análisis de información de las hojas caso del FIDE | 79 |
| 3.1 El FIDE | 79 |
| 3.2 Las hojas caso | 81 |
| 3.3 Caracterización de datos de las hojas caso | 84 |
| 3.3.1 Tipos de hojas Caso..... | 84 |
| 3.3.2 Acciones de las hojas caso | 85 |
| 3.3.3 Tipos de acciones realizadas por las empresas..... | 88 |
| 3.3.4 Ahorro anual registrado por las acciones en kWh..... | 102 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.5 Ahorro anual registrado por las acciones en pesos | 103 |
| 3.3.6 Inversiones realizadas en acciones para el ahorro de energía..... | 104 |
| 3.3.7 Retorno de la inversión de las acciones realizadas para el ahorro de energía | 105 |
| RESULTADOS Y CONCLUSIONES..... | 107 |
| 4.1 Resultados..... | 107 |
| 4.2 Conclusiones..... | 109 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 111 |
| ANEXO I Catálogo de siglas y acrónimos..... | 115 |
| ANEXO II Esquema tarifario antes de diciembre 2017..... | 119 |
| ANEXO III Acciones detectadas en las hojas caso del FIDE | 123 |

RESUMEN

La eficiencia energética surgió de una disminución del suministro del petróleo por parte de los miembros de la OPEP, se fortaleció de los pronósticos de un posible fin de los combustibles fósiles; siguió en pie y se ha mantenido gracias a la fluctuación de los precios de los hidrocarburos, así como de la búsqueda de independencia energética por parte de las naciones que no son favorecidas con grandes yacimientos y que buscan abastecer su propia demanda. En la actualidad, su principal motor ha sido la reducción de emisiones y los compromisos internacionales que cada país ha suscrito; sin embargo, la difusión de los beneficios tanto económicos como ambientales del uso adecuado de los energéticos, debería ser razón suficiente para mantener este primer combustible. El objetivo de este trabajo es difundir las acciones, así como los resultados que obtuvieron pequeñas y medianas industrias, de la implementación de medidas para ahorrar energía eléctrica, con el fin de reducir su facturación.

En México la Ley de la Transición Energética busca, entre otras cosas, cumplir con los acuerdos internacionales y regular el uso sustentable de la energía, lo cual se traduce en el uso óptimo de ésta en todos sus procesos y actividades; corresponde al Estado el cumplimiento de metas para su exportación, producción, transformación y distribución; pero es responsabilidad del Usuario Final el realizar un correcto consumo. Para que esto sea posible, es ineludible que la población comprenda cómo se utiliza la energía, sea capaz de identificar los usos significativos de la misma en su instalación y cuente con herramientas, acciones y sobre todo información certera que le permita implementar medidas adecuadas para realizar un “consumo sustentable”; ya que el uso adecuado de los energéticos conlleva beneficios económicos y ambientales para la población.

La industria en México es el principal consumidor de energía eléctrica, en un inicio fue el principal desarrollador de la industria eléctrica y es ahora uno de los

principales elementos de la transición energética. Entre las grandes naciones consumidoras de energía se encuentran economías establecidas y en vías de desarrollo, y un común denominador en las medidas de eficiencia energética en la industria, tanto en Japón, la Unión Europea, China y Estados Unidos, es la caracterización de esta en materia de consumo energético, poniendo especial interés en aquellas energéticamente intensivas, con el fin de incentivar la eficiencia de sus consumos y contar así con precios competitivos en el mercado global. En México se cuenta con mecanismos que permiten identificar a los grandes consumidores de energía y el monitoreo de las obligaciones que marca la ley para esos usuarios, podría mejorar la eficiencia energética nacional, la competitividad de la industria y la calidad de vida de la población.

De las acciones analizadas en este trabajo, se observaron tres grandes conjuntos, medidas económicas, operativas y de eficiencia, las medidas de tipo económicas, fueron pensadas específicamente para disminuir la facturación eléctrica, sin buscar un ahorro de energía, por otro lado las medidas operativas se perfilan como las acciones que requieren menor inversión y obtienen importantes ahorros tanto económicos como energéticos y las medidas de eficiencia son las que requieren de una mayor inversión pero al mismo tiempo son las que tienen ahorros económicos más significativos y sostenidos; el implementar estas medidas no sólo ayuda a la industria, si no también ayudan a difundir información y a crear una cultura del ahorro energético entre los participantes;

INTRODUCCIÓN

Justificación

El 24 de diciembre del 2015 se publicó la Ley de Transición Energética, la cual tiene por objeto, entre otros, reducir las emisiones contaminantes que la Industria Eléctrica genera, regular el uso sustentable de la energía, lo cual significa el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades como la exportación, producción, transformación, distribución y consumo, incluyendo también la eficiencia energética (DOF, Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, 2008) así como el cumplimiento de las obligaciones adquiridas en materia de generación con energías limpias (DOF, 2015). Esta ley derogó a la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (DOF, Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, 2008) publicada en el 2008 en el Diario Oficial de la Federación (DOF); cuyo objetivo era “propiciar un aprovechamiento sustentable de la energía, mediante el uso óptimo de la misma en todos sus procesos y actividades” (PRONASE, 2014), para lograr dicho objetivo se establecen estrategias, líneas de acción, objetivos y metas, en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 (PRONASE), el cual es un instrumento que guía la transición Energética en la nueva ley.

Este trabajo busca cooperar en la realización del:

PRONASE: Objetivo 3 “Fortalecer los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal e integrando instituciones públicas, privadas, académicas y sociales.” además de colaborar con parte del Objetivo 3.2 en lo referente a identificar, documentar y difundir información, relacionada con programas de eficiencia energética.

Se busca identificar proyectos de eficiencia energética en la pequeña y mediana industria que no requieren una gran inversión, además de contribuir al punto 3.4.3

“Fortalecer y mejorar el Subsistema Nacional de Información sobre el Aprovechamiento de la Energía”

En México, cuatro sectores son los consumidores finales de energía; en primer lugar, de acuerdo con el Balance Nacional de Energía del 2015, se encuentra el sector transporte, el cual consume el 46.4% de la energía¹, le sigue el sector industrial, con el 31.4%; después, el sector residencial, comercial y público, con el 18.7% y finalmente, el sector agropecuario, con el 3.5% restante. Si tomamos en consideración el consumo final total por tipo de energético, el segundo de mayor importancia es la electricidad con 17.6%, se logra observar que la electricidad empleada en el sector industrial representa el 10.22% del consumo final, es decir, casi tres veces más grande que la suma de todos los energéticos empleados en sector agropecuario y más de la mitad del sector residencial, comercial y público.

El consumo de energía eléctrica de la empresa mediana en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento constante (Figura 1) y las necesidades de este sector son casi el doble de la gran industria.

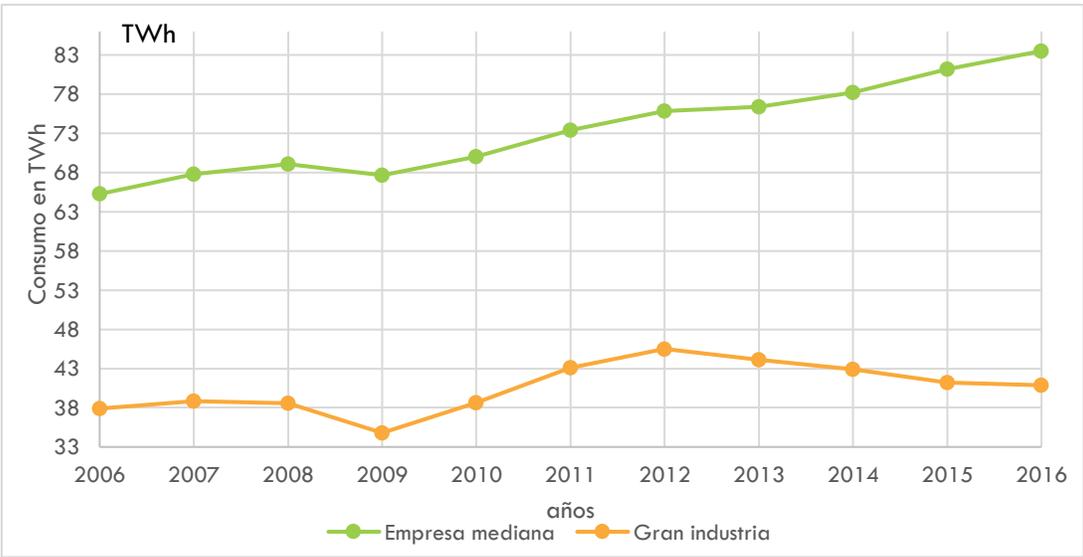


Figura 1. Consumo 2006-2016 en TWh del sector industrial en México.

Fuente: Ventas internas de energía eléctrica por sector tarifario anual 2006-2016, extraído del Sistema de Información Energética SIE.

¹ El consumo final energético registrado en el año 2015 fue de 5,283.13 PJ. Fuente: Balance Nacional de Energía 2015.

De los 208 TWh consumidos en energía eléctrica de 2015, poco más del 50% fue consumido por el sector industrial, lo que convierte a la pequeña y media industria en el principal consumidor de energía eléctrica del país para ese año (Figura 2).

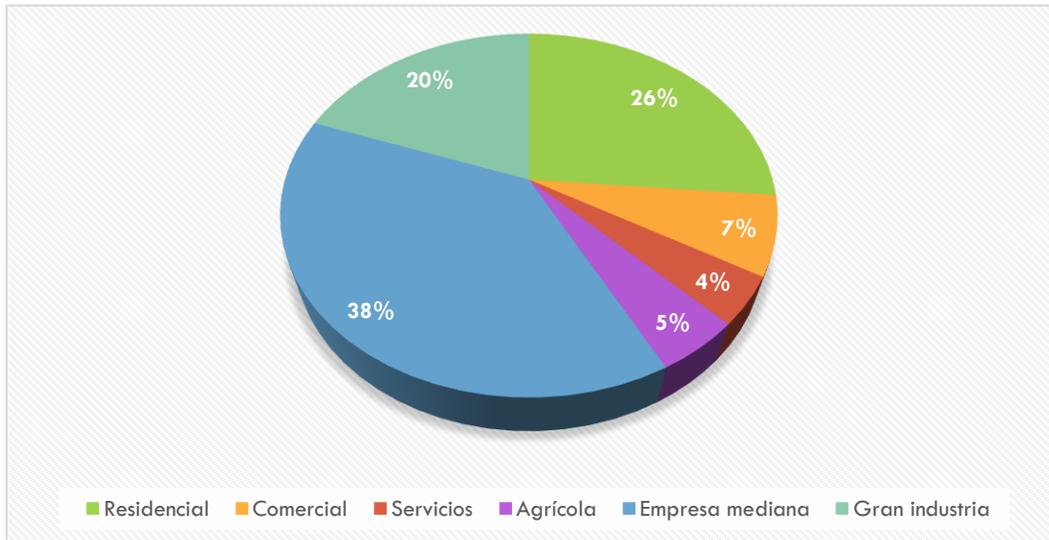


Figura 2. División por sector del consumo de 208 TWh de energía eléctrica en 2015.

Fuente: Ventas internas de energía eléctrica por sector tarifario anual 2015, SIE.

El sector industrial además emplea al 12.5% del personal ocupado y genera el 10% de la producción nacional bruta total², de acuerdo a lo publicado en los censos económicos del 2009, esto lo convierte en un fuerte impulsor económico y laboral.

Uno de los principales retos que enfrenta este sector, dadas las características de su formación y funcionamiento, es el reducido conocimiento de los beneficios que medidas de ahorro de energía puedan traerles, la mayoría de las veces carecen de los recursos e información necesaria para poder hacer un diagnóstico energético adecuado, que los ayude a identificar los usos significativos de la energía en su operación y así poder determinar medidas de ahorro de energía, que les permita ser competitivos frente a otros participantes tanto nacionales como extranjeros.

El uso ineficiente de la energía no sólo afecta a la industria, si no al país, ya que se desperdician recursos naturales y económicos. Acciones y medidas enfocadas a la

² Censos económicos del 2009.s

eficiencia energética en la pequeña y mediana industria, tendrían como resultado una disminución considerable en el consumo final de energía eléctrica, mejora en la competitividad y se contaría con un canal que podría ayudar concientizar en materia medidas de ahorro y eficiencia energética a un porcentaje importante de la población en México.

Objetivo general

El objetivo general del presente trabajo es identificar mecanismos de ahorro y eficiencia energética, en la pequeña y mediana industria en materia eléctrica, mediante el análisis de las hojas caso elaboradas por el FIDE. Donde el universo de estudio son aquellas acciones que lograron grandes ahorros tanto en el consumo de energía eléctrica como en la disminución del costo del aviso-recibo. Con el fin de descubrir acciones, que puedan ayudar a disminuir el consumo de energía eléctrica, así como aquellas acciones que mejoran, las finanzas de la industria y determinar si hay una relación entre ambas. También se analizarán algunas iniciativas tomadas a nivel mundial sobre el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica con el fin de poder observar lo que se ha hecho y lo que está pendiente de hacer en México.

Objetivo particular

Identificar y recuperar las hojas caso del FIDE, realizar una base de datos con la información plasmada en ellas, para detectar las acciones realizadas y clasificarlas. Todo con el fin de analizar las labores llevadas a cabo por la pequeña y mediana industria, observar sus resultados, así como su impacto en materia de ahorro de energía eléctrica y económica, con especial énfasis en aquellas que no requirieron de una inversión significativa, para así poder lograr una fácil difusión y divulgación de la información obtenida en este trabajo.

CAPITULO I. Antecedentes de la eficiencia energética internacional

1.1 Contexto histórico

Durante la segunda mitad del siglo XX con el fin de la segunda guerra mundial, se presentó un desarrollo acelerado de la economía, que tuvo como cimiento el uso de energías no renovables, este consumo desmedido llevó a varios estudiosos de la materia a considerar que los energéticos en los que estaba basada la economía probablemente llegarían a su fin en la primera mitad del siglo XXI.

En 1973 se presentó lo que se conoció como la primera crisis del petróleo; ésta se generó a partir, de que los integrantes de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) con sede en Viena y conformada por Argelia, Ecuador, Irán, Irak, Kuwait, Libia, Nigeria, Catar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Venezuela, Gabón e Indonesia (estos últimos dejaron de ser miembros en 1994 y 2009 respectivamente); junto con Egipto, Siria y Túnez, llevaron a cabo “El embargo Árabe” comprendido entre octubre de 1973 y marzo de 1974 (Newton, 2013, págs. 196-197), como respuesta al apoyo que Estados Unidos brindó a Israel, durante la guerra del Yom Kippur que comenzó el 6 de octubre de 1973; dos semanas después de esta fecha los países que conformaban la OPEP, anunciaron que los envíos de petróleo hacia los países que apoyaran a Israel, serían decomisados.

Aunque en un principio sólo Estados Unidos se vio afectado, más tarde fueron anexados a la lista, los Países Bajos, Sudáfrica, Rodesia y Portugal. La situación que se vivió hizo que los países que conforman la OPEP, ese mismo año en la 55ª reunión celebrada en Caracas, decidieran revalorizar los precios del petróleo. Este hecho, aunado con la declaración del primer Secretario de Energía de los Estados Unidos, “la oferta de petróleo en 1985 no podría satisfacer la demanda”, se convirtió en una amenaza para la industria del país vecino, ya que ésta había florecido a la

sombra de los bajos precios del petróleo, y una oferta que satisfacía la demanda sin inconveniente (Inchausti, 1980).

La amenaza se hizo más fuerte cuando al año siguiente, la segunda crisis del petróleo se presenta en 1979, esto debido al derrocamiento de Sha Mohammed Reza Pahlevi, y el conflicto bélico entre Irán e Irak, hechos que hicieron que el precio del barril que había estado rondando los 20 dólares, logra un máximo histórico de hasta 75 dólares por barril³. (Newton, 2013).

La respuesta de Estados Unidos: el inicio de la era moderna de la conservación de la energía, (Wolfinghoff R., 2012)

Estas crisis energéticas dieron pauta a un plan de energía en Estados Unidos, que contó con un programa de ahorro de energía como eje maestro, y que más tarde se convertiría en la piedra angular del uso eficiente y ahorro de energía en el mundo y en nuestro país.

La cercanía al mayor consumidor de energía y al blanco principal del embargo “hizo que pareciera que México se había sacado la lotería, pues en la década de los 70’s Tabasco, Chiapas Campeche, Baja California, Coahuila y Tamaulipas en conjunto duplicaron las reservas pronosticadas” (Castillo H. , 1977) los precios elevados del crudo en esa época, sin duda motivaron la producción y la venta, lo que convirtió a México rápidamente en uno de los principales exportadores de crudo.

³ En el periodo comprendido entre 1973-1987

1.2 Estado del arte de eficiencia energética

1.2.1 Balance de energía

El balance de energía mexicano tiene como finalidad el hacer una recopilación de datos detallada de la forma en la que la energía en nuestro país se genera, transforma y utiliza.

De acuerdo con el Statistics Electricity Information (IEA, 2016), en 2014 se consumieron 19,840 TWh a nivel mundial. Tres son los principales sectores que consumieron esta electricidad.

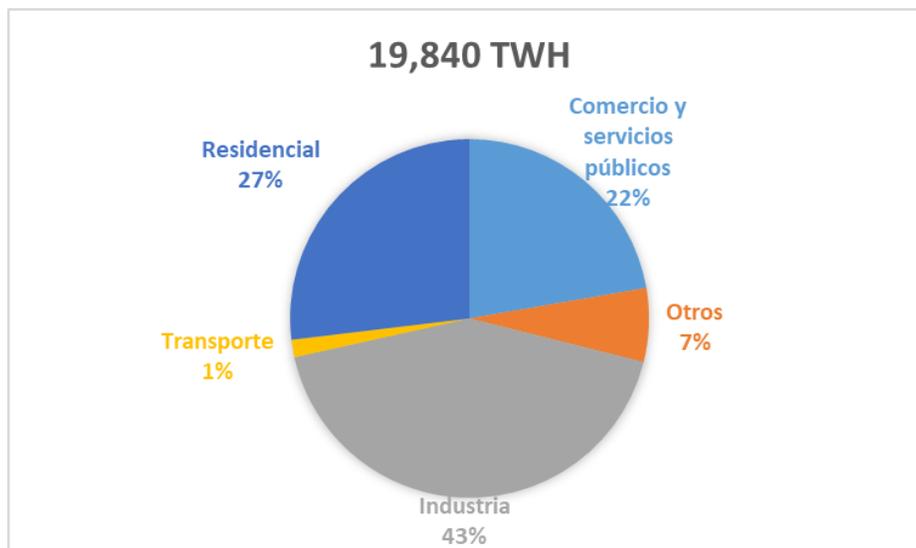


Figura 3. Distribución sectorial del consumo total de energía eléctrica en el 2014.

Fuente: Elaboración propia con datos del Statistics Electricity Information 2016 (IEA, 2016)

En la Figura 3 se observa que el principal consumidor de energía eléctrica a nivel mundial es la Industria, seguido por el sector residencial.

De la energía eléctrica que la industria consumió en el 2014 según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), las

principales fuentes de generación de energía eléctrica a nivel mundial son el carbón con un 41%, gas natural e hidroeléctricas con 22% y 16%, respectivamente Figura 4.

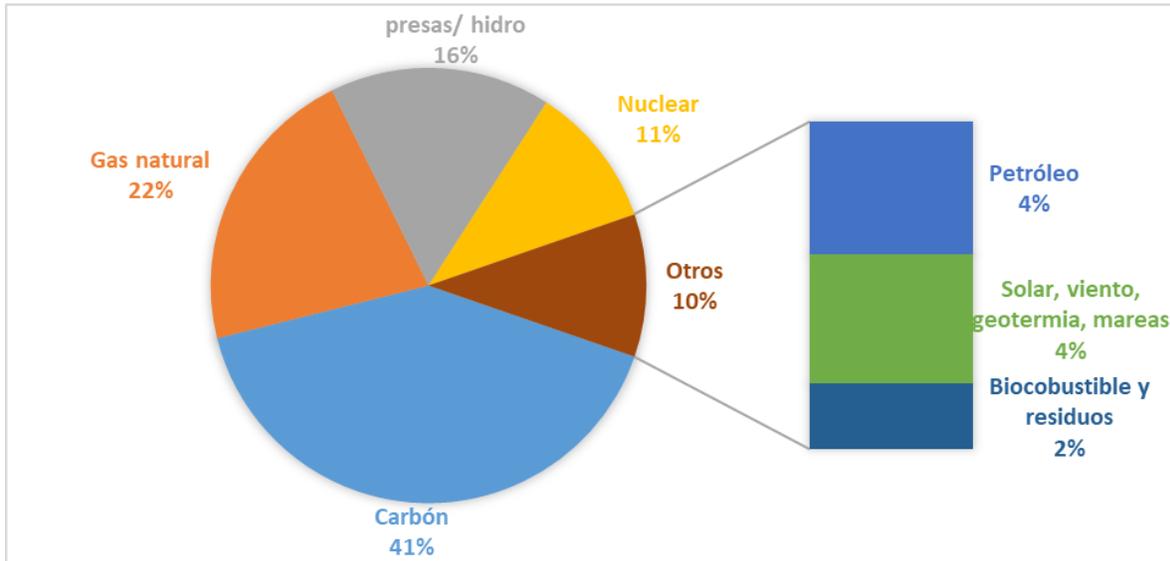


Figura 4. Distribución de la producción de bruta de energía eléctrica en 2014, por fuente.
Fuente: Elaboración propia con datos del Statistics Electricity Information 2016 (IEA, 2016)

En México de acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2015 y sin considerar la energía utilizada para uso propio y las pérdidas, se consumieron 5,09.74 PJ; los usos finales por sector y energético se muestran en la Figura 5. Y donde se puede observar, que a diferencia del panorama mundial del 2014 el principal demandante de energía es el sector transporte con un 46.4% de la energía consumida, en segundo lugar, se encuentra la industria la cual utiliza 31.4%, estos 2 sectores en conjunto utilizan el 77.8% de la energía demandada por México. De igual manera que a nivel mundial la electricidad es el segundo tipo de energía más requerido por la industria en nuestro país.

Si enumeramos en orden descendente estos energéticos esto nos lleva a darnos cuenta del papel que juega la energía eléctrica en la Industria, tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

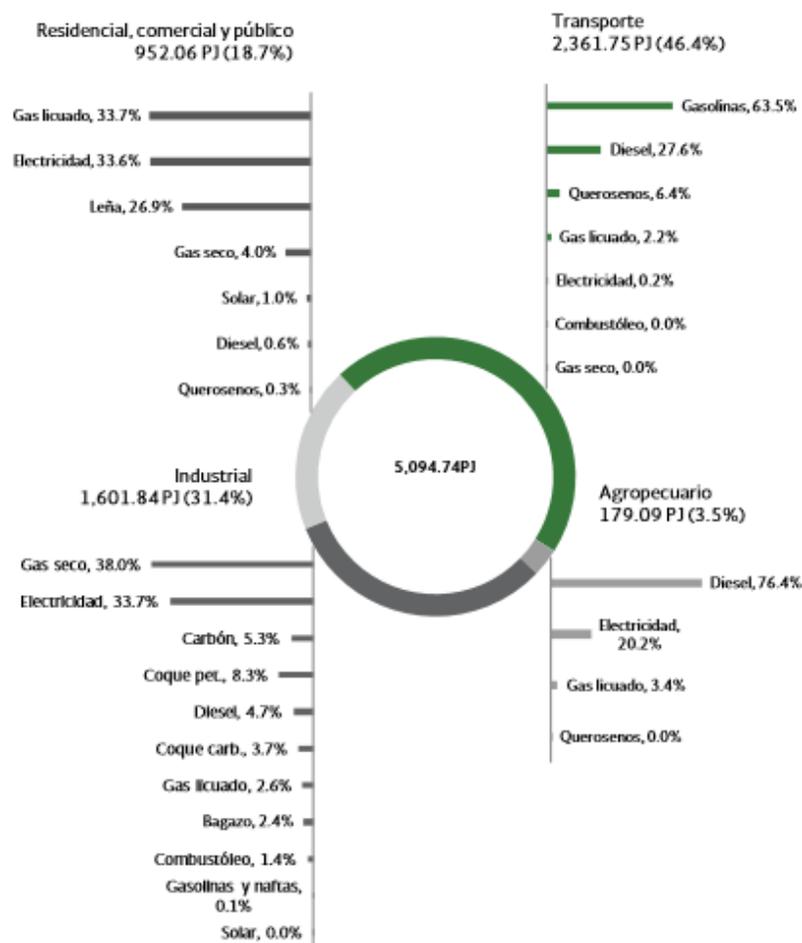


Figura 5. Consumo Final de energía por sector y energético 2015.

Fuente: Balance nacional de energía 2015, SENER, pág. 34.

1.2.1 Internacional

Los pronósticos y llamadas de atención de los expertos sobre el “acercamiento del fin” de las reservas de combustibles fósiles, no fueron tomados en serio, hasta la crisis del petróleo en los años 70’s ya que este estrangulamiento del abasto fue una pequeña mirada de lo que podría presentarse en un futuro cercano.

La urgente necesidad de disminuir la demanda de petróleo, el cual pasó de estar de 5.4 a 22.60 dólares el barril⁴, fue el inicio de la era del uso eficiente y ahorro de energía. Los participantes más destacados, aquellos países que no fueron favorecidos con yacimientos suficientes para satisfacer su demanda (principales importadores de crudo) y además aquellas naciones que fueron blanco del embargo en los 70's, en la actualidad estos países, con un mejor uso eficiente de la energía, también conocido como el primer combustible⁵, nuevas formas de explotar energías fósiles y el desarrollo de las energías renovables, ya pueden incluso soñar con la independencia energética.

Acciones de ahorro de energía por parte de los países que conforman la OCDE se conjuntan en el reporte del mercado de la eficiencia energética, EEMR (The Energy Efficiency Market Report), en éste, se plasman acciones llevadas a cabo por los 11 países miembros, Australia, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Japón, Países Bajos, Suecia, el Reino Unido y Estados Unidos.

En el EEMR 2014, se menciona que la inversión en eficiencia energética fue mayor que la inversión hecha incluso en energías renovables en el 2012, y los ahorros obtenidos desde los 70's hasta el 2011, han sido de 56 EJ o 1 337 Mtoe estos representan la energía final consumida TFC (por sus siglas en inglés) en 2011 por la Unión Europea y el 80% y 87% del TFC de China y Estados Unidos Figura 6. A un precio de 13.96 dólares el GJ se tuvieron ahorros alrededor de 743 billones de dólares.

⁴ De acuerdo al estudio "La Participación de la OPEP en la crisis petrolera de 1973", de Michelle Kleemann Esparza, Isabel Cristina Hernández Carrera y Cesar Rogelio López Alfaro, en el NO.22 de Debate Social, revista electrónica del Departamento de Estudios Sociopolíticos y Jurídicos de la Universidad Jesuita de Guadalajara. Extraído de "23 años de resultados del FIDE"

⁵ Nombre dado a la Eficiencia energética "The Energy Efficiency Market Report 2014"

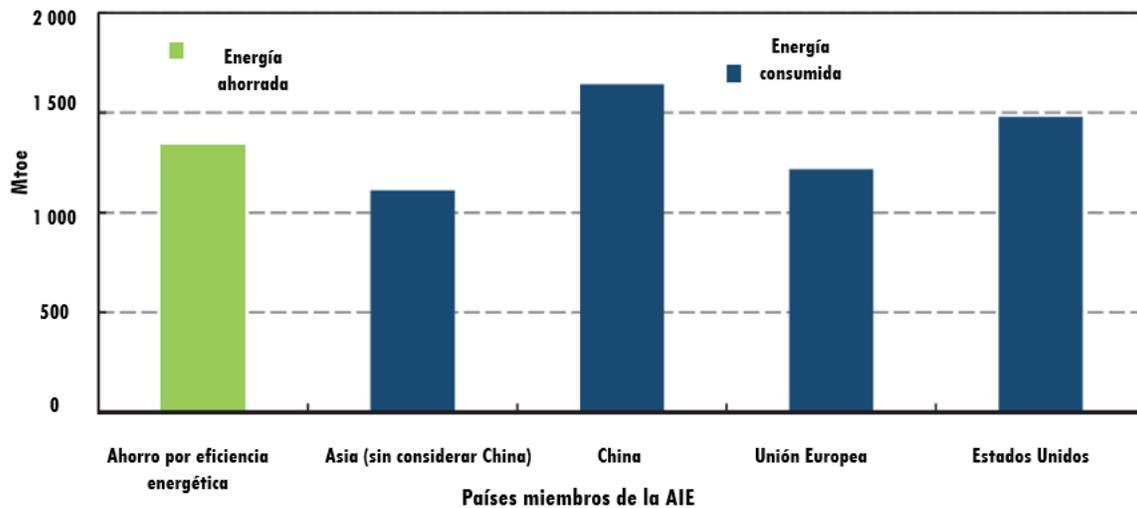


Figura 6. Consumo Final Total (TFC)de energía vs Ahorro registrado por los 11 países miembros del EEMR. Fuente: *The Energy Efficiency Market Report 2014*

De estos extraordinarios resultados, ha crecido el interés, en este primer combustible, así la financiación de la eficiencia energética está disfrutando de una gama más amplia de productos financieros y programas de organismos bilaterales y multilaterales además de vehículos financieros como los Energy Services Company ESCOs por sus siglas en inglés, los cuales cuentan con esquemas para financiar proyectos que tengan como fin la eficiencia energética, la ESCO otorga los recursos para poner en marcha los proyectos de eficiencia energética, dinero que es regresado a la financiera, con los ahorros económicos derivados de las medidas implementadas, bonos de energía limpia y proyectos de ley de programas de financiamiento.

Pero a mediados del 2014, nos enfrentamos a un nuevo periodo de precios bajos del petróleo, la baja de los precios del crudo y del gas, siempre serán un tope a las medidas de ahorro energético, las cuales sólo pueden florecer bajo el cobijo de los precios altos de los combustibles fósiles, es en estos momentos cuando los gobiernos de los países deben de sumar grandes esfuerzos para que la inercia no termine. En fechas recientes y gracias a la relación que la generación de energía eléctrica tiene con la emisión de gases efecto invernadero, nos enfrentamos a una

nueva etapa, donde por primera vez, la inercia de los programas de eficiencia energética puede acelerarse, ya que los desastres naturales que se han presentado a lo largo del mundo, atribuidos al cambio climático, son cada vez más constantes y devastadores, lo que ha llevado a muchos países a sumarse en convenios y tratados, como el protocolo de Kioto donde se busca reducir las emisiones de gases efecto invernadero y así detener el calentamiento global que estamos experimentando. En materia de emisiones de CO₂ relacionadas con la energía se encuentran las políticas mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1. Políticas de eficiencia energética anunciadas o introducidas en 2015 a mediados de 2016.

| Región | Sector | Nueva política |
|---------------------------------|---------------|---|
| China | General | Mejorar la intensidad energética en un 15% para el 2020 en comparación con el 2015. (contemplado en el treceavo plan de cinco años). Plan de Promoción de la Economía Circular que apoya los parques industriales y el reciclaje de residuos. |
| | Industria | Cierre planeado de 100-150 Mt de capacidad de acero ineficiente dentro de cinco años |
| Estados Unidos de Norte América | Edificaciones | Mejora en los estándares de ahorro de energía para acondicionadores de aire, bombas de calor, enfriadores y congeladores, calderas residenciales, cargadores de batería y deshumidificadores |
| | Industria | Introducción de estándares de conservación de energía para bombas de agua limpia |
| Unión Europea | General | Alemania: licitaciones competitivas para proyectos de ahorro de electricidad, apoyo a tecnologías eficientes y recuperación de calor residual Polonia: Nueva ley de eficiencia energética, incluidas las auditorías energéticas obligatorias y una modificación del sistema de certificados de eficiencia. |
| | Edificaciones | Propuesta de revisión de la Directiva de la UE sobre etiquetado energético de los equipos de consumo |
| India | Transporte | Planes para implementar un "impuesto ecológico" del 1% en los pequeños vehículos de gasolina 2.5% en ciertos automóviles diésel y 4% en automóviles más grandes y SUV |
| | Edificaciones | Programa nacional de ventiladores eficientes; para distribuir ventiladores de techo eficientes |
| Medio Oriente | Edificaciones | Emiratos Árabes Unidos (Dubai): Plan para introducir el ranking de eficiencia energética de edificios y Normas mínimas de rendimiento energético. (Minimum Energy Performance Standards "MEPS") |

| | | |
|-----------------|---------------|---|
| América Latina | General | México: Ley de transición energética para establecer una meta de eficiencia y una hoja de ruta. Brasil: Aumento de fondos para el Programa Nacional de Conservación de la Electricidad. Uruguay: Implementación del Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024 con el objetivo de ahorrar un acumulado de 1,69 Mtep |
| | Edificaciones | México: MEPS en aire acondicionado de tipo split. Brasil: Instalación de farolas LED en Río de Janeiro para los Juegos Olímpicos |
| Sureste de Asia | General | Filipinas: Plan de Acción para la Eficiencia Energética y Ahorro de energía 2016-2020 para reducir la intensidad energética en un 40% para el 2030 a partir del 2005. Tailandia: Redacción del Plan de Desarrollo de la Eficiencia Energética 2015-2036 con un objetivo de reducir la intensidad energética en un 30% . |
| | Edificaciones | Filipinas: Aprobación de los estándares de etiquetado y eficiencia energética para refrigeradores y aire acondicionado. |
| Japón | Edificaciones | Normas obligatorias de eficiencia energética para los nuevos edificios no residenciales a partir del 2017, sistema de etiquetado a partir de 2016. Eliminación de las bombillas incandescentes y los tubos fluorescentes antes de 2020. Requisitos del programa Top Runner reforzados para refrigeradores y congeladores. Actualización de la evaluación obligatoria de la eficiencia para incluir al sector de los servicios, con el objetivo de cubrir el 70% de la demanda de energía en servicios e industria para 2018 |
| Canadá | Edificaciones | Actualizar y fortalecer los códigos nacionales de energía para edificios, incluyendo sistemas de iluminación y climatización |
| Australia | General | Lanzamiento del Plan Nacional de Productividad Energética con el objetivo de mejorar la productividad energética en un 40% entre 2015 y 2030. |
| Internacional | Transporte | Anuncio de límites de CO ₂ para aviones nuevos a partir de 2028. |

Fuente: World Energy Outlook 2016, Agencia Internacional de Energía

En Irlanda, Italia y los Países Bajos se están estableciendo normas, subvenciones, deducciones fiscales e instrumentos basados en el mercado además de intermediarios para facilitar la inversión.

De acuerdo al Statistics Electricity Information (SEI) del 2016 publicado por la International Energy Agency los principales consumidores de energía eléctrica en el mundo son: China con un consumo de 4,715.55 TWh⁶, Estados Unidos con

⁶ Datos del 2014

3,787.79 TWh, la Unión Europea (conformada por 28 países miembros) con 2,706.8 TWh, India 947.13 TWh y Japón 940.15 TWh (OCDE, 2016)

Que China sea ahora el mayor consumidor de energía en el mundo es una novedad, ya que un par de años atrás, Estados Unidos había sido el principal consumidor de energía en el mundo, que China desplace a esta gran potencia es nuevo, pero no una sorpresa ya que desde que China se abriera al libre mercado, año con año ha ido incrementando sus ventas, producción, exportaciones y por lo tanto su consumo energético.

Por otro lado, la unión europea, consume un porcentaje importante de energía eléctrica, pero cabe destacar que el régimen de comercio de emisiones la Unión Europea (European Union Emissions Trading Scheme o EU ETS, por sus siglas en inglés) es el régimen multilateral de comercio de emisiones de gas efecto invernadero más efectivo. Bajo este régimen cada estado miembro tiene un Plan Nacional de Asignación (PNA) de derechos de emisión, el cual es la columna vertebral de la política climática de la UE y el motor del mercado mundial de carbono. (Kossov & Guigon, 2012).

Entre los mayores consumidores de energía se encuentran economías establecidas, pero también países en vías de desarrollo, en este trabajo sólo se estudiarán China, Estados Unidos de Norte América, Japón, la Unión Europea en conjunto y México.

1.2.1.1 China

Entre 1978-1991, fue cuando comenzó su incursión en el uso eficiente y ahorro de energía, esto a raíz de la escasez de energéticos que se presentó en este periodo, como resultado de la política de subsidiar los energéticos por parte del gobierno, lo

que causó, aparte del desabasto, la obstrucción del crecimiento económico. La gran demanda de energía que la industria comenzó a generar sobrepasó a la oferta del país, este acontecimiento se convirtió en el detonante de las primeras políticas de ahorro de energía.

En un inicio el mecanismo de precios establecido por el gobierno chino a los combustibles fósiles no reflejaba tanto costos ambientales como de su extracción, por lo tanto, estos precios “bajos” fueron la base de la industria intensiva en este país. Esta distorsión tuvo como resultado que el mercado eléctrico no impulsaba el uso eficiente y mucho menos el ahorro de energía.

En 1978 comenzó la política de puertas abiertas, en ese momento las industrias comenzaron a interesarse en un uso eficiente de energía, con el fin de ser competitivos a nivel mundial (la necesidad de contar con mejores precios). La apertura dio a la industria la posibilidad de poder adquirir nuevas tecnologías del exterior, pero el problema principal radicó, en que muchas de estas tecnologías eran obsoletas, así fue como China llegó a adquirir el puesto de mayor exportador de “high energy-intensity products” en (1995-2004) productos que para su manufactura, requerían de usar altos niveles de energía, para muchos considerados como competencia desleal ya que el precio bajo de éstos se debía al uso desmedido y no planeado de los recursos naturales. (Yang, The recent history and successes of China’s energy efficiency policy, 2016) .

Esta tendencia comenzó a cambiar gracias a la inversión extranjera directa, la cual ayudó a mejorar la eficiencia energética en todas las áreas. Así, China en 1992 aceleró el proceso de transformación económica a economía de mercado, este cambio, trajo consigo una disminución del consumo energético.

Políticas energéticas en China:

Economía planificada o “Política de subsidios” (1978-1991)

Con la política de puertas abiertas, y a pesar de la carencia de procesos productivos, tecnologías eficientes en la industria y el suministro insuficiente de energía, el “Consejo de reforma y desarrollo nacional” decidió la implantación de una política de subsidios para usuarios finales de energía eléctrica, lo cual hizo posible tener precios “muy bajos” en la tarifa eléctrica; incluso todos los combustibles fósiles se encontraban significativamente por debajo de los precios del mercado (Guo, 2009). Este fue el periodo de los productos high energy-intensity que cambiaba el patrón de la oferta-demanda de la energía, para poder mejorar esta situación el consejo de estado de china estableció una política restrictiva al sector doméstico, el cual estaba creciendo a la par de la economía, fue así como en 1980 el ahorro de energía fue considerado como alta prioridad. Se comenzó a elaborar una serie de políticas desde varios puntos de vista, incluyendo la minería industrial, conservación de la energía urbana, empresas de alto consumo energético, edificaciones residenciales, etc.

Entre las acciones que se llevaron a cabo fueron:

- Controles en los consumos de energía de las fábricas.
- Monitoreo constante de los controles implementados en las fábricas.
- Cierre de instalaciones ineficientes.
- Se implementó el monitoreo en los usos de ciertos tipos de combustibles fósiles.
- Se redujeron los impuestos a los operadores eficientes.
- Se financió el desarrollo de la producción de tecnologías alternativas.
- Y se brindó educación y entrenamiento en el uso eficiente de la energía.

Estas reformas se mantuvieron hasta la década de los 90's, donde el nuevo modelo económico de China hizo que fueran abandonadas o completamente ignoradas (Newton, 2013).

Política energética en el marco del Mercado Socialista. Mecanismo de Economía (1992-2002)

En 1994 con la eliminación del incentivo para los operadores eficientes, China nuevamente volvió a tener un crecimiento desmedido del consumo de energía. (Newton, 2013). En este periodo, se buscó que de manera gradual los energéticos subsidiados, poco a poco fueran igualando los precios del mercado, a esto se sumó, el desarrollo y la utilización de las energías renovables, la certificación y gestión de productos de bajo consumo energético, el ahorro de electricidad y la implantación de sistemas de gestión de la energía en los sectores energéticamente intensivos, con la publicación de la guía para la gestión energética en las empresas industriales (GB/T 15587) (GIZ, 2016) .

Políticas de eficiencia energética en la Nueva Era (2003- a la fecha)

La intensidad energética de China creció a una tasa media del 3.8% anual entre 2002 y 2005 esto dio pie a “El 11 Plan Nacional Quinquenal para el Desarrollo Económico y social de China” que entre otros, busca lograr reducir la intensidad de energía aproximadamente un 20% en actividades de producción nacional durante el periodo.

Se estableció una política diferencial de precios en la electricidad, las empresas gubernamentales centrales fueron agrupadas en ocho grupos de acuerdo con el uso intensivo de energía y la industria en general fue agrupada en cuatro categorías en función de su nivel de eficiencia energética: alentado, permitido, restringido y

eliminado. Las empresas en las categorías "restringida" y "eliminada" debían pagar recargos sobre el nivel normal de precios de la electricidad.

Se impulsaron diez proyectos principales de uso eficiente de energía como:

1. Modernización de calderas industriales de carbón.
2. Implantación de hornos de calor en el ciclo combinado.
3. Utilización del calor residual y la presión.
4. Ahorro y sustitución del petróleo
5. Mecanismos de ahorro de energía en los sistemas de motor.
6. Optimización del sistema de energía.
7. Programas de ahorro de energía en las edificaciones.
8. Iluminación LED.
9. Programas de ahorro de energía en las instalaciones gubernamentales.
10. Ahorro de energía en edificaciones a través de sistemas de control automatizados.

Realizaron el Programa de Empresas "Top-1000 que consumen energía" a través de la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (CNDR), la cual, en conjunto con algunos otros ministerios, tenían como objetivo mejorar el uso de la energía, inculcando la eficiencia en las empresas Top-1000 consumidoras de energía. Las actividades llevadas a cabo a través de este programa incluyen la evaluación comparativa, auditorías energéticas, planes de acción de ahorro de energía, información y talleres de formación e informes anuales de consumo de energía.

También se realizó la retirada progresiva de los centros de producción ineficientes. En 2007, el gobierno chino enumeró los pasos para la supresión gradual de producción obsoletas en 13 industrias intensivas en energía. Posteriormente, la CNDR y el Ministerio de Industria e Información Tecnológica publicaron una lista de las empresas con la fecha límite para el cierre de instalaciones ineficientes.

Otro aspecto importante fue la publicación de Normas de eficiencia energética. La Comisión Nacional de Normas en conjunto con CNDR formularon 22 estándares en términos de consumo de energía por unidad de producto, para varias industrias intensivas en energía. Las normas se aplican con una política llamada "precio de la electricidad punitivo", lo que aumenta el precio de la electricidad para aquellas empresas cuyo consumo de energía excede los límites especificados por los gobiernos centrales o locales (Yang & Fuxia, 2016).

El crecimiento económico que China experimentó después de la implementación de la política de puertas abiertas, fue gracias a un crecimiento importante en su industria, el cual pudo ser posible en parte por los bajos precios de los energéticos, esto gracias al subsidio que el gobierno estableció, esta industria "intensiva", sólo cambió su consumo cuando se enfrentó a una escasez de los energéticos, ésta fue la razón del nacimiento de las políticas de uso eficiente y ahorro de energía, implantada por el gobierno, la participación de los industriales, se logró cuando los precios de los energéticos igualaron al mercado y frente una necesidad de poder competir en precio, mediante la disminución de los costos fijos que la energía primaria genera.

Para la industria, el motor para la implementación de la eficiencia energética, son las políticas y programas de carácter obligatorio además de la necesidad de poder ser competitivos en un mercado global. Recientemente China ha enfocado su

política de ahorro de energía en la industria, mediante la implementación de programas de carácter obligatorio y acuerdos con la pequeña y mediana empresa.

1.2.1.2 Estados Unidos

Dos años antes de que Estados Unidos apoyara a Israel en la guerra del Yom Kippur da los primeros pasos en materia en eficiencia energética, cuando el presidente Richard M. Nixon creó la Office of Energy Conservation (1971) dentro del Ministerio interior, dos años más tarde Estados Unidos, propiciaría la primera crisis del petróleo y sería el principal afectado por el embargo de la OPEP (Organización de los Países Exportadores de Petróleo). Las consecuencias de esta primera crisis y la segunda crisis del petróleo de 1979 estuvieron presentes hasta principios de los años 80's. Es así que el presidente Jimmy Carter, propone un plan de energía, para que los Estados Unidos pudiera hacer frente a esta problemática, en primera instancia quiso evitar los despilfarros del gobierno y propuso la unificación de los múltiples organismos que trataban asuntos energéticos. Es así como el Departamento de Energía de los Estados Unidos, United States Department of the Energy DOE, inicia su operación, ordenó también hacer público un documento de la Central Intelligence Agency (CIA) en el cual se pronosticaba que la demanda energética iba a sobrepasar la oferta hacia la década de los ochentas, principalmente por que la entonces URSS iba a pasar de exportador a importador para 1985, lo que contraería la oferta de energéticos, Estados Unidos por otro lado se aproximaba a convertirse en un país dependiente de crudo, el presidente Carter mencionó; USA era la nación más derrochadora del mundo, consumía el doble de energía que otras naciones con el mismo nivel de vida, logrando así desperdiciar más energía de la que importaban (Lagos, 1977). El reducir el consumo energético se volvió una prioridad debido a que el estrangulamiento del petróleo creó en los países industrializados una repentina inflación y recesión económica. Se comenzó a presentar una escasez que hizo que muchos establecimientos se vieran obligados a cerrar sus puertas. Así nació el Plan Nacional de Energía donde uno de los

fundamentos principales, fue reducir la demanda energética, por medio del ahorro. Se comenzaron modificaciones al:

- Sistema de transporte.
- Calefacción y aire acondicionado.
- Aparatos electrodomésticos.
- Sistema de tarifas.

En el periodo de la crisis energética y sus repercusiones 1973-1980

Se realizaron diversos esfuerzos para hacer un uso eficiente y ahorro de la energía.

- Se buscó cambiar el petróleo por otros combustibles alternativos.
- En 1974, Estados Unidos junto con otras 20 naciones se unieron para formar la Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency IEA), con el fin de desarrollar planes y estrategias para establecer reservas, que permitieran funcionar a sus economías, en futuras interrupciones del suministro. (EIA, 2015)
- Las importaciones de combustibles disminuyeron de un 66% a un 37%, como resultado de la construcción de pequeñas refinerías que aumentaron considerablemente durante los años setenta, las cuales pasaron de 281 a 324⁷ (EIA, 2015).
- Se incrementó el parque vehicular, ya que las armadoras, al verse obligadas a cumplir con los estándares Corporate Average Fuel Economy, CAFE standards, (de eficiencia mínima de consumo de gasolina) dieron un gran

⁷ Las condiciones del mercado hicieron más rentable operar una refinería pequeña e ineficiente, que adquirir el combustible del exterior.

empuje y difusión a la adquisición de automóviles compactos, aumentando así sus ventas en un 81% en el periodo comprendido entre 1979 y 1988.

- En 1978 se proclamó la Ley de centrales eléctricas y combustible de uso industrial “The Power plant and Industrial Fuel Use Act (PIFUA)”. La cual restringía la construcción de plantas que usaran el petróleo o gas natural como sus combustibles primarios, con el fin de fomentar el uso del carbón y combustibles alternativos en nuevas plantas de generación de energía eléctrica. Así la mayor parte de las nuevas centrales eléctricas construidas después de 1975 eran de carbón o instalaciones nucleares. (Esta Ley fue Derogada en 1981.)

Desregulación de los precios del petróleo 1980- Actualidad

La revolución iraní, trajo consigo la segunda crisis del petróleo la cual se manifestó con un disparo de precios, saltando de 14 dólares a más de 35 dólares por barril, el plan de acción de UU.EE. fue la eliminación de los controles de precios, así las medidas para regular los precios desaparecieron y el valor del crudo fue establecido por el mercado. Un resultado de esta desregularización fue que muchas pequeñas refinerías y plantas antiguas e ineficientes que no podían ser competitivas se vieron obligadas a cerrar. En 1986 se registra una caída de más del 50% de los precios del crudo, así muchos pozos de alto costo que en las crisis del petróleo comenzaron a producir, nuevamente cerraban por no ser rentables. En esa fecha las inversiones de las compañías petroleras comenzaron a trasladarse a la exploración y producción del petróleo extranjero donde la extracción fuera rentable.

El colapso del precio del barril de petróleo hace que los programas de ahorro de energía sufran una recaída, por ejemplo en la década de los 70's el gobierno estadounidense fijo el estándar de eficiencia mínimo en consumo de gasolina (Corporate Average Fuel Economy, CAFE standards) en 7.65 Km/L los fabricantes de autos cada año fueron aumentando esta eficiencia hasta alcanzar en 1985 los 11.69 Km/L, este valor se mantuvo por los siguientes 20 años, para el 2010 el

estándar de eficiencia fijado por el gobierno fue de 12.84 Km/L, la principal razón por la que el estándar de eficiencia no aumentara desde 1985 (y en el periodo de 1990-2010) fue que tanto el partido demócrata como el republicano no creyeron necesario que las armadoras mejoraran su eficiencia en el consumo de gasolina. Hasta que el presidente Barack Obama en 2011 anunció un incremento en el estándar CAFE para el 2025 de 23.17 Km/L (Newton, 2013).

Otras medidas tomadas en consideración han sido (Farfán Fernandez):

- Diversificación de fuentes de energía. - Promocionando sobre todo las fuentes de energía alternativa y renovables, así como el desarrollo de nuevas biorefinerías, producción de energía hidroeléctrica, solar, biomasa, eólica, así como incentivar la producción de energía nuclear y la inversión privada en nuevas tecnologías.
 - Se incrementó la producción interna de combustibles convencionales, como: el gas natural licuado, carbón “limpio”, la producción de petróleo y gas natural a través de la inyección de CO₂, desarrollo de arcillas y arenas bituminosas, hidratos de metano y otros productos combustibles no convencionales.
 - Se realizaron apoyos para la investigación en ciencia y tecnología para dirigirse hacia una economía de hidrógeno y biocombustibles; se trabaja para aprovechar el potencial de la energía de fusión.
 - Modernización de la red eléctrica.
 - Y se busca expandir las reservas estratégicas de petróleo.

En el ámbito del uso eficiente y ahorro de energía (Farfán Fernandez):

- Se establecieron estándares para la eficiencia energética en edificaciones del gobierno.

- Se aplican incentivos tributarios, para promover la implementación de energías inteligentes como: la compra y utilización de productos EnergyStar, aislamiento térmico en puertas, techos y ventanas, calefactores y aire acondicionado. Y un incentivo de hasta 2000 dólares para aquellas viviendas que instalen un sistema de energía solar, para generar electricidad y agua caliente.
- Mejoramiento en los estándares de eficiencia energética en algunos servicios como calefacción, aire acondicionado, refrigerantes comerciales, algunas tecnologías de iluminación, estufas, lavadoras comerciales, lavaplatos y hornos.
- Acuerdos voluntarios con las industrias de gran consumo de energía, para establecer ahorros de forma anual.
- También se establecieron incentivos tributarios, para los usuarios que adquieran vehículos eléctricos, híbridos y con motores alternativos y se instituyeron estándares para los combustibles como el bioetanol y biodiesel con el fin de que éstos se encuentren en el mercado para suministro a la población para el 2012.

La fuerza que el uso eficiente y ahorro de energía alcanzó en la década de los 70's se vio disminuida a mediados de los 80's, por el desplome de los precios del barril de crudo, esto aunado a que Estados Unidos había establecido una gran serie de medidas que le permitieron disminuir el consumo de crudo, hizo que la investigación e iniciativas en la conservación de la energía disminuyeran. Este país, debido a su gran consumo de energéticos es muy sensible a las condiciones del mercado y las variaciones de precio, motivo por el cual EE.UU. ha buscado ser energéticamente independiente, un nuevo impulsor del uso racional de los combustibles fósiles apareció en la década de los 90's donde los organismos internacionales y el público en general, comenzaron a establecer una conexión entre el uso de energía y los

problemas ambientales, principalmente aquellos relacionados con el cambio climático (Newton, 2013).

1.2.1.3 Unión Europea

La crisis del petróleo hizo necesaria la creación de una política comunitaria de energía. Las primeras iniciativas en temas de, seguridad de suministro, investigación y desarrollo con el propósito de ahorrar y propiciar un uso más eficiente de la energía, se comenzaron a desarrollar entre los años 70's-80's. (García, 2001).

El libro Verde de la Comisión, publicado el 22 de junio de 2005, sobre la eficiencia energética: "cómo hacer más con menos" Es el primer documento de la Unión Europea (UE) donde se trata más a fondo la necesidad de implementar el ahorro de energía, señala los potenciales de ahorro y medidas para lograrlo, tiene por objeto encaminar a un debate de la forma en la que la EU debería realizar el uso eficiente de ésta, mediante una mejor utilización de las nuevas tecnologías y cambio en el comportamiento del consumidor europeo.

Según el estudio realizado por Lechtenböhrmer y Thomas: *The mid-term potential for demand-side energy efficiency in the EU* (Lechtenböhrmer & Thomas, 2005) menciona que es posible alcanzar el ahorro del 20% del consumo energético si se utiliza el 80 % del ahorro potencialmente disponible, esto equivaldría a ahorrar el consumo conjunto de Alemania y Finlandia, el equivalente 60,000 millones de euros al año, lo que llevaría a la UE a volver al consumo registrado en 1990 (Libro verde, 2005).

Por otro lado, el consejo alemán para el desarrollo sostenible calculó que, por cada millón de toneladas de petróleo equivalente ahorrado, se podrían crear un poco más de 2000 empleos a tiempo completo al año (Entwicklung, 2003) .

Las acciones claves son:

- Establecer planes de acción anuales de eficiencia energética a en cada nación, para más adelante apoyarse en procesos evaluación comparativa (benchmarking) y de revisión (peer review) de modo que cada estado miembro “pueda aprender fácilmente de los aciertos y errores de los demás, a fin de lograr la difusión rápida de las mejores prácticas” (Libro verde, 2005)
- Informar de forma adecuado a los ciudadanos, mediante:
 - Campañas de publicidad.
 - Mejora del etiquetado de los productos
- Incentivos fiscales
- Apoyos económicos, cuando estén justificadas y sean proporcionadas y necesarias para incentivar el rendimiento energético.
- Impulsar que los proveedores públicos incentiven las nuevas tecnologías de la eficiencia energética, como con tecnologías de la información y automóviles con mayor rendimiento energético.
- Impulsar los instrumentos de financiación nuevos o mejorados a escala comunitaria y nacional con el fin de incentivar, a que las empresas y las familias introduzcan mejoras que ayuden a su economía al mismo tiempo eficiente su consumo energético.
- Ir más lejos en materia de construcción.

Utilizar la iniciativa de la Comisión «CARS 21» para establecer estándares de rendimiento (Libro verde, 2005).

1.2.1.4 Japón

Japón es conocido como la economía de mayor eficiencia energética en el Mundo Figura 7. En la década de los 70's Japón experimentó un incremento económico impulsado por su manufactura como el que en este momento China está experimentando (Lee, 2011). Este crecimiento se dio en la etapa de la crisis energética, así que Japón también se unió a los países que comenzaron cruzadas para el uso eficiente y ahorro de energía, la iniciativa se llevó a la industria, gobierno y público en general. La gran diferencia fue que estas medidas nunca han dejado ser aplicadas y constantemente se busca mejorarlas, ésta ha sido la clave para que Japón, tenga el doble de eficiencia energética que Estados Unidos y Singapur, y ocho veces más que China e Indonesia. Logrando no sólo tener una eficiencia 3 veces mayor al promedio mundial sino hasta dos veces mejor que los países que forman la OCDE (Lee, 2011).

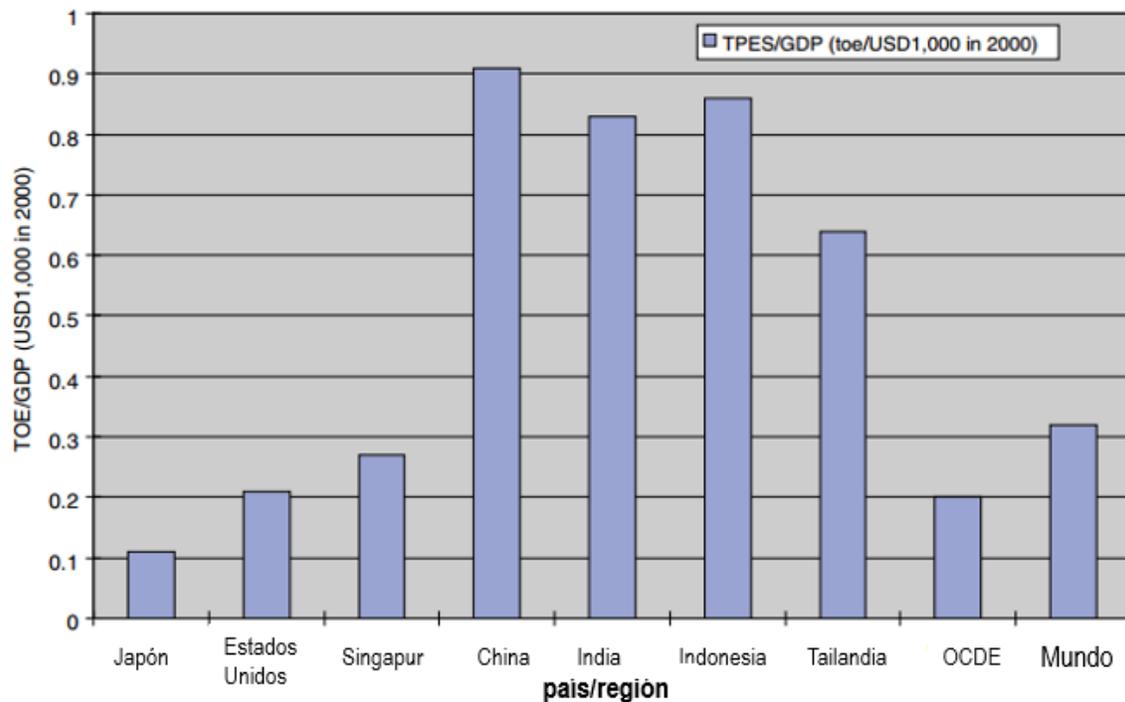


Figura 7. Eficiencia energética de algunos países y regiones.

Fuente: "Energy Conservation in East Asia: Towards Greater Energy Security" Lee, Jae-Seung, Chang, Youngho, Thomson, Elspeth Pag. 234

De acuerdo con el Ministry of Economy, Trade and industry (METI), la intensidad energética ha disminuido un 37% entre 1973 y 2003 el crecimiento de la demanda energética ha ido incluso por debajo del crecimiento económico del país Figura 8.

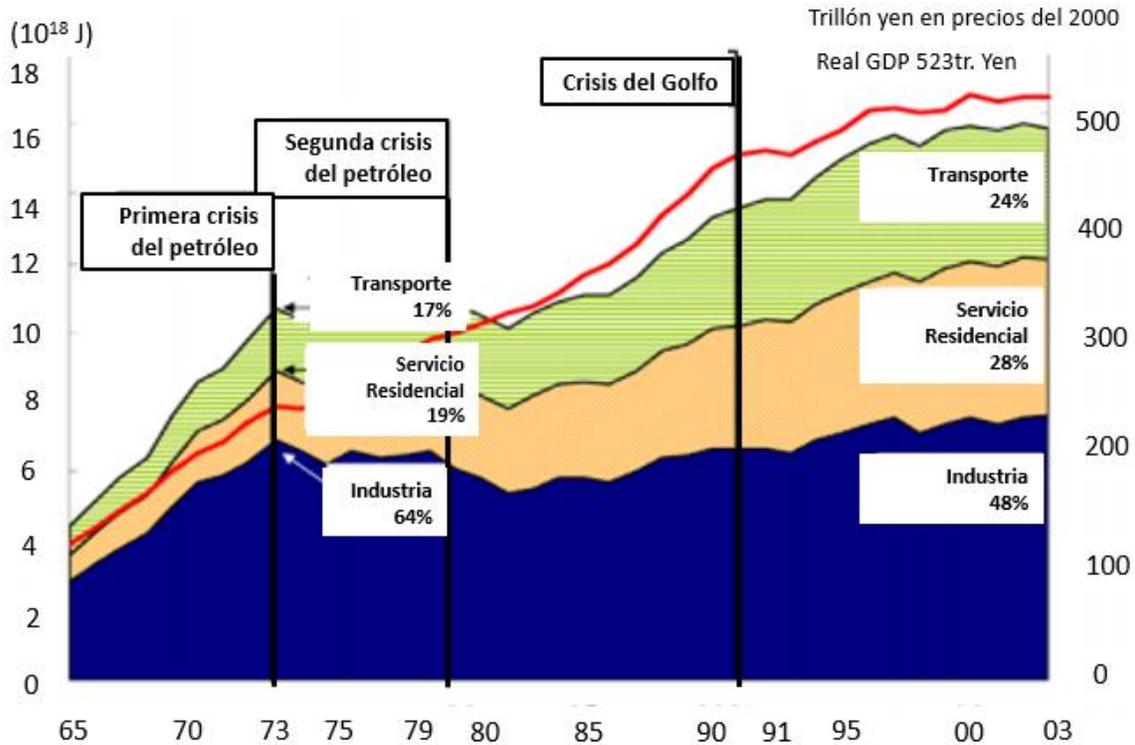


Figura 8. Consumo energético por sector.

Fuente: "Energy Conservation in East Asia: Towards Greater Energy Security"
 Lee, Jae-Seung, Chang, Youngho, Thomson, Elspeth Pág. 234

Los factores que han hecho de Japón el país que hace el uso más eficiente de la energía son (Lee, 2011):

- **La industria.** Que ha realizado importantes esfuerzos para mejorar la eficiencia de energía en su producción; actividades basadas principalmente en su propio juicio de la necesidad de racionalizar el consumo de energía con el propósito de reducción de costos.

- **El público en general.** Quien también hizo contribuciones significativas al ahorro de energía, principalmente por la conciencia en la sociedad de los costos económicos y ambientales de la energía.
- **El Gobierno,** las políticas gubernamentales han logrado un efecto positivo, particularmente de compromiso categórico, así como un efecto indirecto mediante la sensibilización de la problemática.

Las principales acciones tomadas fueron:

- Las fábricas que superaran un cierto nivel de consumo de energía tenían que designar a un gestor de energía y mantener registros de cómo ésta era utilizada.
- Se establecieron normas específicas para la eficiencia energética para la maquinaria y equipo, tales como vehículos de motor y de aire acondicionado.
- Se pusieron en marcha leyes incluye sanciones tales como la divulgación de los nombres de las empresas que violen los estatutos.

1.2.2 Nacional

El descubrimiento “providencial” de las reservas petroleras en México en el comienzo de las crisis energéticas, además del descubrimiento del complejo Cantarell en 1971 (el segundo más grande en aquel momento en el mundo) reafirmó la abundancia de petróleo en nuestro país además del sentimiento nacional que la bonanza petrolera gestó alrededor de 1975, probablemente fue una de las principales razones por la que México comenzara su camino en el ahorro de energía 15 años después que el país vecino.

México comenzó en 1980 su incursión en materia de ahorro energético con el Programa Nacional para el Uso Racional de la Energía Eléctrica (PRONUREE), éste

estuvo bajo la batuta de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el cual trató de difundir información sobre el ahorro de energía y las alternativas energéticas a diversos sectores y al mismo tiempo buscó hacer un uso más racional de los recursos con los que contaba. En 1989 este programa se convertiría en el Programa de Ahorro de Energía en el Sector Eléctrico mejor conocido como el PAESE, y seguiría a cargo de la CFE, el cual a raíz del plan Nacional de Modernización, sufrió cambios y quedó sujeto a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y de acuerdo con el Artículo 32 del Estatuto Orgánico de la Comisión Federal de Electricidad, se establece la Coordinación del Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico, la cual tiene la función de coordinar las acciones y programas para promover el ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica tanto en la CFE, como en los diversos usuarios de energía eléctrica, mediante el establecimiento de normas, lineamientos, nuevos productos, mecanismos de financiamiento y difusión de acciones que logren hacer un ahorro y uso eficiente de la energía.

El 28 de septiembre de 1989 en el Diario Oficial de la Federación (DOF) se publica el “Acuerdo por el que se crea la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía” (CONAE) con el fin de promover acciones relacionadas con la eficiencia energética entre los diversos sectores del país.

La CONAE se forma como “un órgano técnico de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, los gobiernos de los estados y municipios; así como de particulares, en materia de ahorro y uso eficiente de energía” (CONUEE, 2014). Más adelante con la entrada en vigor de la Ley para el aprovechamiento sustentable de la Energía, en el 2008, la CONAE pasaría a ser la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía (CONUEE), su objetivo, promover la eficiencia energética, a través de la promoción de buenas prácticas, uso de nuevas tecnologías y publicaciones de estudios especializados; es el órgano encargado de administrar la información de las iniciativas realizadas y llevar el control del programa de ahorro de los inmuebles del sector público, coopera con

otras instancias para la puesta en marcha de programas enfocados al ahorro de energía.

Un año más tarde (1990) se crean dos fideicomisos trascendentes en el ahorro energético el primero y más reconocido fue formado con la iniciativa de CFE junto con el apoyo de Luz y Fuerza del Centro (LyFC) y el Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana SUTERM se crea el Fideicomiso Privado para el Ahorro de la Energía Eléctrica mejor conocido como FIDE por sus siglas. Este fue concebido como un organismo privado de participación mixta, sin fines de lucro. Con la finalidad de impulsar el ahorro de energía eléctrica en los sectores agropecuarios, servicios, comercial, industrial, mediante la creación de un fideicomiso que apoyara el PAESE, además de promover una cultura de uso racional de la energía.⁸

El segundo, es el Fideicomiso para el aislamiento Térmico (Fipaterm). El cual, en un principio consistió en la creación de un fondo para financiar el aislamiento térmico de edificaciones, en la ciudad de Mexicali; en la actualidad aparte del aislamiento, contempla actividades como actualización de lámparas y refrigeradores de poca eficiencia energética por sistemas ahorradores.

Más adelante con el incremento de los costos de la generación se comienzan los esfuerzos por administrar la demanda, el primer paso fue la implementación de las tarifas horarias para el sector industrial; después se comenzó a establecer metas para el consumo energético en las horas pico. Esto significó que “la administración de la demanda implicaba la administración de la energía” además, todas las medidas tendientes a optimizar el uso de energía, siempre y cuando no afectaran la operación y proceso de la calidad del servicio” (Gutiérrez Vera & Flores Valdés

⁸ Energía, Tecnología y Educación, S.C., Fondos públicos para programas de ahorro de energía y aprovechamiento de energías renovables, Una serie sobre mejores prácticas y experiencias internacionales y su aplicación en México, No. 7, octubre de 2009, pág. 2

coordinador, 2011). Bases del Premio Nacional de Ahorro de Energía Eléctrica (PNAEE)⁹, la revista Energía Racional¹⁰ y el sello FIDE, que es un distintivo para aquellos dispositivos que son los mejores en el mercado en cuanto eficiencia energética se trata.¹¹

Así en 1994 los programas de eficiencia energética surgen en México, con la publicación de la NOM-081-SCFI-1994 “Eficiencia energética integral en edificios no residenciales. Especificaciones y métodos de verificación” bajo la tutela de la Dirección General de Normas de la SECOFI. Un año más tarde la Secretaría de Energía SENER adquirirá la facultad de expedir las NOM en materia energética y más tarde en el mismo año con la emisión del reglamento Interior de la SENER, la CONAE obtendrá la facultad para emitir sus propias Normas Oficiales, el programa de normalización en eficiencia energética consta de una serie de especificaciones técnicas que sirven como instrumento de regulación entre el ahorro de energía y la transición a nuevas tecnologías. Estas Normas Oficiales Mexicanas mejor conocidas como NOM’s están enfocadas principalmente a los productores de tecnología y tienen el carácter de obligatorias. En ellas se describen todos los procesos necesarios alrededor de ellas para su correcta ejecución las primeras normas que entraron en vigor por parte de la SENER fueron la NOM-009-ENER-1995, eficiencia energética en sistemas de aislamientos térmicos industriales y la NOM-006-ENER-1995, eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación (PRONASE, 2014). Para finales de abril del 2016 se encuentran vigentes 13 normas en el sector residencia, 6 en el sector industrial y comercial, 5 en el sector agrícola y municipal y 8 para el sector de inmuebles y vivienda, lo que da un total de 32 Normas de eficiencia energética en vigor.

⁹ Este premio se entrega de manera anual, a las empresas e instituciones que mejoran su uso de energía eléctrica.

¹⁰ En 1991 “ 23 años de resultados FIDE”

¹¹ Sello FIDE se crea en 1993.

En 1996, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) busca lograr un ahorro presupuestario a través de la reducción del consumo energético, motivo por el cual emite los “Lineamientos de Austeridad y Disciplina Presupuestal” este hecho junto con el Programa de Desarrollo y Reestructuración del Sector Eléctrico 1995-2000, da vida a un programa piloto “Cien edificios públicos”, de carácter voluntario como para la administración pública; este programa bajo la batuta de CONAE busca con base en diagnósticos energéticos, lograr ahorros energéticos importantes. Con el paso del tiempo este programa se difundiría por toda la Administración Pública Federal (APF) y en 1999 con los mismos criterios de ejecución, se establecería el Programa de Ahorro de Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal (PAEIAPF), ahorro de combustible en flotas vehiculares y la aplicación de buenas prácticas, más adelante se agregaría la reestructuración de los horarios laborales, así como la permanencia en las instalaciones, con el fin de aprovechar la luz natural y utilizar de manera eficiente los recursos energéticos. Los programas de ahorro en edificaciones de la APF están vigentes al día de hoy y se puede observar sus acciones en las redes sociales.

Las iniciativas llegan al sector residencial, mediante talleres, cursos, conferencias y textos especializados. En el Programa de Educación para el Uso Racional de Ahorro de Energía Eléctrica (EDUCARRE) operado por el FIDE y orientado a difundir información sobre formas de ahorrar energía y la importancia de llevarlas a cabo. Se realizó una distribución de forma gratuita de material que ayuda a la capacitación sobre el ahorro de energía, estos recursos son dirigidos a nivel preescolar, primaria, secundaria, bachillerato e industria, comercio, municipios y gobiernos regionales. Esta estrategia tuvo su inicio en 1998.

Un proyecto innovador que se dio a la par con las primeras normas fue ILUMEX, enfocado al uso racional de iluminación en México, el fin de dicho proyecto fue reducir la demanda energética en horas pico, mediante el uso de lámparas fluorescentes compactas (LFC) esto en las ciudades de Guadalajara y Monterrey.

Un año después del término de este proyecto en 1999 el Banco mundial junto con el gobierno de Noruega, otorgaron a ILUMEX el primer certificado a nivel internacional de reducción de emisiones. (PRONASE, 2014).

Un año más tarde, después de ILUMEX y las primeras Normas, el horario de verano hizo su aparición, este fue el resultado del trabajo conjunto entre la SENER, Comisión Nacional para el Uso Eficiente y CONUEE, CFE y FIDE, el objetivo es disminuir la demanda energética mediante el aprovechamiento de luz natural en horas productivas.

Algunos recursos aportados por la CFE sumados a un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) hicieron posibles colocar 211,246 motores eléctricos de alta eficiencia entre 1998-2004 en el “Programa de Incentivos para desarrollar y Transformar el Mercado” el objetivo de este programa aparte de desplazar a los equipos de baja eficiencia era ayudar a cumplir a los usuarios los requisitos del sello FIDE antes de la publicación de la norma sobre motores en el 2003.

En el 2000 con el nuevo interés por los gases efecto invernadero y sus consecuencias, el FIDE se ve favorecido con una donación de un fondo revolvente por parte del protocolo de Montreal, el fin de este recurso fue sustituir sistemas centrales de enfriamiento de aire, y más tarde en el 2002 surge el Programa de Financiamiento para el Ahorro de Energía Eléctrica (PFAEE) para el sector residencial, este programa llevado a cabo por el FIDE, tiene como finalidad el promover el ahorro de energía eléctrica en los hogares mexicanos, a través de un financiamiento para sustituir aire acondicionado y refrigeradores. También incluye la aplicación de Aislamiento Térmico en techos y paredes de las viviendas. Este programa fue llevado a cabo por 4 años y en el 2006, surge el Programa de

Sustitución de Equipos Electrodomésticos (PSEE) el cual tiene el mismo principio que el PFAEE, sólo que este está enfocado exclusivamente a la sustitución de refrigeradores y aires acondicionados. En 2009 derivado de los programas anteriores de Sustitución de Equipos Electrodomésticos, surge “Cambia tu viejo por uno Nuevo” el cual terminó su operación en el mismo año que inicio, este programa al igual que todos los programas de sustitución tuvieron el fin de ahorrar energía eléctrica. En todas sus etapas, este programa logró sustituir alrededor de 644 mil equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Mi tortilla, es un programa que arrancó en el 2008, y en conjunto con la Secretaría de Economía y FIDE, se buscó actualizar la industria de la tortilla ya sea tortillerías o molinos de nixtamal, se daba un bono de treinta mil pesos a los locales que contaban con un equipo de alto consumo eléctrico, para descontarlo de un préstamo, otorgado para adquirir un nuevo equipo en un plazo de 48 meses.

La tecnología de uso de radiación solar, también se vio beneficiada, con el Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México (Procalsol) en conjunto con la CONUEE, la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ, por sus siglas en alemán), apoyó la incursión de esta revolucionaria tecnologías en la Vivienda, Comercio, Industria y a los Agronegocios, entre el 2008 al 2012 con el objeto de promover el uso de esta tecnología, así como el favorecer y garantizar la incursión de este producto en el mercado mexicano.

El 2008 es un año de gran importancia ya que se publica la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE) la cual tiene como objeto “propiciar un aprovechamiento sustentable de la energía mediante el uso óptimo de la misma en todos sus procesos y actividades, desde su explotación hasta su consumo” (DOF, 2008) y derivado de esta ley un año después sale a la luz el

Programa Nacional para el aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 (PRONASE), este es el primer programa especial, dedicado al aprovechamiento sustentable de la energía en México; las 7 acciones concretas de este programa abarcan:

- Transporte
- Iluminación
- Edificaciones
- Equipos del hogar e inmuebles
- Cogeneración
- Motores eléctricos
- Bombas de agua

A todos los esfuerzos anteriores se suma el Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores INFONAVIT, con el Programa Hipotecas Verdes, 2009 - vigente al día de hoy, tiene como finalidad el lograr ahorros, tanto en agua, electricidad y gas. Mediante el establecimiento de una cantidad adicional al monto prestado por el INFONAVIT para la adquisición de una vivienda, el cual sólo puede ser redimido en la compra de productos, certificados como ahorradores.

La SENER y el FIDE en ese mismo año ejecutaron el programa de Luz Sustentable, el cual tuvo como fin, el disminuir el consumo de energía eléctrica; mediante la sustitución de forma gratuita de focos incandescentes por lámparas ahorradoras. En las dos fases en las que dividió el programa entre el 2009-2012, se sustituyeron alrededor de 45.8 millones de lámparas incandescentes por ahorradoras. (Un tercer periodo de esta iniciativa comenzaría el 24 de marzo del 2014.)

Un año después de que las hipotecas verdes hicieran su aparición.

El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C (Banobras) fue la siguiente institución, en apoyar proyectos de eficiencia energética, con el Proyecto de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal, su objetivo es “Impulsar la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes de alumbrado público municipal.” (SENER & CONUEE, 2016). Este es un proyecto vigente y en cooperación con CONUEE, SENER Y CFE.

En 2012 dos nuevos proyectos arrancan, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en conjunto con el FIDE y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) crean el Programa de Eficiencia Energética en el sector Agroalimentario (PEESA), en este proyecto se busca apoyar al sector agrícola a adquirir equipos más eficientes para bombeo y refrigeración.

La estandarización internacional en materia de Sistemas de Gestión de la Energía SGEEn llega a México en el 2011, con la adaptación de la ISO 50001 en la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, el fin es lograr la mejora continua del desempeño energético en las organizaciones.

Por otro lado, el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética Empresarial (PAEEEM), conocido también como “Eco-Crédito empresarial” comenzó como programa piloto en Monterrey, pero no fue hasta el 2012 que este programa se modificó como actualmente lo conocemos (Sandoval Ortiz, 2014), se proyectó el despegue definitivo de éste, para el 2013, enfocado a apoyar en la adquisición de equipos más eficientes a los usuarios de las tarifas 2 y 3 que contempla principalmente a las micro, pequeñas y medianas empresas. 5754 Mipymes habían para finales del 2004, sustituido aproximadamente 9,822 equipos de alto consumo energético comprendidos entre equipos de refrigeración comercial, motores eléctricos de alta eficiencia e instalaciones de subestaciones eléctricas (FIDE, 2014).

La tercera etapa del programa de sustitución de lámparas incandescentes por LFC denominado “Ahórrate una Luz” comienza su etapa piloto en 2014, en esta nueva fase tiene la intención de llegar a localidades de hasta 100,000 habitantes, no consideradas en las etapas anteriores de sustitución de lámparas. Comenzó en comunidades rurales de Michoacán, y más tarde se adhirieron Chihuahua, Sonora y Guerrero. Esta entrega a diferencia de la anterior se realizó a través de un padrón de beneficiarios el cual fue proporcionado por CFE donde sólo se consideraron a usuarios en tarifa doméstica (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F) (FIDE, 2015). Al término de éste, se expandió a toda la República Mexicana y al mismo tipo de comunidades, sólo que la distribución esta vez sería a través de las tiendas LICONSA.

Después de la publicación del PRONASE el gobierno federal crea los fondos, CONACYT-SENER Sustentabilidad energética, y el fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la energía, ambos fondos tienen como fin promover energías renovables, proyectos de investigación científica y tecnológica en eficiencia energética y todos aquellos proyectos que puedan llevar a México a la independencia energética.

Con estas acciones, se ha logrado que entre 1996 y el 2000 se haya evitado la instalación de cerca de 2500 MW de electricidad (Gutiérrez Vera & Flores Valdés coordinador, 2011), además que alrededor de 20 productos y sistemas salen a la venta con una eficiencia del 50% adicional que los vendidos en 1995.

El 24 de diciembre de 2015 en el Diario Federal de la Nación, siete años después de la publicación de la LASE se anuncia la Ley de Transición Energética (LTE), la cual abroga la Ley de Aprovechamiento Sustentable de Energía.

La LTE tiene como objetivo regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos. (DOF, 2015).

Ese mismo año la CONUEE conjunto con GIZ elaboran el Programa Nacional para los Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGEEn), al cual busca apoyar a los usuarios de energía, interesados en la implementación de sistemas de gestión; mediante la implementación de redes de aprendizaje que conjunta industrias de diversos sectores en un proceso de implementación de sistemas de gestión de la energía con el objeto que cada una tenga la oportunidad de compartir sus experiencias, pero sin comprometer las claves de sus procesos productivos.

Recientemente la LTE en conjunto con la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2016), el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2017), y la Hoja de Ruta en materia de Eficiencia Energética, dan los cimientos para generar el Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética MPLPEE, este marco elaborado en conjunto con la SENER, CONUEE, la Agencia de Energía de Dinamarca (AED), la Agencia Internacional de Energía (AIE), la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, GIZ). El MPLPEE establece acciones a largo plazo, en todos los sectores para implementar medidas de ahorro de energía, enumeradas en la Tabla 2 y 3:

Tabla 2. Acciones transversales marco político de largo plazo para la eficiencia energética.

| | |
|----------------------|---|
| Líneas transversales | Mejorar la generación, recopilación, disponibilidad y gestión de datos e indicadores |
| | Realizar campañas de información, capacitación y mejores prácticas / Consolidación de capacidades técnicas. |
| | Consolidar la interacción entre ámbitos de Gobierno |
| | Cumplir las NOMs vigentes de EE |
| | Desarrollar instrumentos fiscales y financieros |
| | Estimular la Investigación y Desarrollo |
| | Reubicar los subsidios energéticos en los sectores aplicables, como residencial y agropecuario |

Fuente: Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética (MPLPEE, 2016).

Tabla 3. Acciones sectoriales marco político de largo plazo para la eficiencia energética.

| | |
|--|--|
| Industria | Implementar Sistemas de Gestión de Energía para grandes consumidores de energía |
| | Desarrollar programas de apoyo específicos de eficiencia energética en PyMEs |
| | Expandir y actualizar las normas y los sistemas de control sobre eficiencia energética de nuevos productos y sistemas |
| | Diseñar e implementar una estrategia para la recuperación y aprovechamiento del calor industrial residual |
| Sector Eléctrico (energía, transmisión y distribución) | Diseñar programas para fomentar ahorros en el consumo final de electricidad con obligaciones, estándares y mercados de certificados blancos |
| | Reforzar el Programa de Reducción de Pérdidas de la Red |
| | Consolidar la Hoja de Ruta para redes inteligentes |
| Edificaciones | Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la instrumentación del Código de Conservación de Energía en edificaciones nuevas |
| | Diseñar esquemas de apoyo para mejorar el desempeño energético de edificios comerciales, públicos y residenciales existentes |
| | Fortalecer la certificación y etiquetado energético de edificaciones |
| | Fortalecer la certificación y etiquetado energético de equipos domésticos |
| Ciudades Sustentables | Reemplazar sistemas de alumbrado público urbano |
| | Promover la transición hacia sistemas urbanos de bombeo de agua potable energéticamente eficientes |
| | Elaborar estrategias de distribución de productos y de recolección de residuos que permitan reducir su intensidad energética |
| Transporte | Elaborar y poner en marcha una Hoja de Ruta para la actualización continua y progresiva de estándares de eficiencia vehicular |
| | Diseñar condiciones y generar incentivos para la transición progresiva hacia el uso de vehículos energéticamente más eficientes |
| | Promover y desarrollar programas de movilidad urbana con modos de transporte de pasajeros integrales, masivos y eficientes |
| Agropecuario | Incrementar la eficiencia de los sistemas de riego y bombeo agrícola |
| | Impulsar la adquisición de maquinaria, tractores y camiones de carga agrícola energéticamente eficientes |
| Financiamiento | Determinar el alcance y diseñar un fondo dedicado exclusivamente a la eficiencia energética |
| | Diseñar esquemas de incentivos y de financiamiento para el desenvolvimiento de Empresas de Eficiencia Energética |
| | Diseñar una Hoja de Ruta con los Bancos para Incorporar a Criterios de la Eficiencia Energética en sus Políticas, Reglamentos y Guías de Crédito |

Fuente: Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética (MPLPEE, 2016).

Hay registro de varios programas que se han llevado a cabo en materia de eficiencia energética, que han reportado resultados, muchos más trabajos que se tienen planeados, y que muy probablemente no podremos conocer los alcances de estas labores, a menos que existan instrumentos que permitan su completa ejecución, registro y acceso al público de los resultados obtenidos; pero el día de hoy la regulación va más encaminadas a impulsar el uso de energías limpias¹², que la eficiencia energética. La falta de recursos otorgados a instituciones como la CONUEE y dados en abundancia a otras instituciones son un ejemplo claro, que la Eficiencia Energética (EE) no es una prioridad nacional.

¹² Los CEL's, Certificados de Energías Limpias, son requisito para los participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, los cuales deberán de adquirir un porcentaje de su consumo en estos certificados, donde un CEL ampara la generación de 1 MWh de energía eléctrica limpia.

CAPITULO II La industria manufacturera y panorama de la energía eléctrica en México

“Hasta el momento, el desarrollo industrial ha permitido aprovechar los recursos naturales a la velocidad que la creciente población exige” Dora Rodríguez¹³

2.1 Clasificación de la industria manufacturera

La manufactura ha sido una actividad humana inherente a su desarrollo, deriva del latín *manus*: mano, *factus*: hecho, “hecho a mano” lo cual puede describir a los artículos que fueron elaborados por la mano, ingenio o conocimiento del hombre.

Con el desarrollo de la máquina de vapor, se consideraron artículos manufacturados aquellos que fueron realizados con maquinaria y “frecuentemente en gran escala y con división de trabajo” (Schey, 2002). La industria por su parte, es un “Conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales.”¹⁴. Así la Industria manufacturera puede ser definida como aquella que lleva a cabo un proceso de transformación, y que, por la misma naturaleza de dicha actividad, el uso de energía es congénito a dicho proceso. Generando así un campo de trabajo e investigación para la aplicación de procesos que conduzcan a un aprovechamiento y uso eficiente de la energía en todas las fases de transmutación de un insumo.

Inmerso en este gran universo de posibilidades el presente trabajo considerará a las industrias, que requieran energía eléctrica para agregar plusvalía a su producto.

Gracias a la globalización y a la creciente necesidad de realizar diversos estudios de forma simultánea en varios países y actividades ha sido necesaria la

¹³ Investigadora del Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional autónoma de México (UNAM) (Olmedo, Rodríguez, & Solleiro, 2001)

¹⁴ Diccionario de la Real Academia Española <http://dle.rae.es/index.html>

implantación de sistemas de clasificación; la industria por su importancia e índole ha requerido de una clasificación sistemática. Así fue como en 1948, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades tuvo su origen. “Esta tiene la finalidad de establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas” (ONU, 2005). Organismos como Naciones Unidas, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y Alimentación (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), entre otros organismos internacionales han utilizado la estructura del CIIU para el control y análisis de sus datos estadísticos. Este sistema de clasificación ha tenido diversas revisiones siendo la publicada en 2002 la última de estas. (ONU, 2005).

El gran impulso y aceptación que ha tenido este sistema de clasificación ha convertido a la CIIU en el sistema de referencia para todas las actividades económicas Figura 9.

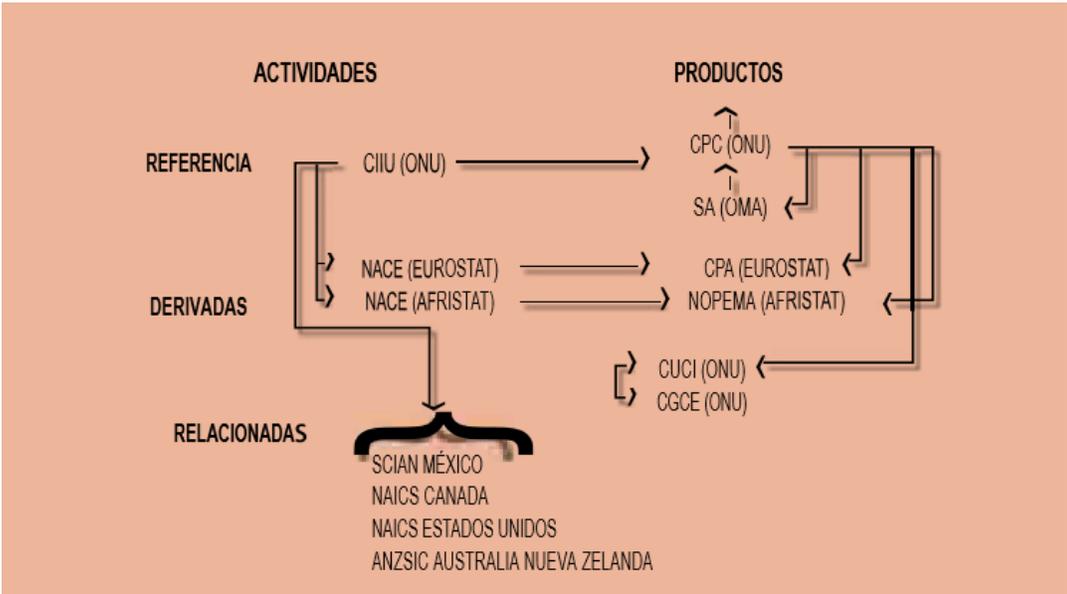


Figura 9. Familia Internacional de Clasificadores Económicos.

Fuente: Eva Castillo Navarrete “El sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), ¿un traje a la medida?” (Navarrete Castillo, 2013).

De los sistemas derivados y relacionados con el CIIU estaremos en contacto con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) utilizado en México y la Nomenclatura Estadística de Actividades Económicas de la Comunidad Europea (NACE) la cual es empleada por la Agencia Internacional de Energía (EIA), la cual fue creada por los países miembros de la Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) después de la crisis energética de 1973 y que tiene como fin asegurar energía confiable, económica y limpia para sus países miembros.

2.2 Clasificación de la industria en México

En México el sistema de clasificación de la Industria se rige bajo dos mecanismos, el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte y el Diario Oficial de la Nación. Pero para el sector energético y a raíz de la reforma energética, la industria puede adicionar nuevas clasificaciones.

2.2.1 Clasificación industrial América del Norte

A raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio entre México, Canadá y Estados Unidos conocido como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la necesidad de elaborar estudios sobre penetración de mercado, demanda de bienes y servicios, empleo, salarios y demás datos necesarios para la elaboración de indicadores, fue necesario unificar los datos estadísticos de las naciones participantes de esta alianza.

Así en 1994 de forma conjunta se desarrolló un clasificador de actividades económicas, que tuvo como base el CIIU, a este proyecto se le denominó Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), con el fin de cubrir la

demanda de información que el tratado había generado. Se elaboró de tal forma que el SCIAN tuviera compatibilidad con el segundo nivel de la clasificación industrial Internacional Uniforme, por lo que en la mayoría de los casos, las categorías de seis dígitos de las clasificaciones SCIAN pueden reagruparse con la información de dos dígitos del clasificador de la ONU (Oficina de Estadística de Canadá, 2001). de tal manera que las estadísticas compiladas con el SCIAN pueden ser comparables con los clasificadores que tengan al CIU como referencia (Navarreta Castillo, 2013).

La estructura del SCIAN, se encuentra formada por 5 niveles:

- Sector, el cual se identifica con 2 dígitos.
- Subsector, 3 dígitos.
- Rama, 4 Dígitos.
- Sub-rama, 5 dígitos.
- Clase de actividad, con 6 dígitos.

Las diferencias con el NACE es que el SCIAN, establece que “la base del proceso productivo es el principal factor para la agrupación de actividades económicas” (Oficina de Estadística de Canadá, 2001), otra diferencia radica en la frecuencia en la cual se llevan a cabo las revisiones de los sistemas, siendo las evaluaciones del SCIAN las más frecuentes. Y finalmente las áreas en las que se encuentran diferencias notables en la recaudación de información es en el tratamiento de las actividades de reparación y mantenimiento, el comercio al por mayor y menor y la forma en la cual se concentra la información en el sector de los medios masivos. Sectores ajenos al análisis de este trabajo, y que hacen confiable la comparación de datos estadísticos en el sector Industrial. Donde el sector manufacturero se divide en 21 subsectores, 86 ramas, 182 subramas y 292 clases de actividad (INEGI, 2009).

2.2.2 Estratificación de la micro, pequeña y mediana empresa

El segundo sistema de clasificación económico en México lo encontramos en el Diario Oficial de la Federación el cual establece en la publicación “ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas”; publicada el treinta de junio del dos mil nueve, la estratificación bajo la cual se catalogan a las micro, pequeñas y medianas empresas en la República mexicana, el cual es de la siguiente manera Tabla 4.

Tabla 4. Estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas.

| | Micro | Pequeña | Mediana | Gran Industria |
|---|------------|------------------------|--------------------------|----------------|
| Número de trabajadores | Hasta 10 | 11-50 | 51-250 | más de 250 |
| Monto de ventas (millones de pesos) | Hasta \$ 4 | Desde \$4.01 hasta 100 | Desde \$100.01 hasta 250 | más de 250 |
| Topo Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90% | 4.6 | 95 | 250 | más de 250 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Diario Oficial de la Federación “ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas” (DOF D. O., 2009).

2.2.3 Usuarios de patrón de alto consumo “UPAC”

La Ley para el aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE) establece por primera vez una diferenciación entre los consumidores de energía, es así como los Usuarios que cuentan con un Patrón de alto consumo de energía en México, se sumaran a las dependencias y entidades de la administración Pública Federal para crear un subsistema que contará con los datos del año anterior de la información solicitada en el artículo 20 de la LASE. Los criterios para ser considerado UPAC se establecen en el Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (RLASE), se describe a los usuarios con un patrón de alto consumo de

energía (UPACs) como las personas físicas o morales que cumplan con un consumo anual, en el año calendario inmediato anterior:

- Mayor a los 6 Giga Watt hora (GWh).
- Aquellos cuyo uso del combustible haya superado nueve mil barriles de petróleo crudo equivalente (BPE), sin considerar el combustible para el transporte.
- Y que, bajo su nombre, razón o denominación social, hayan operados flotas vehiculares mayores a las 100 unidades (DOF, Reglamento de la ley para el aprovechamiento sustentable de la energía, 2009).

Estos usuarios están obligados por ley a partir de dicha publicación, a informar a la CONUEE, sobre la producción, importación y exportación de energía que realicen, así como desglosar de acuerdo a los usos finales y tipos de energéticos la totalidad de la energía que emplean, y en el caso de haber implementado medidas de ahorro de energía, brindar información cuantitativa de los resultados obtenidos. (DOF, Reglamento de la ley para el aprovechamiento sustentable de la energía, 2009)

El reglamento de la Ley de transición Energética (RLTE) publicado en el DOF el 4 de mayo de 2017, establece que la Secretaría de Energía dentro los 6 meses posteriores a la entrada en rigor del RLTE establecerá los criterios para determinar cuando un usuario será considerado UPAC, en la espera de dichas disposiciones los límites quedaran modificados significativamente Tabla 5.

Tabla 5. Límites para considerar a los Usuarios con un Alto Patrón de Consumo.

| | RLASE 2009 | RLTE 2017 | Disposiciones Art. 101 LTE 2017 |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|
| Energía eléctrica | 6 GWh | 45 GWh | - GWh |
| Combustible | 9000 b.p.e | 100,000 b.p.e | - b.p.e |
| # de flotas vehiculares | 100 unidades | - | - unidades |
| Demanda mínima | - | - | - |

Fuente: Elaboración propia con datos del DOF.

Antes de la publicación, de los Límites en el RLTE, era posible encontrar a micro y pequeñas industrias consideradas como UPACs.

2.2.4 Clasificación de la industria después de la reforma energética

El 20 de diciembre de 2013 se publica en el DOF el *DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía*, en este documento se enlistan los cambios que sufren los artículos 24, 27 y 28, estas modificaciones son el inicio de lo que se denomina la Reforma energética en México.

La Ley de la Industria Eléctrica es el primer decreto que sale a la luz en materia de electricidad después de la reforma energética, este documento tiene como objeto *regular la planeación y el control del sistema Eléctrico Nacional* (DOF, 2014), en él se explica cómo funciona el sistema eléctrico, así como la interacción entre sus integrantes.

Bajo esta nueva regulación, podemos encontrar nuevas clasificaciones para la pequeña y mediana industria.

2.2.4.1 Usuario Final

El artículo 3 fracción LVII de la LIE establece que el Usuario Final, es la persona física o moral que adquiere, para su propio consumo o para el consumo dentro de sus instalaciones, el Suministro Eléctrico a través de un Suministrador o como participante del mercado Figura 10

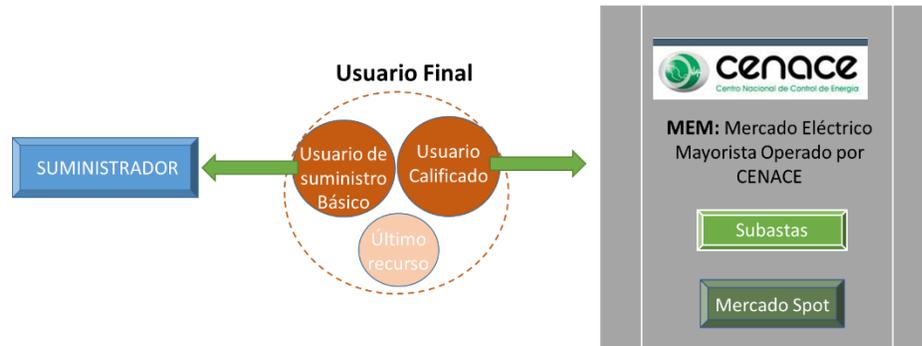


Figura 10. Opciones de compra de usuarios finales.

Fuente: Elaboración propia con información de la LTE.

De acuerdo con la LIE el usuario final puede ser de 2 tipos:

- **Usuario de Suministro Básico (USB):** Es el usuario final (Figura 11) que adquiere el conjunto de productos y servicios requeridos para satisfacer la demanda y el consumo de energía eléctrica, a través de un suministrador de servicio básico el cual provee el suministro bajo regulación tarifaria. Esto quiere decir que el USB sólo puede contratar el suministro eléctrico a través de un suministrador, realmente no participa directamente en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), pero es representado a través del suministrador que eligió, cuenta con una tarifa eléctrica regulada y fija, establecida por la Comisión Reguladora de Energía. Este esquema es muy parecido al sistema anterior, donde contratábamos con CFE ¹⁵ y, dependiendo de nuestras

¹⁵ Aunque ya se han otorgado permisos a otros suministradores de servicio básico, todavía en 2018 el único que presta este servicio es la CFE Suministrador de Servicios Básicos (CFE SSB).

necesidades energéticas, localización y uso final de la energía nos asignaba una tarifa la cual era determinada por un tercero y de conocimiento público.

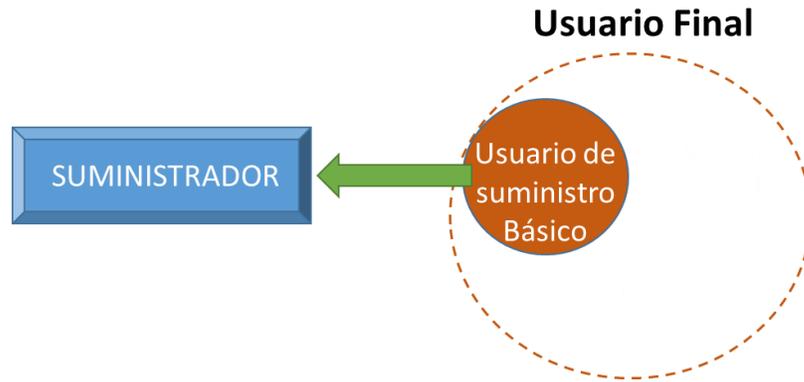


Figura 11. Usuario Suministro Básico.
Fuente: Elaboración propia con información de la LTE.

- Usuario Calificado: También es un usuario final Figura 12, cumple con la demanda establecida por la LIE (Tabla 6) y además realizó un registro ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE), para adquirir el suministro eléctrico ya sea a través de un suministrador de servicio calificado o directamente en el Mercado Eléctrico Mayorista.

Tabla 6. Demanda para poder registrarse como usuario calificado.

| Inicio | Término | Demanda |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 12 de agosto de 2014 | 11 agosto de 2015 | ≥ 3 MW |
| 12 de agosto de 2015 | 11 agosto de 2016 | ≥ 2 MW |
| 12 de agosto de 2016 | - | ≥ 1 MW |

Fuente: Décimo Quinto Transitorio de la LIE.

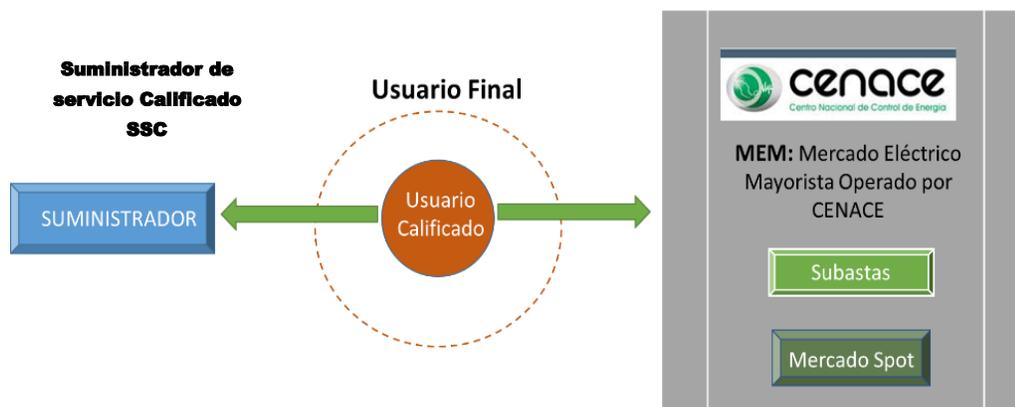


Figura 12. Usuario Calificado.

Fuente: Elaboración propia con información de la LTE

De ir directamente al MEM, deberá también celebrar un contrato con el CENACE para poder participar en las subastas; el objetivo de éstas es lograr un Contrato de Cobertura Eléctrica con un Generador (Generador de energía eléctrica) que satisfaga las necesidades del usuario final. De acuerdo con las Bases del Mercado Eléctrico (BME), los Usuarios Calificados deberán tener al menos una demanda de 5 MW y un consumo anual de 20 GWh para poderse registrar como participante del mercado, se establece que cualquier otro usuario calificado deberá ser representado en el MEM por un suministrador de servicio calificado.

Tanto la LIE como las BME establecen que la secretaría definirá los criterios para determinar que usuarios son calificados.

Si el Usuario Calificado, decide no participar en el MEM tiene la opción de ser representado en éste por el Suministrador de Servicios Calificados de su preferencia.

Tabla 7. Comparación entre consumo eléctrico entre UPAC y Usuarios Calificados.

| | UPAC | | | Usuario Calificado participante | Usuario Calificado representado por suministrador de servicio calificado. |
|-------------------------|--------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | RLASE 2009 | RLTE 2017 | Disposiciones Art. 101 LTE 2017 | BME 2016 | LIE 2014 |
| E.Eléctrica | 6 GWh | 45 GWh | - GWh | 21 GWh | - |
| Combustible | 9000 b.p.e | 100,000 b.p.e | - b.p.e | - | - |
| # de flotas vehiculares | 100 unidades | - | - unidades | - | - |
| Demanda mínima | - | - | - | 6 MW | 1 MW |

Fuente: Elaboración propia con datos del DOF.

2.2.4.2 Agregación de Cargas

Existe la posibilidad para los usuarios de suministro básico de realizar una “agregación de Centros de Carga” para poder ser considerados como usuarios calificados siempre y cuando los usuarios finales pertenezcan a un grupo de interés económico.

Para las cargas en:

- **Alta y media tensión:**
 - Usuarios que cuentan con un contrato de suministro Básico y reciben el suministro de energía eléctrica por lo menos en los doce meses anteriores al inscribir sus centros de carga como usuarios calificados, la demanda que será tomada en consideración para la agregación de cargas, será la demanda máxima registrada en un periodo de 15 minutos y la cual podrá ser acreditada por el “Aviso recibo” u otros medios que la CRE determine.
 - Para el caso de **nuevos usuarios** que, en los doce meses inmediatos anteriores a la fecha de solicitar la inscripción en el registro de

usuarios calificados, no hayan contado con un contrato de suministro eléctrico previo, y que mediante el Dictamen de Verificación¹⁶ de una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas¹⁷, o a través de los medios que la Comisión Reguladora de Energía determine.

- **En baja tensión**

- Usuarios que cuentan con un contrato de suministro Básico y reciben el suministro de energía eléctrica por lo menos en los doce meses anteriores al inscribir sus centros de carga como usuarios calificados.
 - Cuando exista registro, la demanda que será tomada en consideración para la agregación de cargas, será la demanda máxima registrada en un periodo de 15 minutos y la cual podrá ser acreditada por el “Aviso recibo” u otros medios que la CRE determine.
 - Cuando no se cuente con medición de demanda y se utilizará el consumo registrado en el “Aviso Recibo” el cual será el resultado de dividir el consumo promedio diario del periodo en que el Centro de Carga ha contado o contó con el Suministro dentro de los doce últimos meses anteriores a la solicitud entre doce horas (DOF, ACUERDO que abroga el diverso por el que se determina el concepto de demanda y los requisitos para la agregación de Centros de, 2017).
 - Para el caso de **nuevos usuarios** que, en los doce meses inmediatos anteriores a la fecha de solicitar la inscripción en el registro de usuarios calificados, no hayan contado con un contrato de suministro eléctrico previo, y que mediante el

¹⁶ En cuyo caso el valor no será menor al 60% (sesenta por ciento) ni mayor al 100% (cien por ciento) de la carga instalada.

¹⁷ Estas Unidades de Verificación son aprobadas por la Secretaría de Energía para evaluar la conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

Dictamen de Verificación¹⁸ de una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas¹⁹, o a través de los medios que la Comisión Reguladora de Energía determine.

- Que no cuenten con equipo de medición y que su consumo haya sido estimado; aquella que sea fijada por la CRE³.

Los centros de Carga agregados deberán de pertenecer a una o a un grupo de personas morales, que califiquen como empresas que producen y/o comercialicen. Y en la que una persona física o moral tiene directa o indirectamente la mayoría de las acciones, o demás instrumentos que acrediten su control.

2.2.4.3 Generador exento/ Generación Distribuida

La LIE establece la figura del Generador exento el cual de acuerdo al art. 3 fracción XXV es el propietario o poseedor de una o varias Centrales Eléctricas que no requiere de un permiso de generación por parte de la CRE para su funcionamiento, en el reglamento de la LIE se establece que para que una Centrales Eléctricas no requiera de un permiso para su operación su capacidad deberá de ser menor a 0.5 MW. También la LIE establece que el generador exento podrá vender la energía que genere a través de un suministrador o dedicar su producción a abasto aislado²⁰. Las formas de vender la energía eléctrica a través de un suministrador podrán ser:

- Suministrador de Servicios básicos este podrá adquirir energía eléctrica y productos asociados de un generador exento a través de los modelos de contrato y metodologías de cálculo, etc. que emita la CRE²¹.

¹⁸ En cuyo caso el valor no será menor al 60% (sesenta por ciento) ni mayor al 100% (cien por ciento) de la carga instalada.

¹⁹ Estas Unidades de Verificación son aprobadas por la Secretaría de Energía para evaluar la conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.

²⁰ Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACG) sobre abasto aislado, se planean publicar para el segundo semestre del 2018.

²¹ Art. 21 LIE

- Suministrador de Servicios calificado, también podrá adquirir energía eléctrica de un generador exento, sólo si su central eléctrica no comparte su medición con un centro de carga de un usuario de suministro básico Figura 13.



Figura 13. Forma en como el generador exento puede vender su generación, a un usuario calificado.

Fuente: Elaboración propia con datos del Art. 21 de la LIE Anexo II DACG de modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestación y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida.

La generación distribuida es la generación “in-situ” (en el lugar de consumo) y gracias a esta cercanía que la planta de generación tiene con el cliente y la población suele estar ligada a la generación “limpia” principalmente fotovoltaica y eólica.

En México, cuando la generación de energía eléctrica es realizada por un generador exento y se encuentra interconectada a un circuito de distribución que contiene varios Centros de Carga²² se considera, que esa fuente de energía eléctrica está en Generación Distribuida.

²² Art. 3 fracción XXIII LIE

También se puede realizar la venta de energía de un tercero a un usuario final siempre y cuando la energía eléctrica se genere a partir de generación distribuida dentro de las instalaciones del usuario final (LIE Art. 46 fracción II).

2.3 Importancia de la pequeña y mediana industria en México

Después de la segunda guerra mundial, el sistema de sustitución de importaciones permitió a México contar con un sistema acelerado de industrialización, lo cual amplió la base industrial en nuestro país.

2.3.1 La Industria en la población y calidad de vida

Por más de treinta años el Estado mexicano, mantuvo un sistema de protección del sector productivo nacional, mediante la implantación de altas tasas arancelaria y controles cuantitativos de importaciones a los productos del exterior. Esto se tradujo en un proceso de industrialización acelerada del sistema mexicano, como resultado del creciente mercado interno y la sustitución de importaciones. Las elevadas tasas de inversión pública atrajeron a la inversión privada, esto permitió que diversos sectores en los que destaca la agricultura y la minería registraran un crecimiento importante.

Los cimientos fueron políticas, instrumentos fiscales, protección del comercio y apoyo financiero. Así al periodo comprendido entre 1950-1982 (principios de los 80's) se le conoció como al periodo del desarrollo estabilizador, el cual tuvo como características:

1. Altas tasas de crecimiento en la economía
2. Altas tasas de inversión
3. Altos niveles de producción
4. Crecimiento en el empleo
5. Una mejora paulatina, en el poder adquisitivo de los asalariados
6. Tasas de inflación moderadas

El motor de crecimiento fue la industria de la energía, construcción y manufacturas, las cuales resolvían problemas, como el rezago tecnológico, creación del empleo y concentración geográfica de las actividades económicas; las empresas estatales, como Sociedad Mexicana de Crédito Industrial, Nacional Financiera, Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad. Los bancos privados mexicanos, promovieron a través de inversiones nacionales, asociaciones con empresas extranjeras a través numerosos proyectos estratégicos.

En este escenario fue donde el estado implementó la seguridad social, mediante programas que buscaban cubrir las necesidades básicas de los trabajadores, fue así como nacieron organismos como:

1. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
2. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
ISSSTE
3. CEIMSA-Conasupo.
4. Sistema Alimentario Mexicano
5. Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores, Infonavit
6. Fondo Nacional para el consumo de los trabajadores, Fonacot.

Muchos de ellos aún vigentes, y los cuales han sido piedra angular para mejorar las condiciones y calidad de vida de la población mexicana.

En los 5 años posteriores al desarrollo estabilizador y cuando culminó la etapa de sustitución de bienes de consumo y algunos otros intermedios (de fácil elaboración). Se implementaron programas de desarrollo industrial y comercial para sectores estratégicos y se promovió una apertura comercial ordenada, con el fin de racionalizar la protección de las empresas, la apertura comercial se generó mediante la reducción de aranceles, la eliminación de controles cuantitativos y el ingreso de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comerciales, GATT. Más de mil empresas estatales, no consideradas como prioritarias o económicamente viables fueron privatizadas o desincorporadas, con el fin de reducir el gasto público, esto como resultado de grandes desequilibrios externos, entre ellos la caída del precio del petróleo y el aumento de las tasas de interés internacionales, lo que logró generar una gran crisis económica en nuestro país.

En 1988, tras la inflación crónica que se había estado presentando desde el 82, el estado reduce su intervención en la economía, eliminando las políticas que a su parecer distorsionaban el mercado nacional, sólo la pequeña y mediana empresa fueron las únicas que conservaron sus financiamientos.

Se da una drástica liberación de las exportaciones e inversión extranjera, así como el fortalecimiento de la propiedad industrial. La culminación de este periodo se da con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el cual entró en vigor en 1994. El Acuerdo de Complementación Económica (ACE) con Chile, el acuerdo de Libre Comercio con Costa Rica y el ingreso al Foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico, APEC y OCDE, fueron el camino para la llegada de México al libre mercado.

Se buscó que la economía mexicana se insertara en la globalización, se pretendía que las tasas de producción aumentaran y por consecuencia la inflación fuera baja,

aquellas empresas que se encontraban listas para competir en el libre mercado podrían crecer a costa de la desaparición de aquellas que no pudieron adaptarse o incursionar. El resultado:

- Lento crecimiento del empleo.
- Producción desacelerada.
- Escaso desarrollo propio tecnológico.
- Poca distribución del ingreso.

Además de un declive del bienestar general de la población. Los años subsecuentes fueron testigos de la nacionalización y posteriormente la desnacionalización de la banca, ajustes presupuestales sin fin, apertura al exterior y finalmente una serie de privatizaciones entre las cuales destaca la reforma energética, votada y aceptada en el 2015.

En México en el 2014 de acuerdo con datos registrados en el Banco Mundial, se contaba con una población aproximada de 125,385,833 habitantes, de este total la Población Económicamente Activa (PEA) a finales de dicho año era del 59.8% (INEGI, 2015) , estos empleados se distribuyeron de la siguiente manera Figura 14.



Figura 14. Porcentaje de personas ocupadas por sector.
Fuente: Censos Económicos 2014 INEGI (INEGI, Julio 2015).

Más de 13 millones de personas, se encuentran laborando en el sector industrial, el cual ha mantenido su tasa de ocupación figura 15.

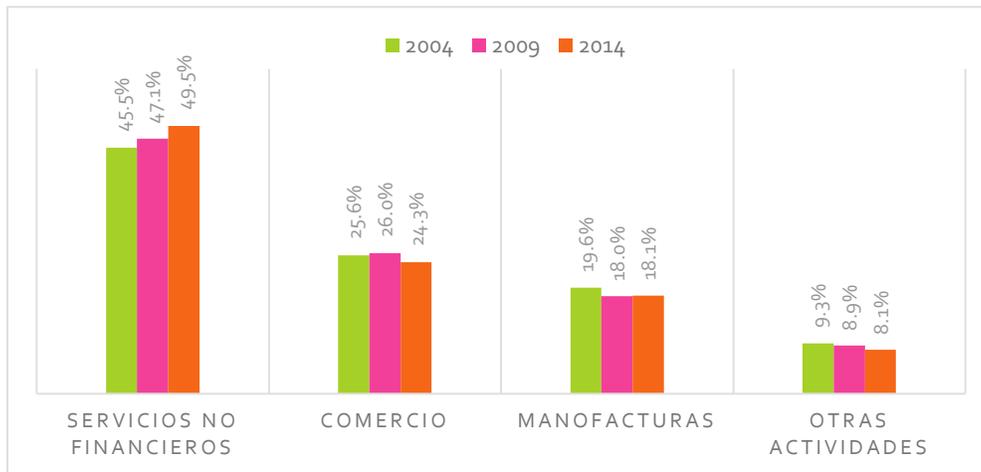


Figura 15. Porcentaje de ocupación de la Población Económicamente Activa PEA por sector en los últimos censos económicos.

Fuente: Elaboración propia con valores del Censos Económicos 2014 INEGI (INEGI, Julio 2015)

En México continúa la mayoría de la población laborando en la micro, pequeña y mediana empresa, la cual emplean al 98.8% de la población Figura 16.

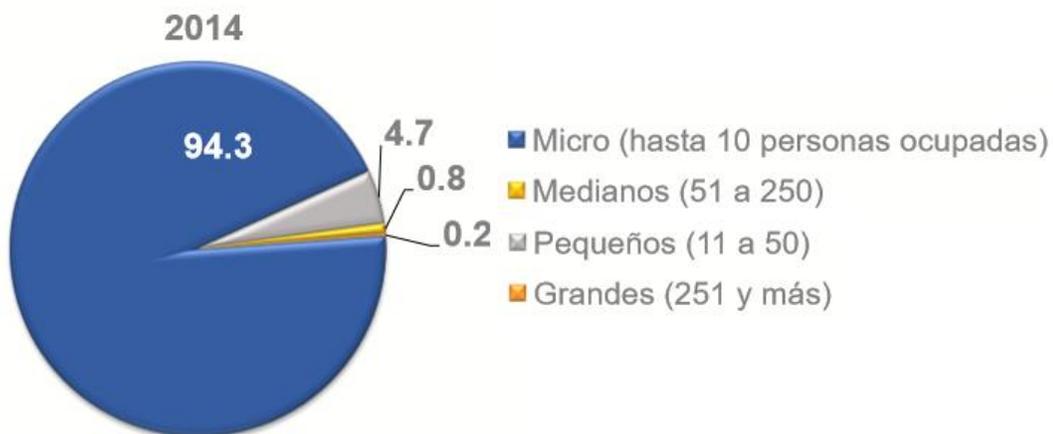


Figura 16. Número de personas empleadas por tipo de empresa.

Fuente: Censos Económicos 2014 INEGI (INEGI, Julio 2015).

“Los países emergentes, así como los países más sólidos europeos como Alemania y Suecia, son los que mantienen sólidas industrias manufactureras y servicios con un alto valor agregado e innovación” (de Maria y Campos, Dominguez Villalobos, Brown Grossman, & Sánchez Vargas, 2013).²³

Es claro que, tanto el desarrollo de la economía y de la calidad de vida de la población se encuentran en función de la situación de la industria, es importante fortalecerla para mejorar las condiciones de vida en un país.

2.3.3 Participación de la industria en la economía y al PIB

De acuerdo con las leyes del economista Nicolás Kaldor, la tasa de crecimiento del sector industrial se relaciona con el crecimiento económico del país al que pertenece. Si observamos como el Producto Interno Bruto (PIB) se ha comportado en los últimos años (Figura 17) y lo comparamos con el PIB manufacturero, podemos observar como ambos cuentan con la misma tendencia, la cual es más obvia al comprar las tasas de crecimiento. (Figura 18).

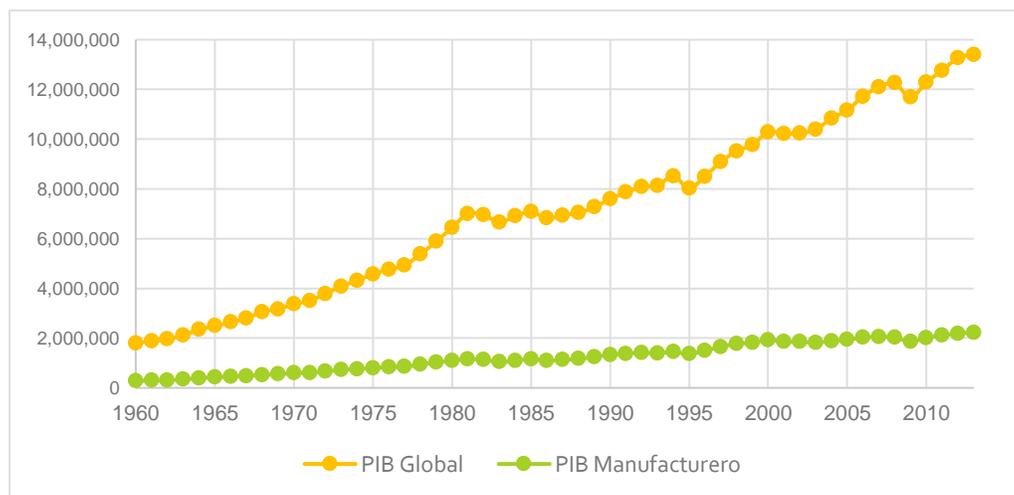


Figura 17. PIB Global vs Manufacturero en México, periodo 1960-2013.

Fuente: Elaboración Propia con precios constantes base 2008, con datos de INEGI.

²³ Todo el material expuesto en este punto fue extraído de “El desarrollo de la Industria mexicana en su encrucijada. Entorno Macroeconómico, desafíos estructurales y política industrial además de La industria mexicana en el mercado mundial” (Clavijo, Fernando; Icasas, José; compiladores, 1994).

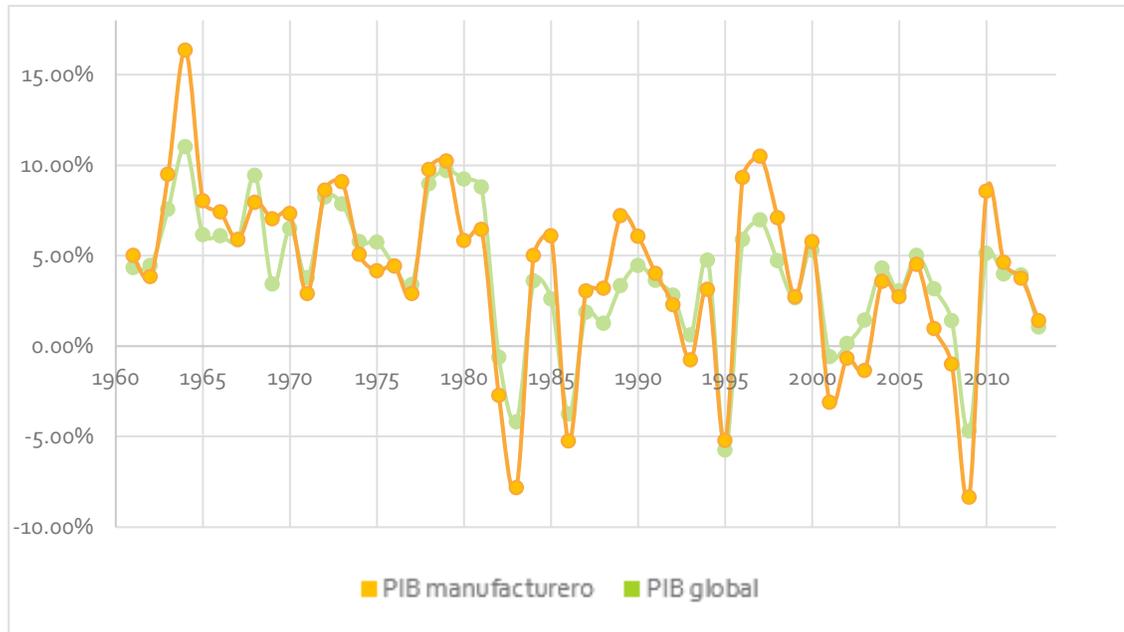


Figura 18. Relación de tasas de crecimiento interanuales para PIB global y PIB manufacturero en México, periodo 1960-2013.

Fuente: Elaboración Propia con precios constantes base 2008, con datos de INEGI

De igual forma, si calculamos las tasas de crecimiento promedio anual para PIB global y PIB manufacturero para los periodos: 1960-1981; 1982-2013 encontramos (Figura 19). Que la similitud es más obvia, pues ambas tasas tuvieron un crecimiento significativo y similar entre 1961-1981 y para el periodo comprendido entre 1982-2013 las tasas se mantuvieron afines, aunque menores.

La tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto de México se encuentra relacionada con el sector industrial mexicano por lo que:

“el sector manufacturero tiene un efector multiplicador en la economía”²⁴

²⁴ Primera ley de Nicola Kaldor

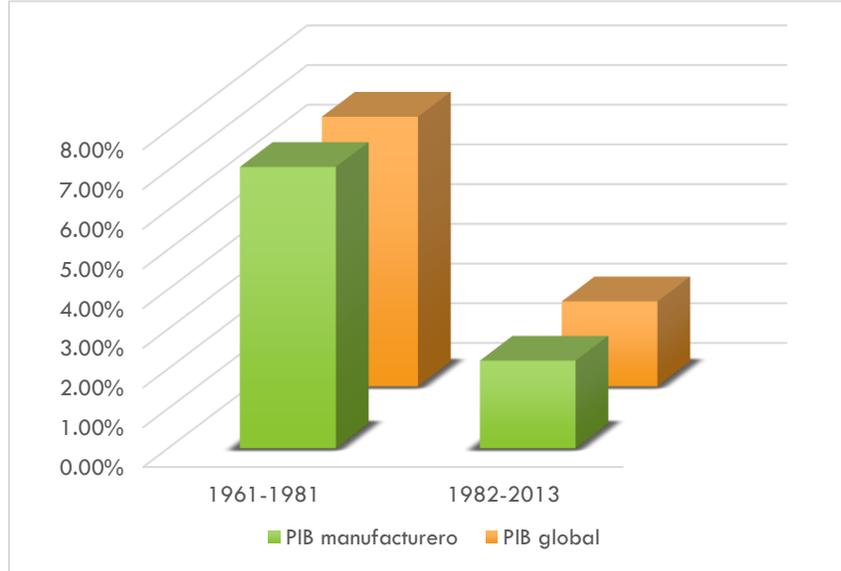


Figura 19. Tasas de crecimiento promedio anual para PIB global y PIB manufacturero para los periodos México: 1960-1981; 1982-2013.

Fuente: Elaboración Propia con precios constantes base 2008, con datos de INEGI.

A pesar de que la micro, pequeña y mediana industria, son las principales fuentes de empleo en el país, la producción que aportan a la economía es de 35.9%, casi la mitad de la aportación de las grandes empresas.

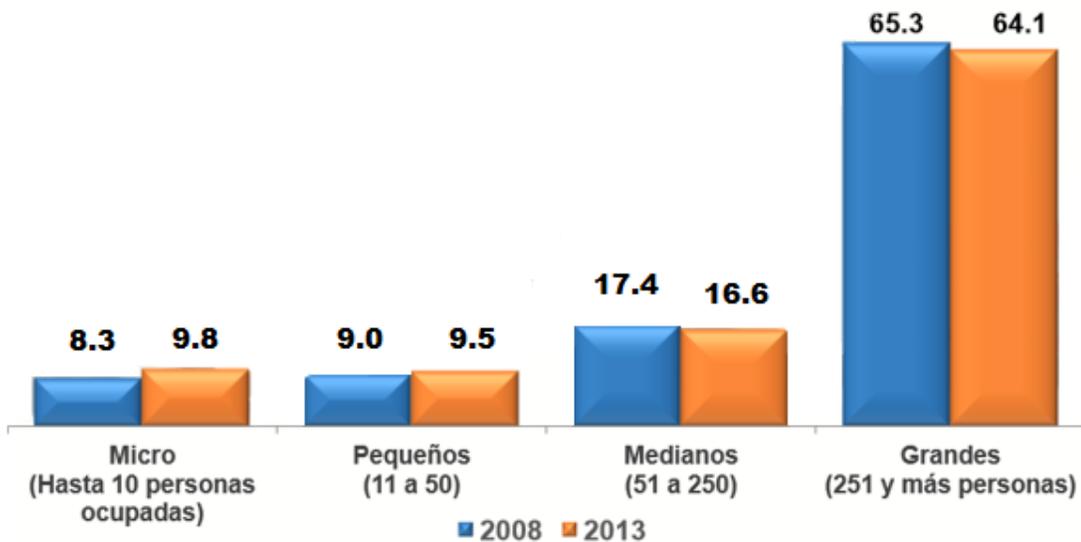


Figura 20. Aportación a la producción.

Fuente: Censos Económicos 2014 INEGI (INEGI, Julio 2015).

La pequeña y mediana industria, aparte de ser la principal fuente de empleo, también es un importante activador de la economía mexicana.

2.4 La energía eléctrica y la industria

La industria propició el inicio de la generación eléctrica en México, fue a finales del siglo XIX cuando una fábrica textil instalada en León, Guanajuato instaló la primera planta de generación de energía eléctrica (termoeléctrica), a esta textilera le siguió la producción minera y algunas industrias que ahorraban al sustituir energía mecánica o humana por eléctrica (Parra, 1988).

Los excedentes de generación eran vendidos a costos marginales, estas ganancias impulsaron el surgimiento de la industria eléctrica, el Porfiriato, 1877-1911, fue un periodo de modernización, en gran medida gracias al impulso de la inversión extranjera, políticas progresivas de exención de impuestos sobre importación de maquinarias. Aunado a esto la creciente urbanización, fueron un factor que ayudaron a fortalecer a la nueva industria eléctrica.

No sería extraño, que cada productor independiente de energía estableciera sus propios precios, basados en los costos de producción, la situación del mercado, costo de los combustibles y demás factores que tuvieran relación con la generación eléctrica.

El creciente interés en esta industria fue poco a poco creando diversos monopolios, y los precios de la electricidad fueron fluctuando, un ejemplo de esto fue cuando la American Foreign Power Company compró las plantas más importantes del norte y oriente de la República mexicana. Esta tuvo que hacer una fuerte inversión en las instalaciones que sus antecesores no habían hecho cuando las tenían en funcionamiento, esto se vio reflejado en un incremento en las tarifas, que nunca había sucedido en manos británicas.

En 1883, la Mexican Gas and electric Light Company, junto con la Siemens & Halske Co. tenían la concesión para abastecer de energía a la ciudad de México, más adelante ambas fueron absorbidas por la Mexican Light and Power Company.

Las tarifas eran diferentes y no se consideraba su uso final, el único factor a considerar era la cercanía y acceso a sus líneas de transmisión.

Pero durante el Porfiriato se le otorgó el carácter de servicio público al sector eléctrico. Y se creó la Comisión Nacional para el fomento y control de la industria de Generación y Fuerza, conocida posteriormente como Comisión Nacional de Fuerza Motriz (CFE, CFE y la electricidad en México, 2014).

El 2 de diciembre de 1933 se decretó que la generación y distribución de electricidad son actividades de utilidad pública, y en el mismo año se creó la Comisión Federal de Electricidad, la cual, entre sus principales intenciones tenía dirigir un sistema de generación, transmisión y distribución que llegara a todos los sectores, además de generar a un costo mínimo la energía eléctrica.

Ya que para ese entonces las tarifas eran muy elevadas, las interrupciones del suministrador eran constantes y las empresas sólo le daban servicio aquellos sectores que concentraban el mayor ingreso, dejando de lado a las poblaciones rurales que para ese entonces concentraban el 66% de la población que no estaban contempladas siquiera en un futuro cercano.

La nacionalización de la industria eléctrica se dio en 1960, de los 2,308MW de capacidad instalada en aquel entonces 54% correspondían a CFE 25% a Mexican Light and Power Co., 12% American and Foreign y el resto a varias compañías. Una vez que la nacionalización se llevó a cabo, la unificación de las tarifas comenzó.

En un principio, las tarifas se agruparon de acuerdo con sus usos finales, llegaron a establecerse 3 tipos de tarifas, pero al final se logró tener un sistema nacional de doce tarifas:

- Residencial.
- General de baja tensión.
- General de baja tensión con cargo por demanda.
- Molinos de nixtamal y tortillerías.
- Alumbrado público.
- Bombeo de aguas potables y negras.
- Usos temporales.
- General de media tensión.
- Riego agrícola.
- Venta al mayoreo.
- Minas
- General de alta tensión.

Las tarifas fueron fijadas de acuerdo con los costos contables de CFE, siguiendo el esquema estadounidense de tarifas (Aburto, 2007).

A pesar de que las tarifas no mantenían un costo fijo, los incrementos siempre se vieron rebasados ante la inflación sobre todo aquella vivida en la década de los 70, esto deterioró la situación financiera de CFE y LyFC. Por tal motivo en 1982, se formuló un ajuste mensual, por concepto de combustibles. (Aburto, 2007), pero esto no mejoró la situación de la industria.

La única forma en la que CFE pudo crecer, fue mediante la deuda misma, que fue absorbida por el gobierno, en 1986, conocido como el periodo de la implantación de subsidios. Así la Comisión volvió a tener cuentas sanas, logrando que la empresa volviera a tener utilidades, mismas que fueron repartidas entre los trabajadores, y

no faltaron algunos funcionarios que pugnaron por bajar las tarifas (Aburto, 2007). Jérica Lorena Escobar Delgadillo y Jesús Salvador Jiménez Rivera en el artículo Crisis económica, crisis energética y libre mercado, muestran en la Figura 20 cómo las tarifas que al parecer mantenían el carácter de únicas, comienzan su diversificación en precios. Esto a partir de que el gobierno, pagara la deuda de CFE, y probablemente con el fin de mantener las cuentas sanas, de la Institución.

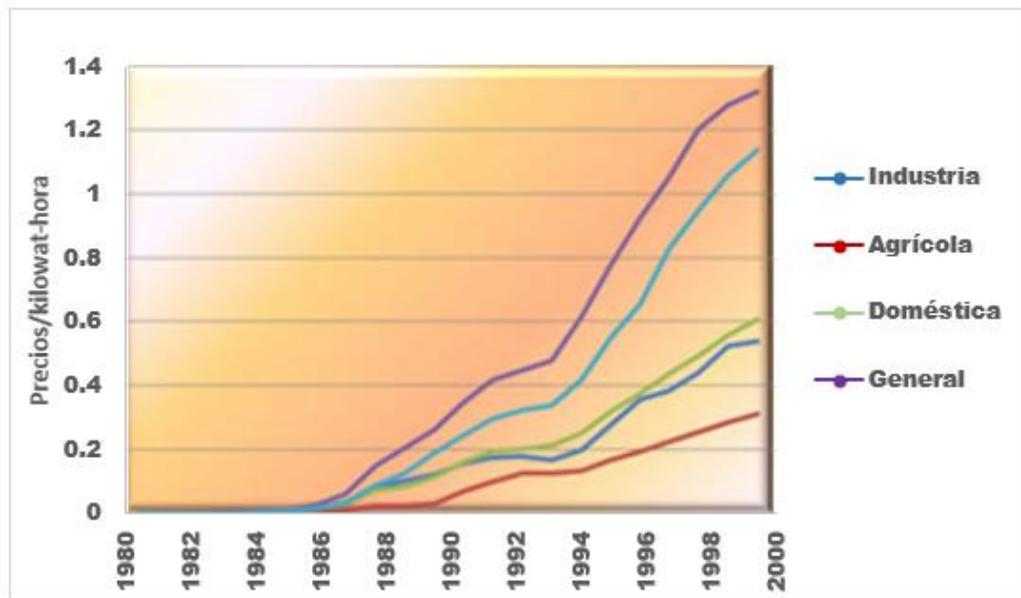


Figura 21. Evolución histórica de los precios de electricidad CFE. Unidad de Medida: Pesos/kilowatt-hora.

Fuente: Secretaría de Energía. Compendio estadístico del sector energía, extraído de Crisis económica, crisis energética y libre mercado (Rivera, 2009).

Los autores mencionan que esta escalada de precios fue necesaria para la eliminación del subsidio, pero fue hasta este año que el gobierno absorbió la deuda de la compañía, por lo que es más probable que este incremento reflejara un interés por mantener las cuentas sanas que por fin en 1988 se habían alcanzado gracias a la aportación gubernamental, y se convirtió en un mecanismo que garantizara no volver a adquirir deuda; algunas tarifas de usos específicos fueron eliminadas, y las tarifas basadas en costos marginales comenzaron a existir a partir de 1988.

En 1991, se establecieron tarifas horarias de carácter obligatorio para los usuarios de alta tensión y para aquellos que registraban demandas superiores a los 1000 kW.

A mediados de los 90 la figura de los Pidiregas se estableció, la cual era una modalidad de financiamiento para la expansión de la capacidad de generación mediante proyectos de producción independiente.

En el 2000, los Pidiregas también financiaban obras de transmisión, esta figura se caracterizó por no tener ningún tipo de restricción presupuestal, por lo cual prevalecen condiciones de subinversión en las redes de distribución y mantenimientos, lo cual ha distorsionado la eficiencia y competitividad del sistema eléctrico.

Finalmente, en febrero del 2002 la tarifa Doméstica de Alto Consumo DAC hizo su aparición, ésta sería aplicada al 5% de los consumidores de casa habitación.

2.4.1 Tarifas eléctricas

La industria en un principio vendía sus excedentes a comerciantes y particulares a costos marginales locales, en un servicio que fue denominado mixto, el cual requería de inversiones constantes para poder cubrir la demanda que cada vez era mayor (CFE, 1994), esta acción alejaba a la industria de su objetivo, ya que el destinar recursos a este fin, promovía la desatención de las actividades originales de la empresa. Esta práctica, en conjunto con la poca capacidad tanto para abastecer a una creciente población, así como el crecimiento de las grandes ciudades, seguramente promovió la instalación de la Industria Eléctrica en nuestro país. Este principio, el de la generación para el auto consumo, el más antiguo y el primero en nuestro país, pasaría por varios esquemas regulados, entre los que destacan los usos propios continuos, la producción independiente de energía eléctrica, el auto abastecimiento y finalmente al abasto aislado, establecido en el

artículo 22 de la LIE en términos de generación, como la generación de energía eléctrica para la satisfacción de necesidades propias, sin que esta haga usos de la Red Nacional de Transmisión RNT o las Redes Generales de Distribución RGD.

La industria eléctrica en un principio se asentó alrededor de las grandes ciudades de la época, con el fin de llegar a la industria y desatendiendo por completo a los pequeños poblados y zonas rurales (Campos Aragón, 2005). La gran necesidad de recursos eléctricos que requiere la industria para su operación, sin duda lo ha convertido si no en el principal cliente de la industria eléctrica en el más deseable, y el ajustar los altos consumos de este usuario a la generación nacional, probablemente es la razón por la cual se contaba con una gran variedad de tarifas en media y alta tensión.

En la actualidad las tarifas de suministro eléctrico en México consideran diferentes factores, desde la ubicación de los centros de carga, así como el uso final de la energía, la demanda de la instalación y el consumo.

El nivel de tensión es un factor importante para la clasificación de las tarifas, el cual en el artículo 2 del Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica, se establecen como:

- **Baja Tensión:** La tensión de Suministro Eléctrico a niveles iguales o menores a un kilovolt.
- **Media Tensión:** La tensión de Suministro Eléctrico a niveles mayores a un kilovolt y menores o iguales a 35 kilovolts
- **Alta Tensión:** La tensión de Suministro Eléctrico a niveles mayores a 35 kilovolts

Antes de diciembre del 2017 las tarifas se dividían en 2 tipos:

- Tarifas específicas.
 1. Domésticas, que constaban de las tarifas: 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E Y 1F.

2. Doméstica de alto consumo, tarifa DAC.
 3. Agrícolas, las cuales estaban compuestas por las tarifas 9, 9-N, 9-CU y 9M.
 4. Tarifa de Temporal ó 7.
 5. Tarifa Acuícola ó EA.
 6. Y servicios públicos, 5, 5-A y 6.
- Tarifas generales.
 1. En Baja Tensión, 2 y 3.
 2. En Media Tensión O-M, H-M y H-MC.
 3. Con cargos fijos OMF, HMF y HMCF.
 4. Servicios de respaldo HM-R, HM-RF, HM-RM, HS-R, HSRF, HS-RM, HT-R HT-RF y HT-RM.
 5. Y servicio o interrumpible I-15 y I-30.

Posterior a esa fecha las tarifas se reducen a doce categorías tarifarias, establecidas en el acuerdo A/058/2017 de la CRE el 23 de noviembre de 2017. Las cuales se comparan con el esquema anterior de la siguiente manera (Tabla 8).

Tabla 8. Categorización tarifaria.

| Categoría tarifaria | Descripción | Tarifa anterior |
|---------------------|---|--------------------------------|
| DB1 | Doméstico en Baja Tensión, consumiendo hasta 150 kWh-mes | 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F |
| DB2 | Doméstico en Baja Tensión, consumiendo más de 150 kWh-mes | 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, DAC |
| PDBT | Pequeña Demanda (hasta 25 kW-mes) en Baja Tensión | 2, 6 |
| GDBT | Gran Demanda (mayor a 25 kW-mes) en Baja Tensión | 3, 6 |
| RABT | Riego Agrícola en Baja Tensión | 9, 9CU, 9N |
| APBT | Alumbrado Público en Baja Tensión | 5, 5A |

| | | |
|-------|--|-------------|
| APMT | Alumbrado público en Media Tensión | 5, 5A |
| GDMTH | Gran Demanda (mayor a 100 kW-mes) en Media Tensión horaria | HM, HMC, 6 |
| GDMTO | Gran Demanda (menor a 100 kW-mes) en Media Tensión ordinaria | OM, 6 |
| RAMT | Riego Agrícola en Media Tensión | 9M, 9CU, 9N |
| DIST | Demanda Industrial en Subtransmisión | HS, HSL |
| DIT | Demanda Industrial en Transmisión | HT, HTL |

Fuente: Acuerdo Núm. A/058/2017.

2.4.2 Características de las tarifas eléctricas aplicables a la industria

La industria en su gran diversidad, puede ser usuario de todas las tensiones, las cuales cuentan con tarifas y costos diversos de acuerdo con el nivel de tensión (para más información al respecto ver ANEXO I).

La pequeña y mediana industria dadas sus condiciones, es usuaria principalmente de 4 tarifas.

Tarifas en baja tensión:

- 2 ó PDBT (general Pequeña Demanda en Baja Tensión, PDBT en la nueva regulación) con demanda en baja tensión hasta 25 kW. Esta tarifa contiene una estructura un poco similar a la tarifa residencial, cuenta con un cargo fijo y cargo por consumo escalonado, la demanda máxima no deberá exceder los 25 kW.
- 3 ó GDBT (Gran Demanda en Baja Tensión, GDBT en la nueva regulación) con demanda en baja tensión mayor a 25 kW. Esta tarifa cuenta con un cargo por demanda máxima, distribución y kWh consumido.

Tarifas en Media tensión:

- OM (Ordinaria en Media tensión) demanda en media tensión hasta 100 kW, esta tarifa cuenta con cargo por región, demanda máxima, consumo y factor de potencia, este último puede sumar o restar a la facturación ya que cuenta con un monto por penalización o bonificación de acuerdo al valor registrado de la instalación.
- HM (Horaria en Media Tensión) demanda en media tensión mayor a 100 kW, ésta es una de las tarifas más complejas con la que se cuenta, cuenta con cargo por región, demanda facturable, por temporada, factor de potencia y consumo de acuerdo en el horario en que éste se realiza, el cual se establece como base, intermedio y punta.

Tanto la tarifa OM como la HM son consideradas en la nueva regulación como Gran Demanda en Media Tensión GDMT (CRE, 2016) y sus principales componentes se describen a continuación.

Demanda contratada:

Como su nombre lo indica, es la demanda que el usuario contrata en el momento que solicita el servicio de suministro para su instalación, la cual no podrá ser menor del 60% de la carga total conectada y para el caso de la tarifa HM tampoco podrá ser menor a 100 kW y menor a la capacidad del mayor motor o aparato conectado en la instalación. Para el caso que el 60% de la carga total conectada exceda la capacidad de la subestación del usuario, sólo se tomara como demanda contratada la capacidad de dicha subestación a un factor de 90%. El objeto de este valor, es que el suministrador pueda garantizar la calidad y continuidad del suministro eléctrico.

Cuando un usuario realiza una solicitud para conectar su centro de carga, el suministrador verifica la capacidad de la línea en la cual el usuario desea conectarse, revisa la demanda contratada y si ésta puede ser atendida por la línea más cercana, se realiza el contrato de suministro, en caso contrario muy

probablemente haya que reforzar (aumentar la capacidad) de esa línea para que el usuario pueda acceder a la red de distribución, en algunos casos mediante el pago de una aportación²⁵, todo esto con el fin de que si en un momento dado, todas las cargas de cada uno de las diversas instalaciones conectadas a una red fueran requeridas, la línea pueda satisfacer la demanda sin inconveniente alguno.

Los rangos de la demanda máxima, establecidos para pertenecer a la tarifa han ido variando con el tiempo Tabla 9.

Tabla 9. Transición de la demanda requerida para pertenecer a las tarifas de Media Tensión.

| | | Demanda | | | |
|----|--|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 1991 | 1996 | 1997 | 1998 a 2017 |
| HM | | mayor o igual a 1000 kW | mayor o igual a 500 kW | mayor o igual a 300 kW | mayor o igual a 100 kW |
| OM | | Menor a 1000 kW | Menor a 500 kW | Menor a 300 kW | Menor a 100 kW |

Fuente: Elaboración propia con datos de 1991, 1996, 1997, 1998 y 2017 del DOF con relación a las tarifas eléctricas.

La demanda máxima con que la instalación cuenta será un determinante para asignar la tarifa al usuario final.

Factor de potencia F.P.- Es el valor que nos indica la relación que tiene la potencia activa, energía que un dispositivo extrae para su funcionamiento (consumo de energía), con la potencia reactiva, la cual se genera en circuitos de corriente alterna y viaja dentro del circuito (devuelve energía de la red) este valor adimensional es un número que se encuentra entre 0 y 1, un valor de 0.8 ya se considera un F.P. “malo”, un valor bajo de factor de potencia, puede sobrecargar los transformadores y la red de distribución lo que contribuiría en aumentar las pérdidas en las líneas tanto de media como de baja tensión así como aumentar las caídas de voltajes en ese

²⁵ Las características, alcances y límites se encuentran descritos en el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en Materia de Aportaciones.

circuito, lo cual afecta la continuidad y calidad del suministro. Esta problemática afecta directamente al suministrador, el cual tendrá que absorber los costos resultantes de dichas afecciones. Por tal motivo el suministrador en la factura penaliza (realiza un cargo) o incentiva (realizan un abono) a los resultados registrados del F.P. ya que este tiene una repercusión directa en la facturación Figura 22.

- $F.P. < 90\% \rightarrow$ Acreedor a F.P. de penalización.

Ecuación 1. cálculo de la penalización y bonificación de acuerdo con el factor de potencia medido.

$$\text{Penalización} = \frac{3}{5} \left(\frac{0.9}{F.P.\text{-medido}} - 1 \right) \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Bonificación} = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{0.9}{F.P.\text{-medido}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

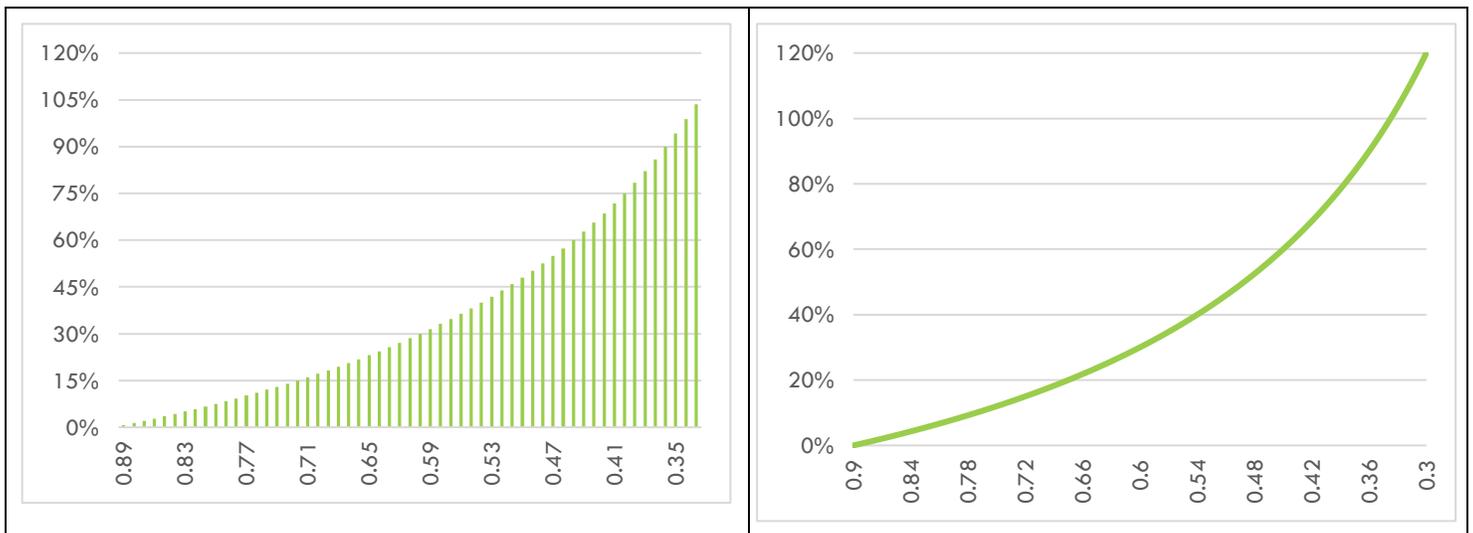


Figura 22. Incremento en la facturación debido al factor de potencia.

Fuente: Elaboración propia con información de la ecuación 1 penalización.

Y para el caso de las tarifas horarias, un factor importante es:

Horario y día de consumo de energía: La tarifa horaria, se caracteriza por que el precio del kilo Watt-hora depende del horario y el día en el que éste sea consumido, los días se dividen en lunes a viernes, sábados y domingo junto con los días de descanso obligatorio²⁶ y los horarios se dividen en: hora de energía de punta, hora de energía intermedia y hora de energía base, los cuales estarán determinados por la región en la que se encuentra el centro de carga, por ejemplo para la región Central, en diciembre del 2007 el cargo por kilowatt-hora de energía de punta fue de \$2.6226 M.N., 212% más que el costo del cargo por kWh de energía en intermedia que fue \$0.8388 M.N. y éste a su vez 19.7% mayor que el kWh, para diciembre de 2007 la región con el kWh más elevado en horario punta fue Baja California, con \$2.7363 le sigue Baja California Sur con \$1.0511 en intermedia y \$ 0.7438 en horario base, esto sin considerar los demás valores que determinan la facturación, como lo son el cargo por kilowatt de demanda facturable y el factor de potencia FP. Este tipo de tarifa tiene como fin realizar un control de la demanda de los usuarios, que en teoría estaría incentivando o desmotivando el consumo en días y horarios que la demanda es pequeña o caso contrario donde la demanda es mayor. Considerando que el horario laboral común es de 9:00 de la mañana a las 6:00 de lunes a viernes, la mayoría de las instalaciones se encontrarían trabajando en un horario intermedio y para aquellas que por razón ambientales o por proceso tengan que extender su jornada muy probablemente incrementen sus costos fijos por trabajar en horario punta.

Los usuarios que utilizan el auto abasto para su funcionamiento cuentan con tarifas de respaldo por falla y mantenimiento, así como convenios de transmisión. En la nueva legislación, todavía se está decidiendo sobre estos puntos.

El usuario de energía eléctrica puede solicitar el servicio que mejor satisfaga sus necesidades, siempre y cuando cuente con la infraestructura regulada para recibir

²⁶ especificados en el Art. 74 de la Ley Federal del Trabajo, así como los acordados en los acuerdos presidenciales.

el suministro que esté solicitando, la tarifa se determinará por la elección de tensión del contratante y la demanda máxima que pudiera alcanzar la instalación.

Con la información analizada con anterioridad pudimos observar la importancia de la pequeña y mediana industria, tanto para la población como para el país. También fue claro identificar que la energía más consumida por la industria nacional y mundial es la electricidad. Un uso eficiente de este recurso coadyuva a lograr grandes ahorros económicos, energéticos y ambientales; además puede llevar a la industria de nuestro país a ser más eficiente y competitiva.

Contar con una lista básica de acciones que cualquier empresa pudiera realizar, y que garantizaran un ahorro energético, podría no sólo mejorar las finanzas de todo aquel que las implementara, si no también ser la mejor forma de autofinanciar, proyectos de ahorro de energía más costosos o incluso aumentar los proyectos de generación distribuida y así acercarnos más a los acuerdos internacionales firmados por nuestra nación en materia de energía libre de carbón.

CAPITULO III Análisis de información de las hojas caso del FIDE

Este trabajo, se desarrolló a partir de la localización y recolección de las hojas caso que el FIDE elaboró, las cuales fueron el resultado de la detección e implementación de medidas que pudieran ayudar a disminuir el consumo de energía eléctrica, así como la elaboración de un diagnóstico y evaluación de algún proyecto de inversión que mejorara el desempeño energético de la instalación analizada.

3.1 EL FIDE

El FIDE “es un organismo privado sin fines de lucro, constituido el 14 de agosto de 1990 por iniciativa de la Comisión Federal de Electricidad” (FIDE, 2012), con el fin de promover e introducir metodologías y tecnologías que permitan el uso eficiente y el ahorro de la energía.

El Fideicomiso es una figura jurídica, que sirve como herramienta para poder poner en práctica proyectos privados de inversión en diversas áreas, la administración pública lo ha empleado para implementar programas tanto para el gobierno federal como para el local, a fin de impulsar el crecimiento o desarrollo de sectores específicos de la economía. Brindar apoyo a ciertos grupos de la población, además de procurar recursos a acciones que requieran de un esfuerzo particular (Mendoza Popoca, 2009).

Los recursos provienen de la Confederación de Cámaras Industriales (Concamin), la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (Canacintra), La Cámara Nacional de Manufactura Eléctrica (CANAME), Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC) y el Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM), los cuales en conjunto fungen como fideicomitentes, organismo que

provén de bienes y capital a Nacional financiera, S.N.C. (fiduciario), la cual es la encargada de administrar los recursos que se le entregan al Director General del FIDE y así los fideicomisarios (objeto del fideicomiso) son tanto la CFE como los consumidores de energía eléctrica del país Figura 23.

El Fideicomiso cuenta con un comité técnico el cual es designado por los fideicomitentes (los que otorgan los recursos), los cuales tienen la función de revisar y aprobar el presupuesto anual, la información contable y financiera, la estructura de la corporación, los honorarios y contraprestaciones del personal, así como de acordar la política de inversión de los recursos del fideicomiso.

El comité técnico del FIDE, de acuerdo con la información publicada en su portal, está conformada de la siguiente manera:

1. Presidente y vicepresidente, que se designan por mayoría de votos de los fideicomitentes fundadores y la CFE;
2. Un representante de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE);
3. Un representante de la CFE;
4. Un representante de cada uno de los fideicomitentes fundadores: CONCAMIN, CANACINTRA, CANAME, CMIC, CNEC y el SUTERM;
5. Cinco vocales, que serán nombrados por los miembros restantes del propio Comité Técnico, seleccionados entre representantes de las empresas afiliadas a las respectivas Cámaras de Industria (actualmente Grupo Carso, Grupo Kuo, CEMEX, Minera México y Grupo Villacero), y
6. Un representante de la Fiduciaria (NAFIN), quien tendrá voz, pero no voto.

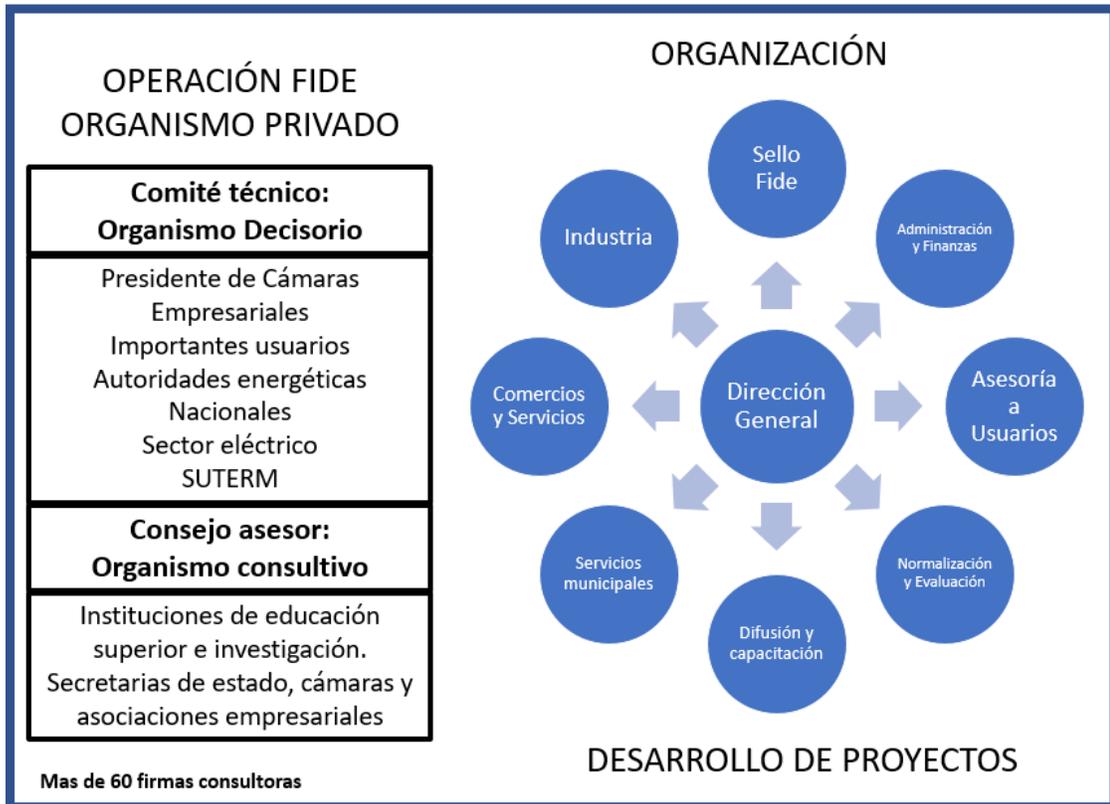


Figura 23. Origen y Organización del Fideicomiso para el ahorro de energía.
Fuente: Revista energética (Treviño Gaspari, 1996).

3.2 Las hojas caso

A principios de los años 90's, con el fin de garantizar un suministro eléctrico adecuado se implementaron 3 estrategias básicas en México:

- Acelerar el proceso de construcción y entrada en operación de centrales eléctricas.
- Realizar cambios en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, con el fin de permitir la participación del sector privado en la generación.
- Y el ahorro de energía eléctrica, administrando la demanda.

En este marco, el FIDE desarrolló un plan estratégico donde identificó (Figura 24) “la necesidad de demostrar las ventajas técnicas y rentabilidad económica del ahorro de energía eléctrica” (Treviño Gaspari, 1996).

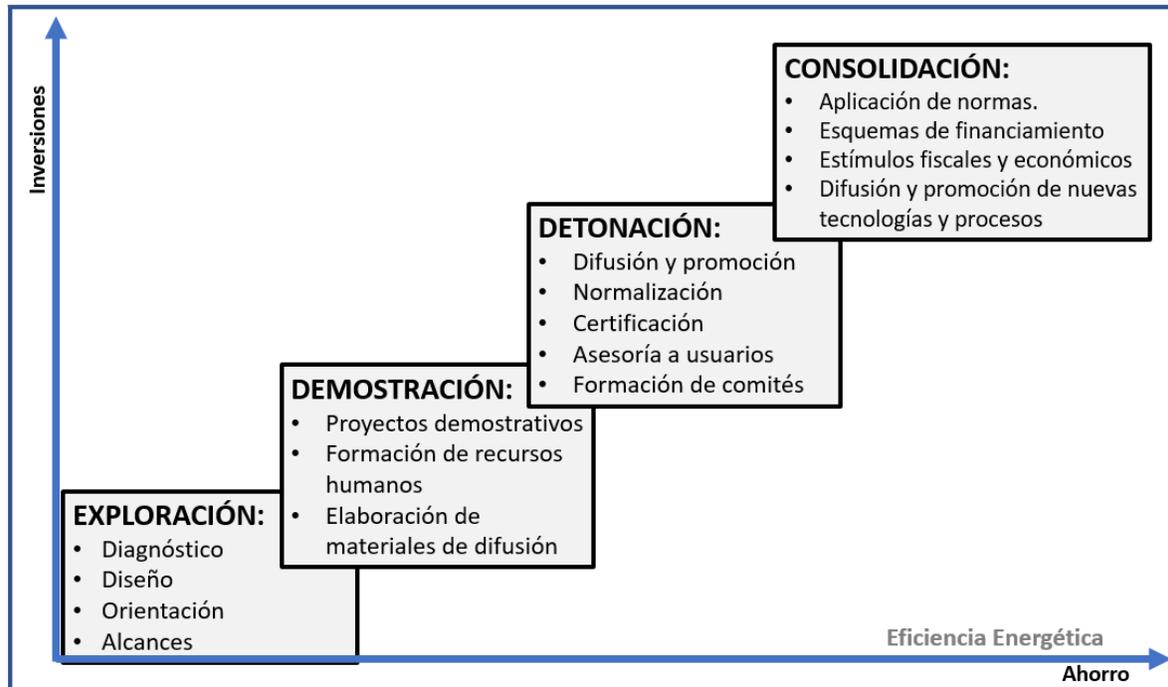


Figura 24. Estrategia FIDE para la eficiencia energética Inversiones vs Ahorro.

Fuente: Revista energética (Treviño Gaspari, 1996).

Una de las maneras de lograr este objetivo fue buscar mecanismos para difundir las ventajas y rentabilidad de las medidas de ahorro implementadas, con el fin de motivar a diversos sectores y usuarios en incursionar en la eficiencia energética, así como interesar en el tema a instituciones financieras, firmas de ingeniería, fabricantes y proveedores de equipo eléctrico, para lograr apoyar en administrar la demanda y colaborar con el ahorro de energía eléctrica.

Para la difusión, el FIDE contó con:

- Revista Energía Racional.
- Boletín NOTIFIDE.
- 39 fascículos técnicos.
- 61 hojas caso.

Las hojas caso son documentos, los cuales están divididos en secciones, que a manera de resumen ejecutivo describen una o varias de las siguientes partes:

1. Parte I: Introdutoria.
 - a. Objetivo. Objetivo del proyecto.
 - b. Introducción. Breve explicación de la actividad económica y sus principales insumos energéticos.
 - c. Antecedentes. Por lo regular contiene una breve descripción de los parámetros eléctricos, como tarifa, demanda máxima, consumo anual, factor de potencia y facturación anual.
 - d. Descripción del proceso productivo/operativo objeto del análisis.

2. Parte II: Proyecto.
 - a. Metodología/resultado del diagnóstico energético.
 - b. Áreas de oportunidad de ahorro de energía.

3. Parte III: Resultado.
 - a. Beneficios potenciales de ahorro de energía, ahorro kW, kWh/año, \$/año.
 - b. Conclusiones/Resumen.
 - c. Algunos casos contienen el costo de invertir en medidas de ahorro y el periodo de recuperación de la inversión.

En 1995 FIDE había realizado en la industria un total de 383 proyectos de mostrativos en donde:

- Se financió la adquisición de equipo de medición.
- Se otorgaron créditos para hacer diagnósticos energéticos y/o implementar medidas correctivas.
- Apoyo económico para analizar la factibilidad de proyectos de cogeneración.

- Y programa piloto para:
 - Sustituir motores eléctricos estándar por motores de alta eficiencia.
 - Optimización de las técnicas de rebobinado de motores eléctricos.

A continuación, se describirá la información recopilada, con el fin de segmentar y agrupar la información más recurrente.

3.3 Caracterización de datos de las hojas caso

En este apartado se realizará un análisis de la información contenida en las hojas caso.

3.3.1 Tipos de hojas Caso

La estructura de las hojas casos del FIDE (hojas) contiene información importante, y el siguiente análisis trata de conjuntar los beneficios de los proyectos y visitas realizadas, así como mostrar de forma gráfica los resultados registrados. La falta de homogeneidad en las hojas deja algunas interrogantes, sobre si el procedimiento de aplicación de los proyectos carecía de una estandarización y sistematización en la aplicación o si no fue concebido, para un análisis más profundo y comparativo.

No todas las hojas cuentan con la misma información, pero entre la información más recurrente de la documentación analizada se encuentra:

- Clave asignada por el FIDE.
- Nombre de la empresa.
- Tarifa en la que se encuentra.
- Área o sistema al cual se le realizó el diagnóstico.
- Equipo o sistema analizado.

- Demanda.
- Consumo.
- Eficiencia.
- Potencial de ahorro de la acción llevada a cabo.
- Ahorro energético mensual y anual.
- Porcentaje de ahorro.
- Inversión.
- Tiempo de recuperación de la inversión.

De las hojas caso detectadas, se recuperaron para el presente estudio 418, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera (Figura 25):

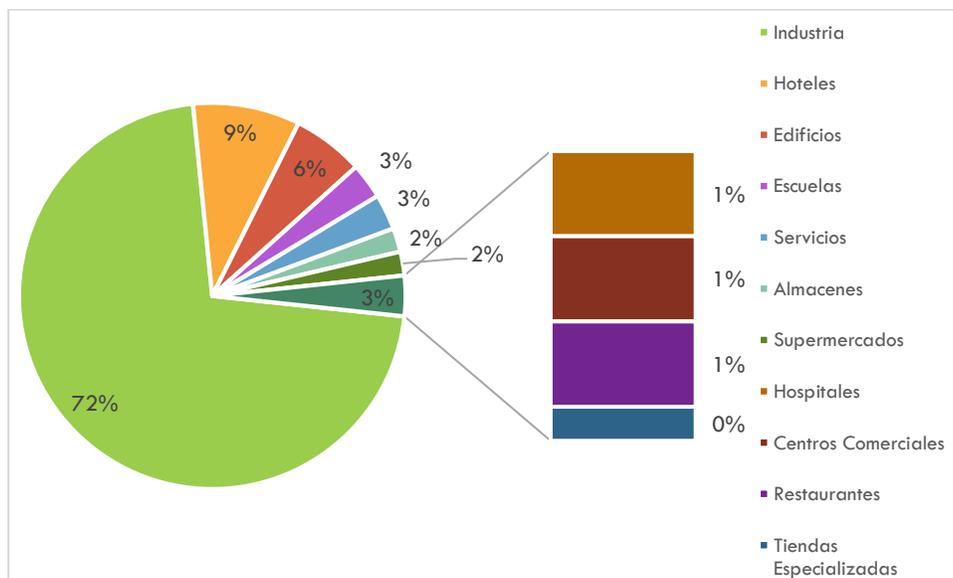


Figura 25. Distribución de las hojas caso del FIDE.

Fuente: Elaboración propia, con datos de las hojas caso del FIDE.

3.3.2 Acciones de las hojas caso

Las acciones descritas en las hojas caso, corresponden a medidas implementadas, consideradas o propuestas, que tienen como fin un ahorro tanto económico, como

energético para la instalación analizada. Hay así, hojas que contienen una o varias acciones, así como casos en los que se presentaron resultados, sin especificar si éstos corresponden a los resultados de una o varias acciones realizadas.

En el caso del sector industrial de las 301 hojas caso identificadas, se lograron recuperar 285, 11 de ellas no describían operaciones y las 274 restantes contenían un total de 1028 acciones²⁷ entre térmicas y eléctricas (Figura 26 y 27).

Las acciones térmicas, corresponden a medidas para optimizar el uso de combustible, específicamente gas natural o LP, sobre todo en el proceso productivo.

Las acciones eléctricas conciernen a medidas que ayudan reducir costos por la adquisición del suministro eléctrico, así como por ahorros por evitar o disminuir el consumo de Kilo Watt hora (kWh) en el mes facturado. Estas acciones se analizarán más detenidamente en el punto 3.3.3 de este capítulo.

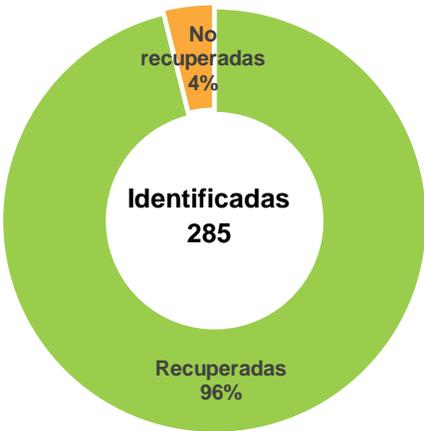


Figura 26. Distribución de hojas Identificadas.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas caso de la industria recuperadas para el estudio.

²⁷ Las acciones pueden ser consultadas por sector, de acuerdo a la clasificación del SCIAN en el ANEXO II.

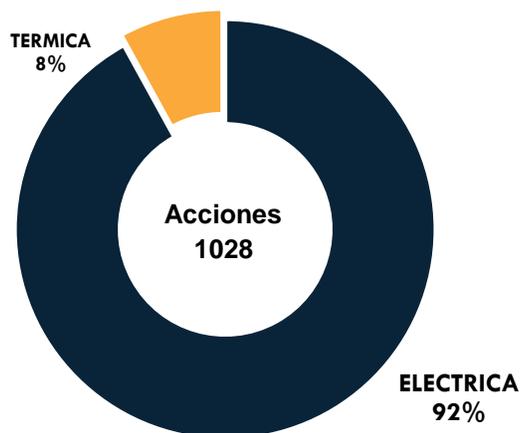


Figura 27. Distribución de las acciones en ahorro de energía de las hojas caso analizadas.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas caso de la industria recuperadas para el estudio.

De las 285 hojas del sector industrial, los usuarios reportaron tener contrato de suministro de energía eléctrico con la siguiente distribución tarifaria (Figura 28)

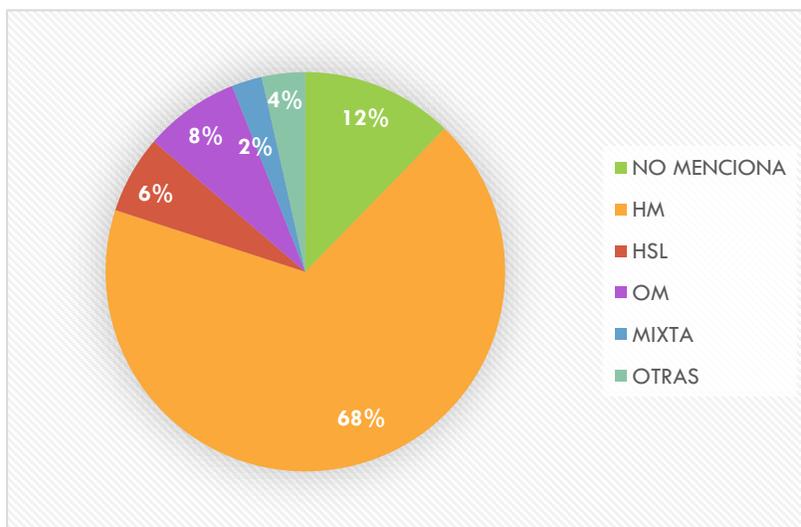


Figura 28. Distribución tarifaria de 285 usuarios objeto de estudio.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas caso de la industria recuperadas para el estudio.

Lo que nos llevó a determinar que el 70% de los usuarios de nuestro estudio, se encuentran en media tensión estando la mayoría en tarifa horaria en media tensión

conocida en la actualidad como Gran Demanda en Media Tensión Horaria (GDMTH).

Para el periodo en que las hojas caso fueron generadas, aparte de la región en la que se encontraba la instalación, otros factores que fueron significativos en los montos de la facturación son la demanda contratada, factor de potencia y el tipo de tarifa.

3.3.3 Tipos de acciones realizadas por las empresas

Por lo visto en el punto 3.3.2 podemos determinar que hay acciones que ayudan a disminuir el monto facturado, dado que el costo del kWh es más bajo en ciertas tarifas, regiones y horarios o gracias a que se obtuvo una bonificación o se dejó de generar un monto de penalización debido al factor de potencia, para los casos en el que éste aplique. Esto no quiere decir que haya un ahorro de energía, pero sí un ahorro económico que no es despreciable y se vuelve en una herramienta que puede incentivar las demás medidas de ahorro energético. A este tipo de acciones en donde se ahorró dinero pero no necesariamente energía, en lo siguiente se nombrará acciones económicas, por otro lado, hay acciones que tiene una fuerte repercusión en el ahorro de energía y la facturación, y las cuales en su mayoría requieren de una inversión marginal, pero necesitan de la cooperación de todos los involucrados en los procesos productivos, para que los resultados sean observables, los cuales se pueden llevar a cabo mediante campañas de educación y concientización; a éstas las denominaremos acciones operativas, y finalmente las acciones de eficiencia que corresponden a la implementación de tecnología con mejor desempeño energético, con el fin específico de ahorrar energía eléctrica (Figura 29).

Dentro de las 947 acciones analizadas hubo algunas que a pesar de que fueron detectadas, no fue posible determinar a qué tipo de medida correspondía, dado que solo hacían mención a una maquinaria o proceso, también se separaron las medidas que mencionaban que correspondían al control de la demanda ya que no había claridad en la forma en la que se pretendía realizar el control (Figura 29).

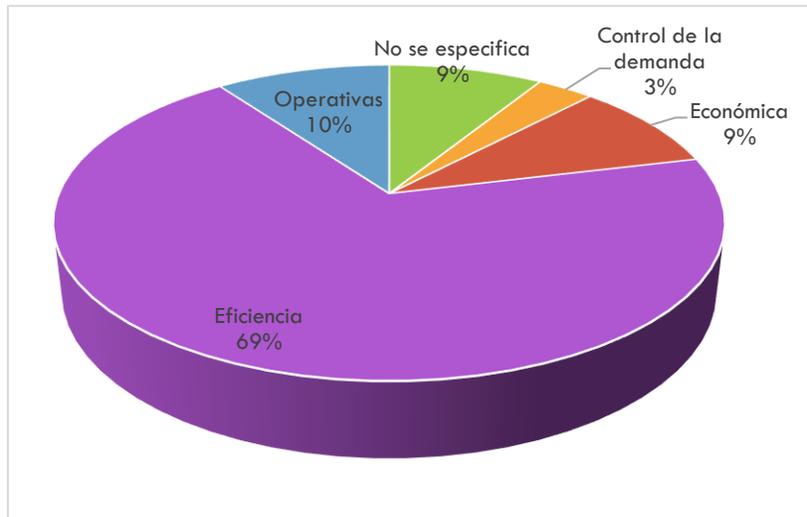


Figura 29. Tipos de acciones en materia eléctrica.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas caso de la industria recuperadas para el estudio.

La información que aparece con mayor frecuencia en las hojas caso analizadas fue:

- Inversión.
- Tiempo de retorno de la inversión.
- Ahorro por consumo mensual o anual, kWh/mes o año.
- Ahorro económico mensual o anual en pesos, (\$/mes o año).

Por tal motivo además del análisis y clasificación de las acciones registradas en las hojas caso, se analizó el ahorro anual en kWh y el ahorro en pesos (\$) que éstas produjeron, y en el caso de aquellas que realizaron algún tipo de inversión y que registraron ahorros económicos, se analizó el tiempo en el que se recuperó la inversión (pay-back).

3.3.3.1 Medidas económicas

Las medidas que no ahorran energía, pero que su implementación permite adquirir el suministro a menor costo, gracias a la estructura tarifaria existente y la corrección del factor de potencia. Entre las medidas económicas mencionadas en las hojas de caso se encuentran (Figura 30).

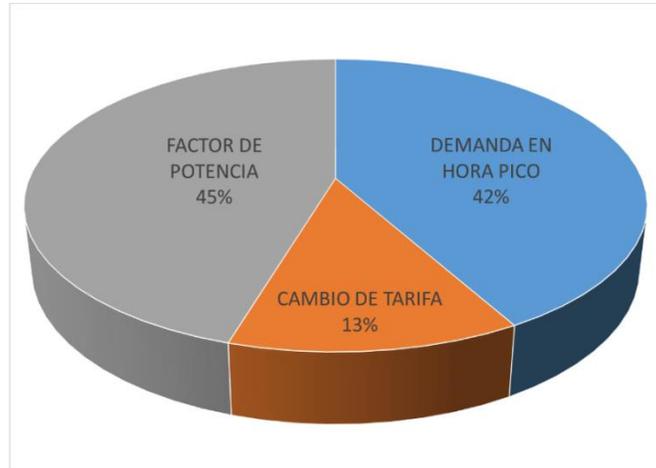


Figura 30. Distribución de las medidas económicas.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas de caso de la industria recuperadas para el estudio.

Demanda en horario Pico (Consumo en horario pico)

A esta medida corresponden la implementación de programas y acciones, que ayuden a trasladar el consumo que se realiza en un horario pico a un horario de energía en intermedia o base. Las medidas pueden ir desde paros programados de maquinaria hasta reducir la producción en este horario. Esto con el único propósito de consumir esta energía en un horario donde el costo del kWh sea más económico más no se busca eliminar o disminuir el consumo.

Cambio de Tarifa

Corresponde principalmente a usuarios que se ubican en alguna tarifa donde el kWh tiene un mayor costo, esto puede deberse entre otros, a deficiencias en la identificación de cómo acoplar la actividad industrial con el sistema tarifario o al

rápido crecimiento de una actividad empresarial, por lo regular esta medida se recomienda a usuarios que se encuentran en baja tensión (tarifa 2 o 3) ya que en estas tarifas se tiene un valor de kWh mayor al que las tarifas en media tensión tienen Figura 31.

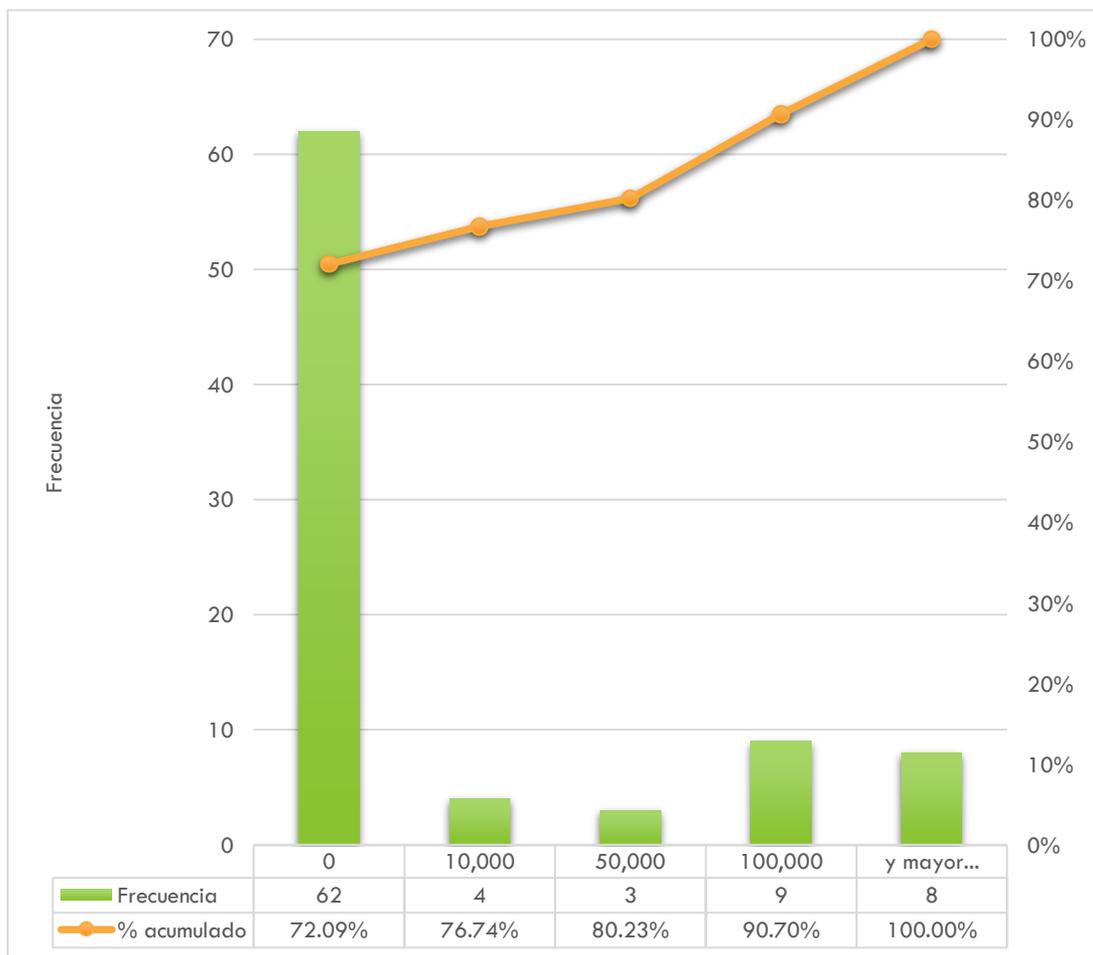


Figura 31. Ahorro anual medidas económicas en kWh.
Fuente: Elaboración propia con datos de las hojas caso del FIDE.²⁸

²⁸ Todos los histogramas de frecuencias presentados en este trabajo, son de elaboración propia, con los datos obtenidos de las hojas caso del FIDE.

Dado que la naturaleza de estas acciones no es la disminución del consumo, si no la reducción en la facturación (“pagar menos luz”) se puede observar que más del 72% de éstas, en un año no ahorraron kWh alguno, Figura 31.

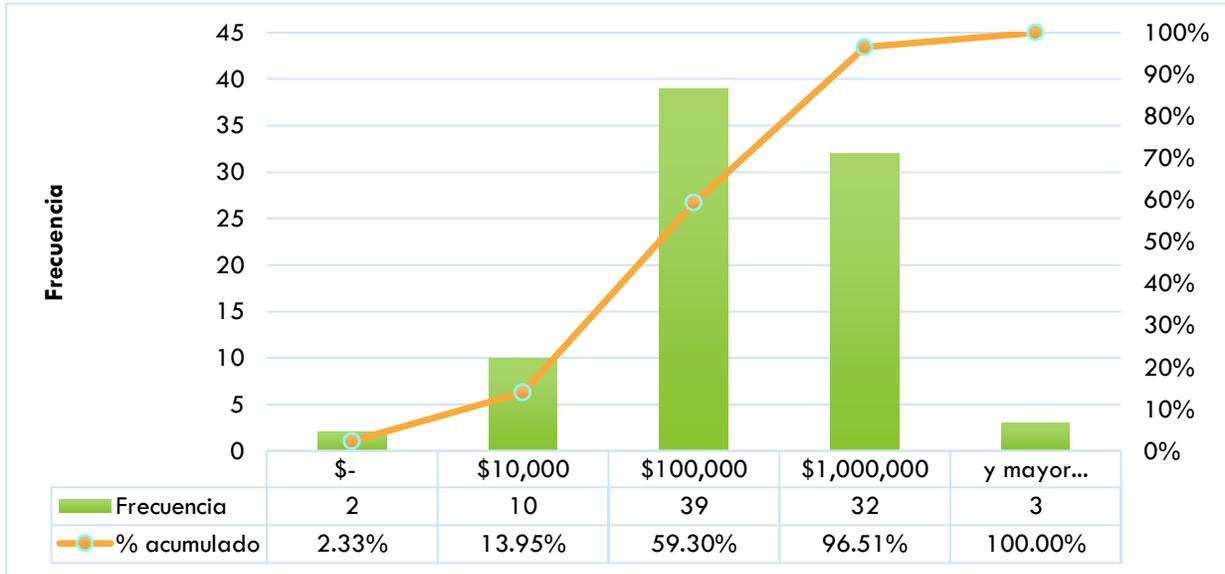


Figura 32. Ahorro anual medidas económicas en pesos.

Por otro lado, es claro que la implementación de las mismas repercute en un ahorro económico significativo, ya que poco más del 80% de las acciones realizadas resultaron en ahorros anuales mayores a los \$10,000 MX Figura 32.

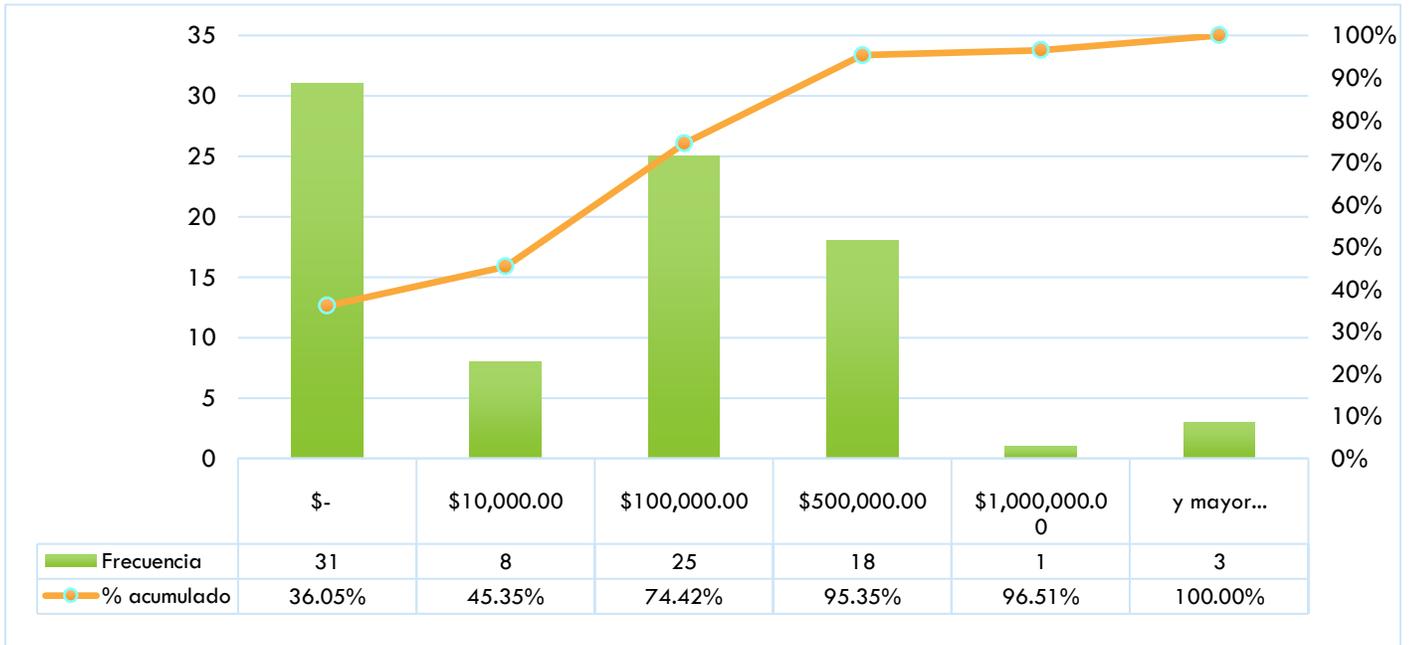


Figura 33. Inversión medidas económicas en pesos en \$.

Las acciones que tuvieron que ver con una disminución del consumo en hora pico no tuvieron que realizar inversión, (36%), el 64% restantes tuvieron que realizar inversiones, en subestaciones o equipo que ayudara a mejorar el factor de potencia, Figura 33.

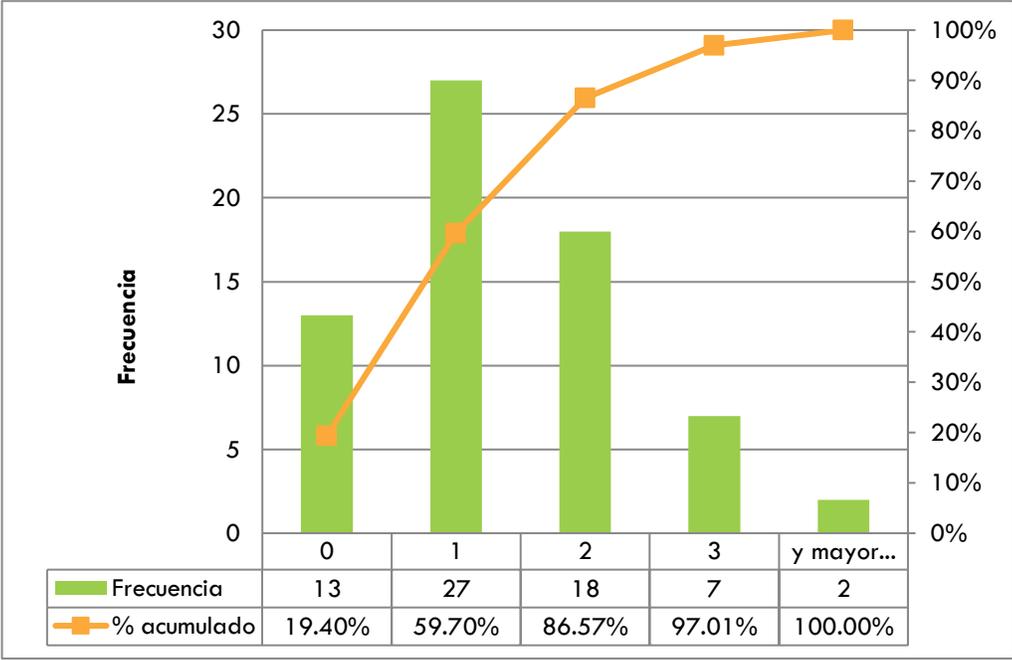


Figura 34. Tiempo en recuperar la inversión de medidas Económicas en Años.

Con los ahorros anuales registrados de los usuarios que realizaron algún tipo de inversión, casi el 50% de ellos recuperaron en el primer año el monto invertido, otro 32% lo logró en el segundo año de implementación, por lo que el 94% de los usuarios recuperaron su inversión en los primeros tres años, Figura 34.

3.3.3.2 Medidas Operativas

Corresponde a aquellas acciones efectuadas por personal de la institución que buscan controlar la demanda, entre las que destacan el apagado de las luminarias, aire acondicionado o equipos que no estén en uso, así como acciones de mantenimiento, distribución de los equipos (lay out) y sus componentes, que buscan

mejorar el desempeño de los dispositivos y lograr así una disminución del uso de la energía eléctrica (Figura 35).

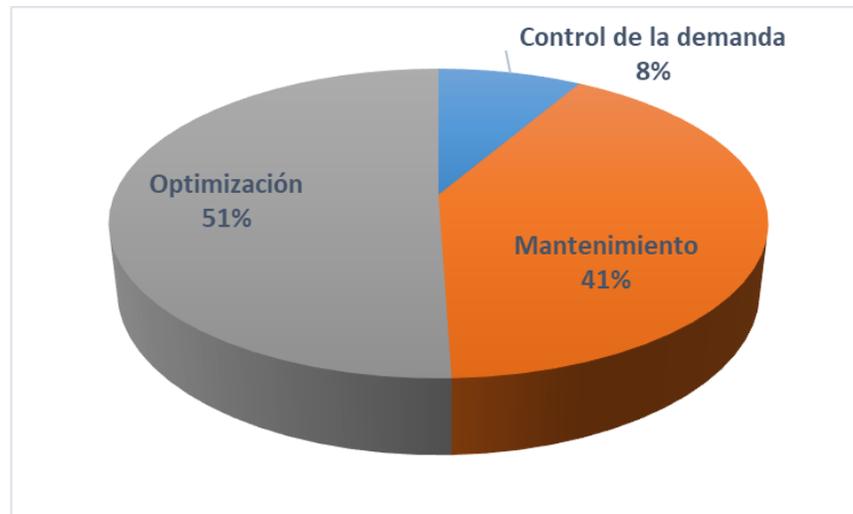


Figura 35. Distribución de las medidas operativas.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas caso de la industria recuperadas para el estudio.

Mantenimiento: En la mayoría de los casos mantenimiento correctivo, de acuerdo con las especificaciones de cada equipo; la falta de éste merma el desempeño e incrementa la demanda energética.

Control de la demanda: Consiste en reducir el consumo, mediante el monitoreo y correcto uso de la energía eléctrica por parte del personal de la organización, como el apagado de luminarias y aire acondicionado, cuando éste no sea necesario, así como contar con horarios de funcionamiento acorde a la operación de la empresa.

En este tipo de medida sólo el 8% de las acciones realizadas no generó ningún tipo de ahorro energético, el resto registro ahorros muy significativos, los cuales se pueden apreciar en la Figura 36.

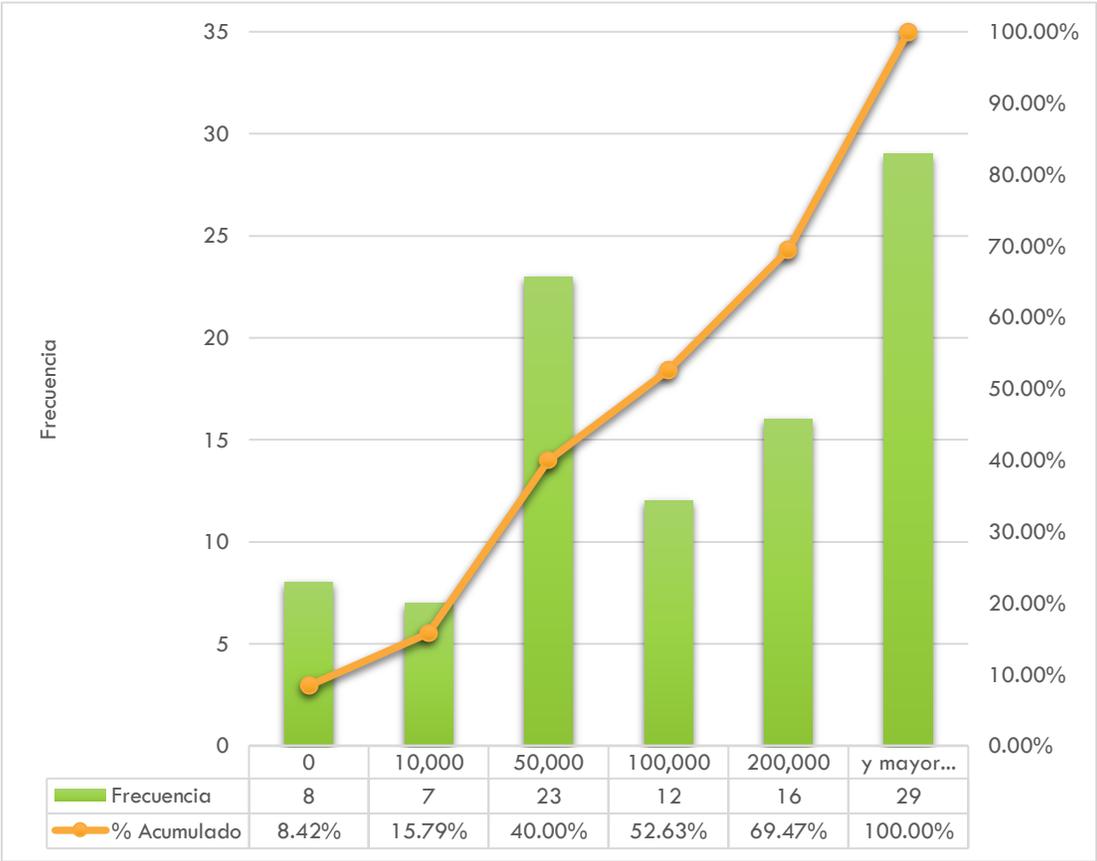


Figura 36. Ahorro anual de las medidas operativas en kWh.

La figura 37 nos demuestra que todas las acciones contenidas en las medidas operativas tuvieron ahorros económicos, ahorros que sobrepasaron por mucho la inversión realizada, dado que esta medida depende, en su mayoría, de la concientización del personal sobre el ahorro de energía

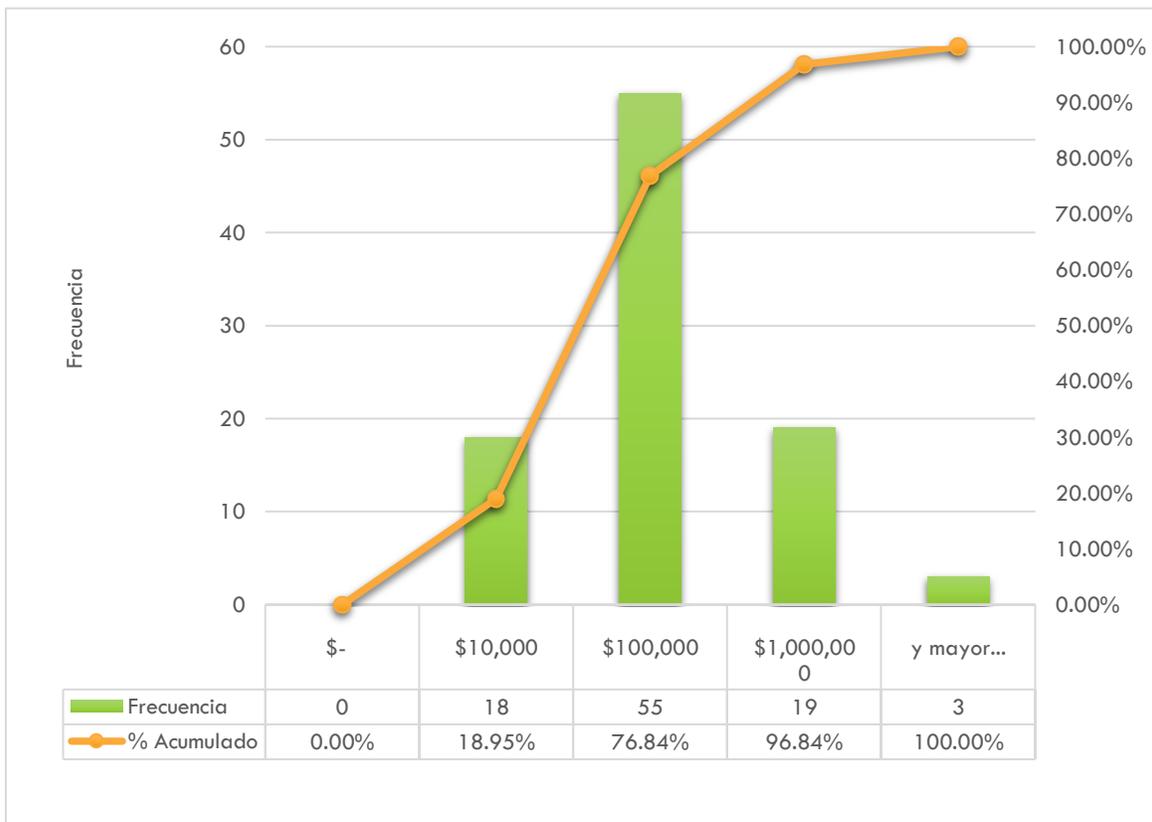


Figura 37. Ahorro anual medidas operativas en pesos.

La figura 38 muestra, como no es necesario realizar una gran inversión para lograr implementar medidas operativas en una industria, ya que mediante el uso del personal y recursos con los que se cuenta, es suficiente para realizar programas y campañas que coadyuven al ahorro de energía

De las empresas que realizaron algún tipo de inversión en este rubro, alrededor del 62% recuperaron su inversión en el primer año, en el segundo año el 22% recuperó el monto invertido, por lo que el 96% de los usuarios que invirtieron en medidas operativas, recuperaron el total de su inversión en los primeros 3 años de implementación (Figura 39).

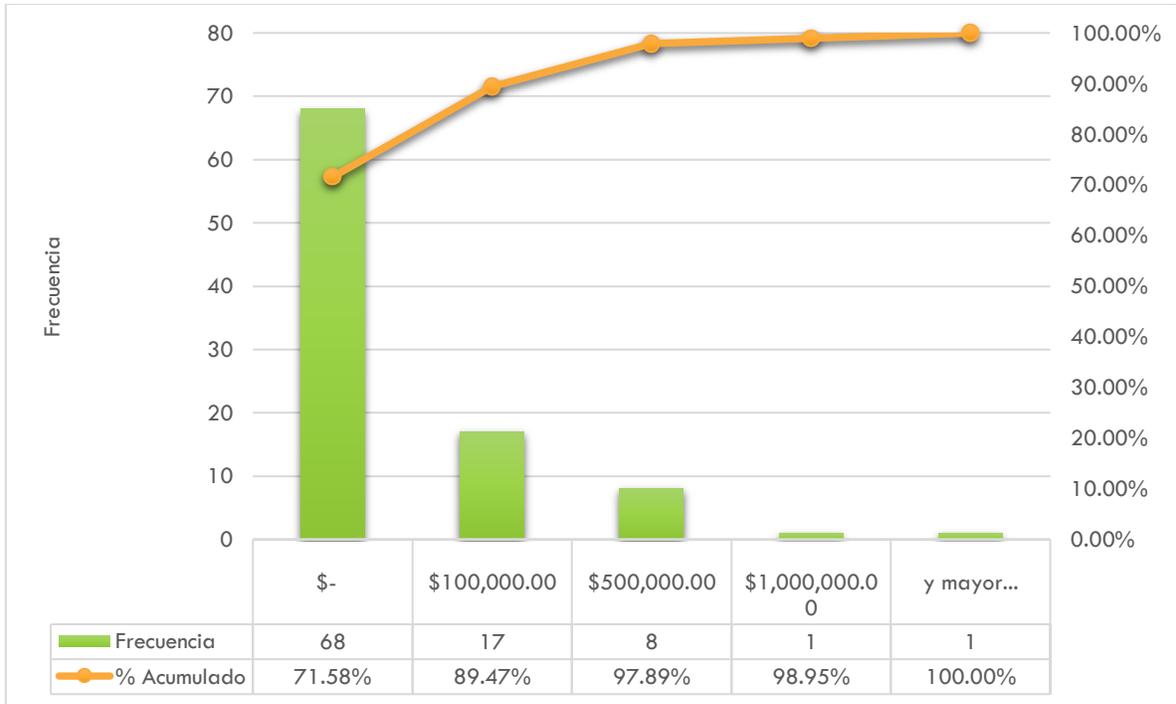


Figura 38. Inversión medidas operativas en pesos \$.

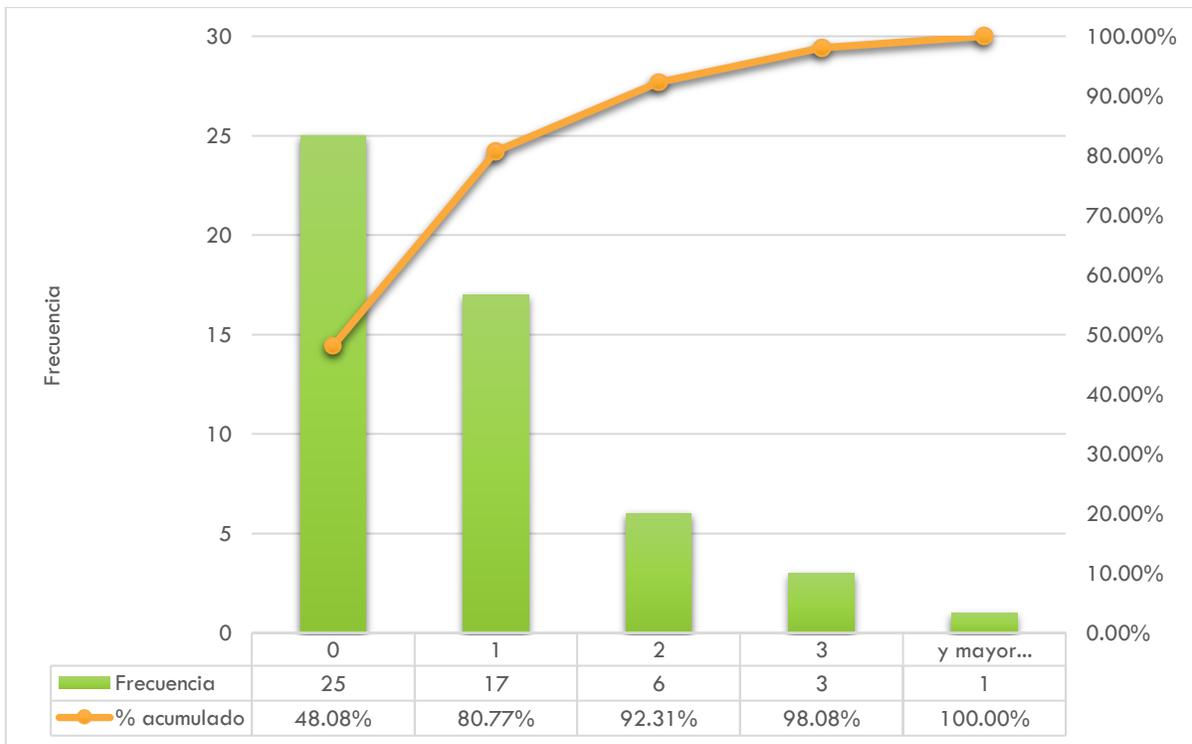


Figura 39. Tiempo en recuperar la inversión de medidas operativas en Años.

3.3.3.3 Medidas de Eficiencia.

Corresponden a acciones específicas con el único fin de disminuir el consumo energético (Figura 40)

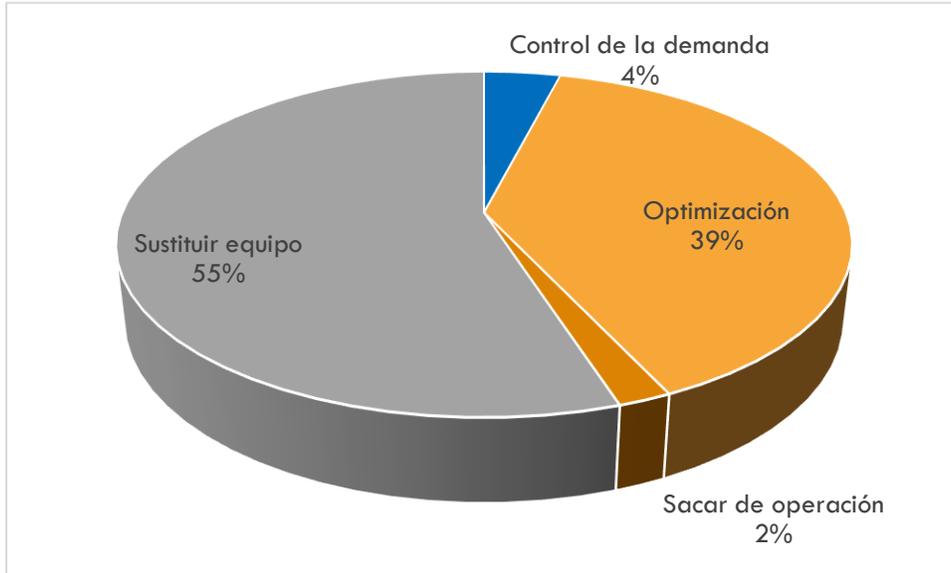


Figura 1. Distribución de las medidas de eficiencia.

Fuente: Elaboración propia, con información de las hojas caso de la industria recuperadas para el estudio.

Sustitución de equipos: En esta opción se sustituyeron equipos por nuevas tecnologías de mayor eficiencia energética, así como aquellos sobredimensionados y todos aquellos que en su operación contribuían a un uso ineficiente de la energía.

Optimización. -Corresponden a medidas que mejoran el desempeño de los equipos y aprovechan al máximo sus capacidades.

Sacar de operación. - Corresponde a empresas que dejaron de operar equipos específicos de manera permanente, por no ser necesario en el proceso productivo o contar con un sustituto más eficiente.

Control de la demanda. - Corresponde a instalar equipos y sistemas específicos para controlar la demanda máxima y el consumo en horarios específicos.

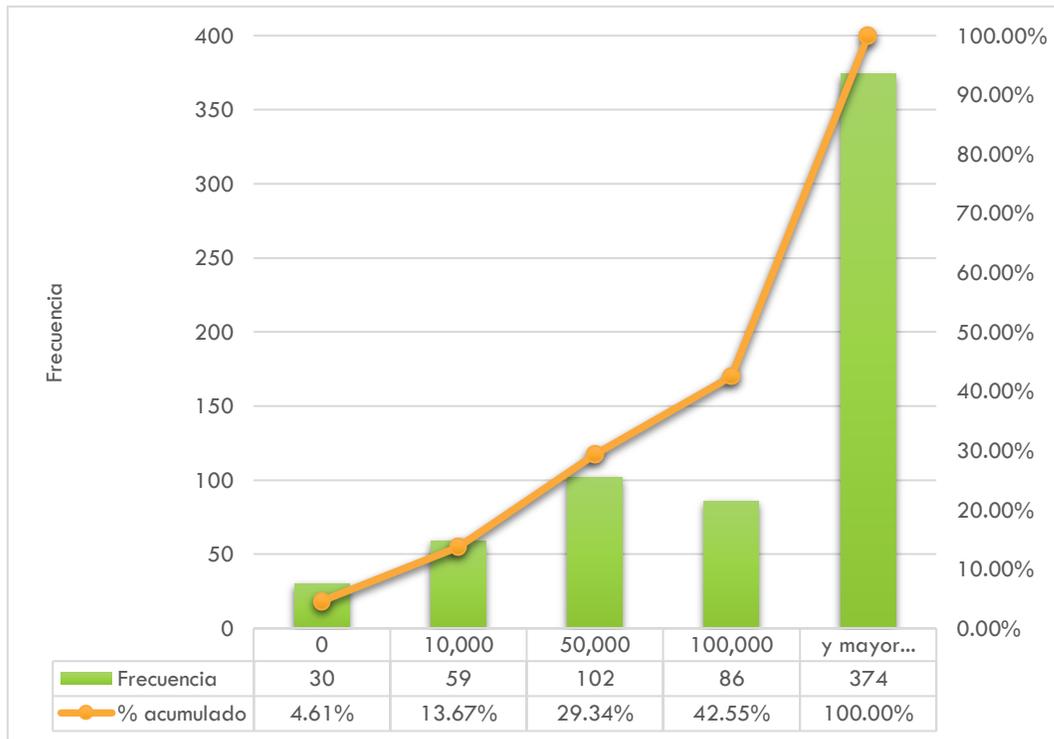


Figura 2. Ahorro anual medidas de eficiencia en KWh.

La figura 41 nos muestra, que a pesar de que algunas industrias realizaron inversiones para ahorrar energía, 4.6% de éstas no lograron ahorro alguno, esto puede deberse a que los ahorros de los nuevos dispositivos eran marginales o a un uso intensivo de estos. El 95% restantes registró ahorros, 60% de éstos fueron ahorros destacados.

En la figura 42 se observa que el 99% de las medidas implementadas para ahorrar energía tuvieron como consecuencia ahorros económicos.

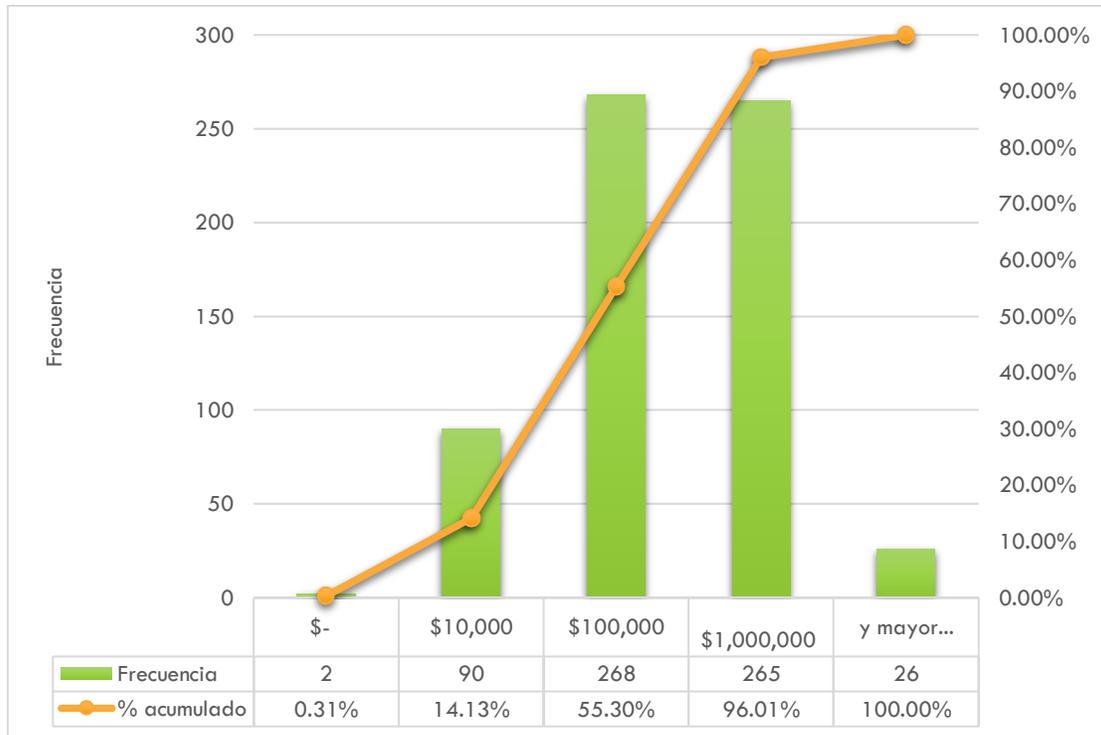


Figura 42. Ahorro anual medidas de eficiencia en pesos \$.

Las medidas que van encaminadas a mejorar el diseño de la instalación o lay out, así como sacar de operación maquinaria obsoleta e innecesaria, se encuentran entre las acciones de eficiencia que no requieren inversión, por otro lado, el mejorar los insumos, aprovechar la iluminación natural, así como optimizar los sistemas existentes, se enlistan en las acciones que no requieren inversión significativa, las cantidades mayores corresponden a compra de nueva tecnología (Figura 43).



Figura 43. Inversión medidas de eficiencia en pesos \$.

Dado que el fin de las medidas de eficiencia es el ahorro energético, un gran porcentaje de estas está encaminada al cambio de las tecnologías existentes, motivo por el cual los montos de inversión son mayores, y la recuperación de la inversión alcanza su máximo valor a los 3 años, donde al 85% de los usuarios recuperara la inversión realizada (Figura 44).

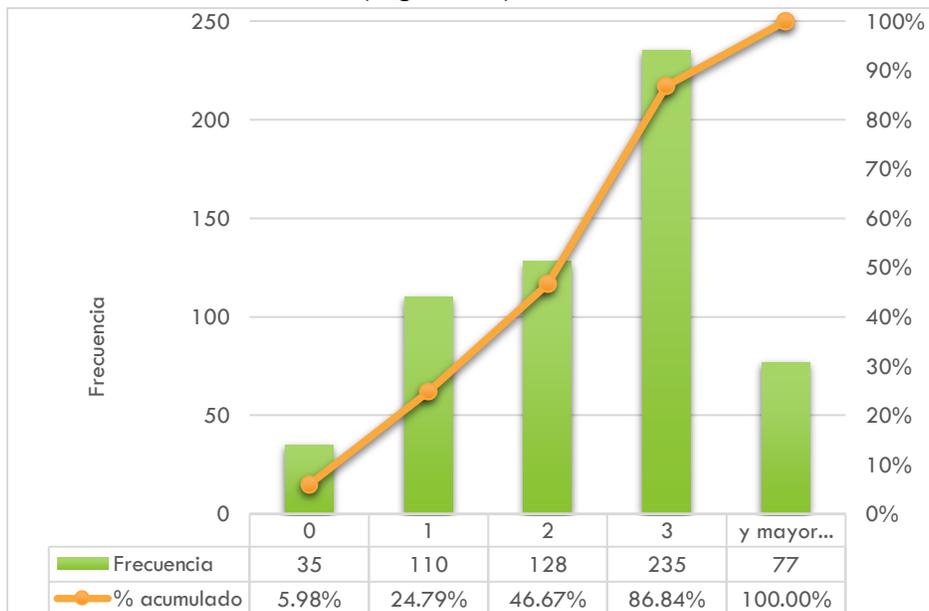


Figura 44. Tiempo en recuperar la inversión de medidas de eficiencia en Años.

3.3.4 Ahorro anual registrado por las acciones en kWh

Del análisis de los resultados mostrados con anterioridad, se observó que el 72% de las medidas económicas no registraron ahorros energéticos lo que la convierte en la medida que menos ahorra energía, por otro lado, las acciones de eficiencia son las que ahorran más energía eléctrica, ya que 95% de ellas lograron ahorros en el primer año de implementación y el 60% de esas registraron ahorros mayores a los 100 MWh (Figura 45).

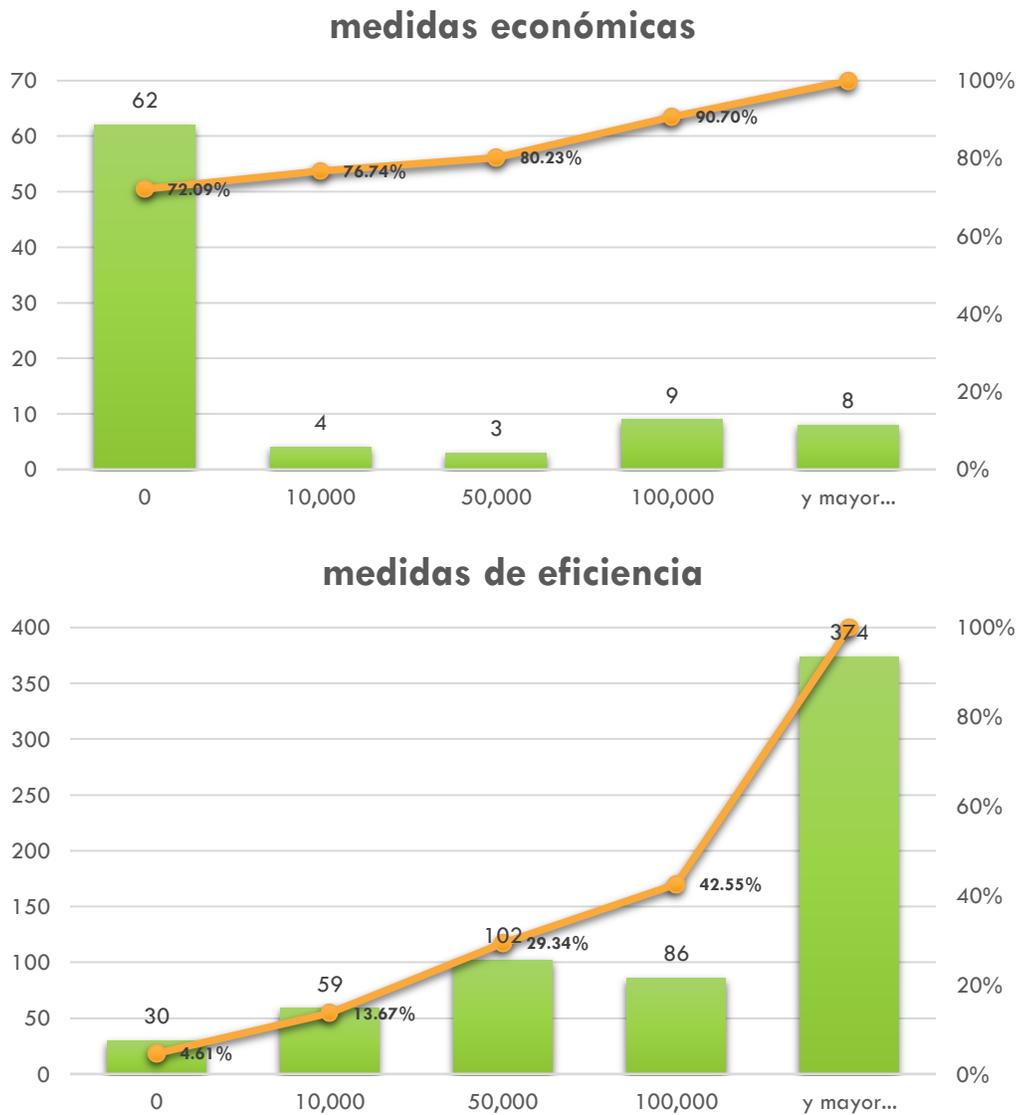


Figura 3. Histogramas de ahorro anual en kWh registrados por las acciones económicas y de eficiencia analizadas. Fuente: Elaboración propia con datos de las hojas caso del FIDE.

3.3.5 Ahorro anual registrado por las acciones en pesos

Tanto las acciones correspondientes a eficiencia y operativas registraron ahorros económicos en su primer año de implementación (donde \$- corresponde al número de acciones que no lograron ahorros) por otro lado las medidas económicas, las cuales corresponden a medidas que, ahorran dinero, pero no energía, fueron el único rubro que en algunos casos no registraron ahorro algún (8.4% de éstas figura 46).

Si bien las medidas operativas y económicas presentaron ahorros monetarios, las medidas orientadas a la mejora de eficiencia tienen un impacto más significativo, ya que alcanzan montos de ahorro más elevados.

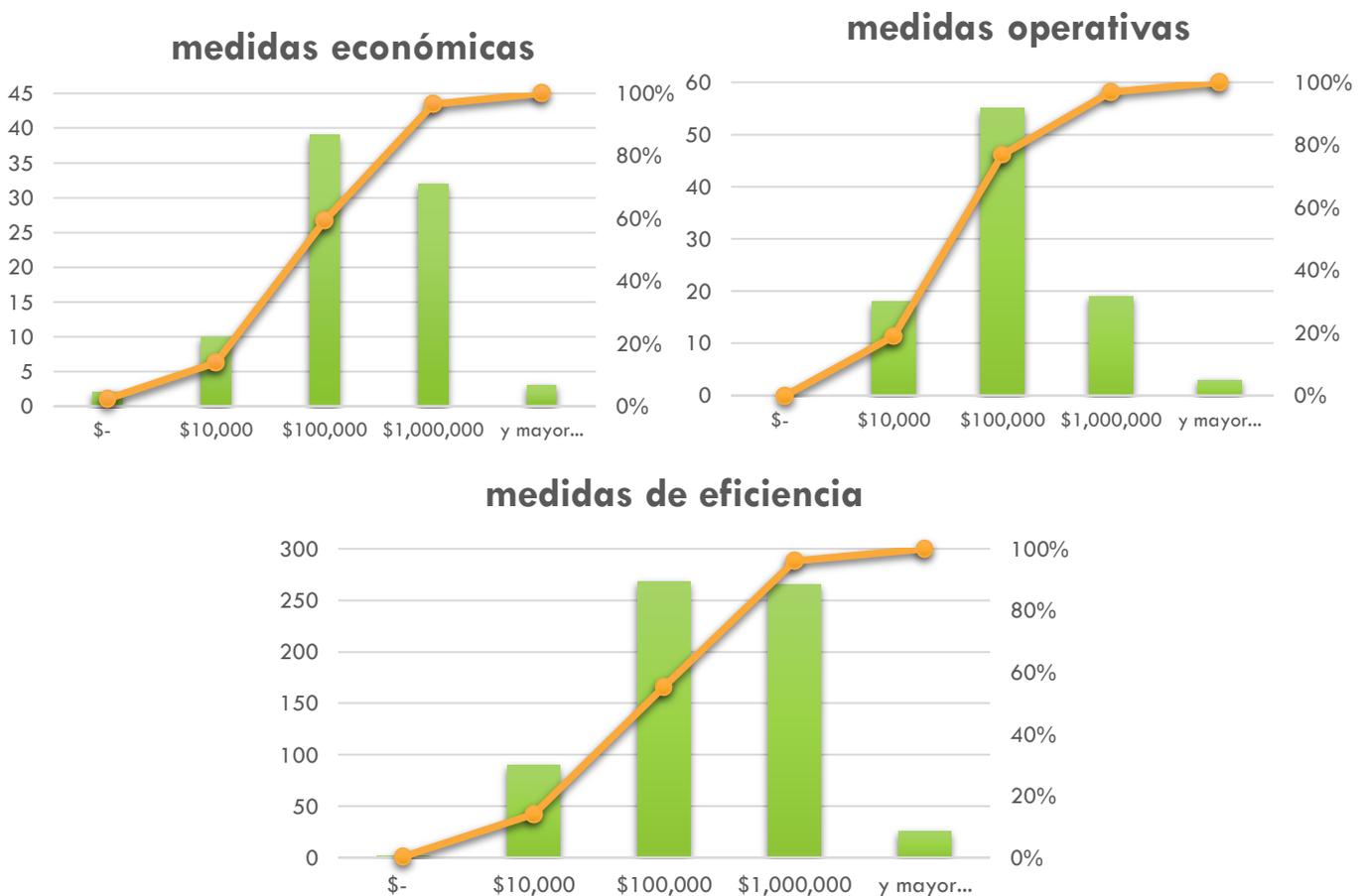


Figura 46. Histogramas de ahorro anual en pesos por las acciones analizadas.
Fuente: Elaboración propia con datos de las hojas caso del FIDE.

3.3.6 Inversiones realizadas en acciones para el ahorro de energía

De las 832 acciones analizadas, 198 no requirieron ningún tipo de inversión, las cuales representan el 71.5% de las medidas operativas, el 36% de las económicas y el 15% de las de eficiencia. Esto nos demuestra que las medidas operativas son las que requieren menor inversión para llevarse a cabo y pueden tener mayores beneficios económicos y energéticos, en el caso de que un usuario decidiera invertir para disminuir su facturación, es recomendable que lo hiciera en acciones de eficiencia ya que éstas tienen mayor repercusión económica, como se pudo observar en la figura anterior.

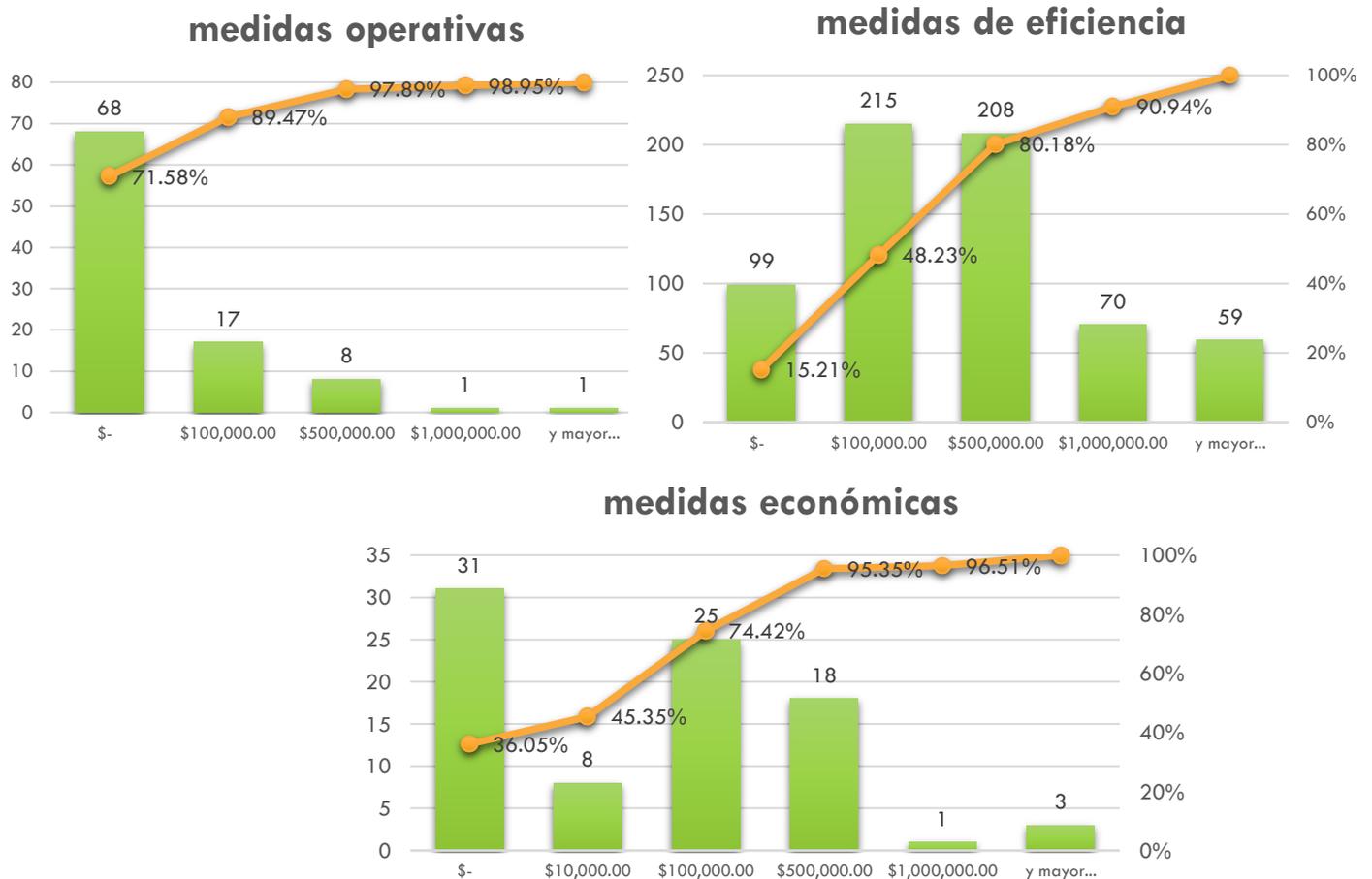


Figura 47. Histogramas de Inversión en las acciones de ahorro de energía.
 Fuente: Elaboración propia con datos de las hojas caso del FIDE.

3.3.7 Retorno de la inversión de las acciones realizadas para el ahorro de energía

Se detectaron 73 acciones que recuperaron el monto invertido de manera inmediata, esto fue resultado de varios factores, entre los que destacan la utilización de algún equipo existente y redistribución de las funciones de los equipos, además de la utilización de la mano de obra del personal de mantenimiento de la misma empresa, en otros casos, como fueron acciones de control de la demanda la inversión fue realizada en material que ayudara a informar al personal de la empresa de las acciones o programadas planeados, para mejorar el desempeño energético de la industria. El 74% de los proyectos registrados, recuperaron su inversión en un periodo menor a los 3 años (Figura 48).

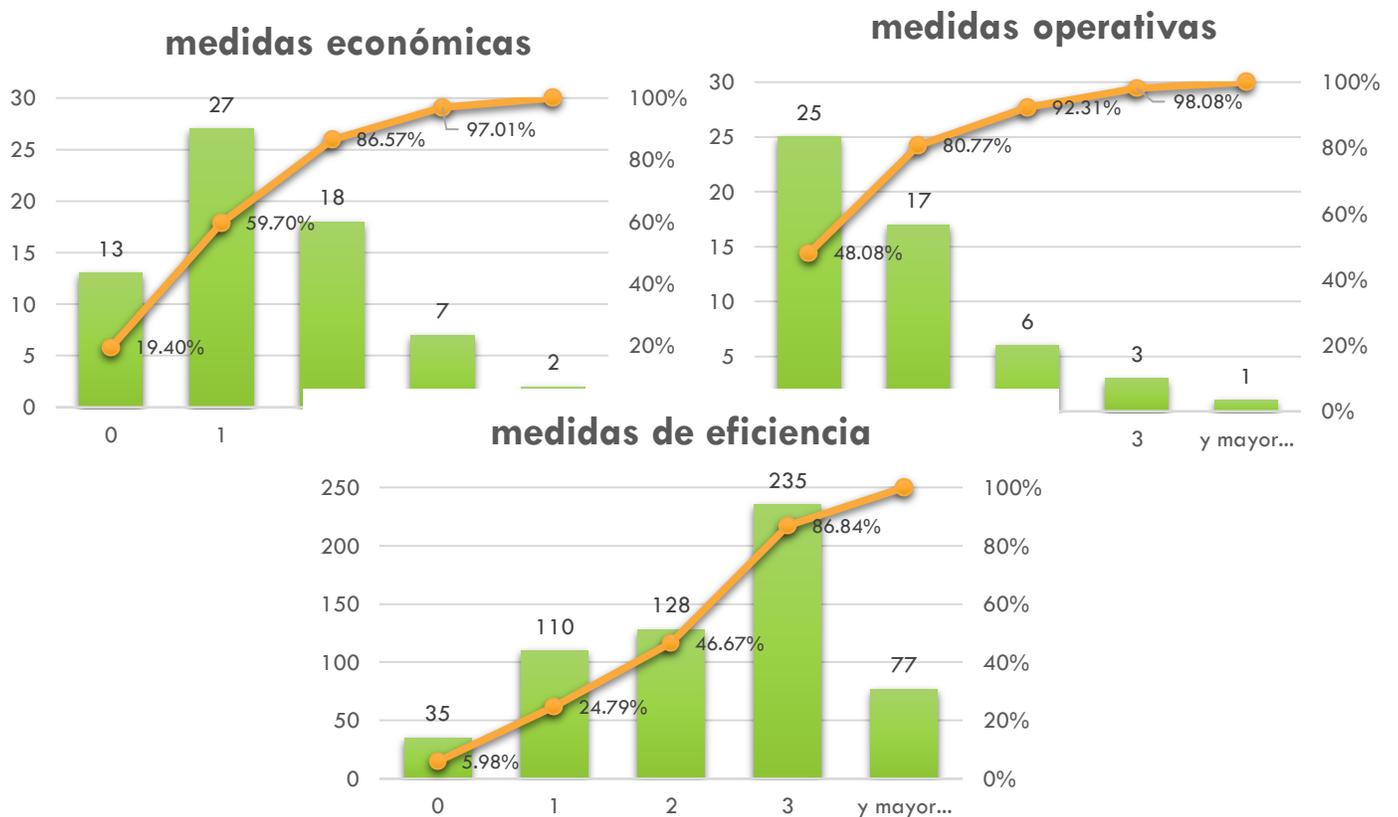


Figura 48. Histograma de retorno de la inversión en las acciones de ahorro de energía.
Fuente: Elaboración propia con datos de las hojas caso del FIDE.

Se podría pensar que las acciones de eficiencia energética de tipo económicas son aquellas que reducen considerablemente el costo de la energía facturada, pero a través de este análisis, pudimos observar que las medidas de energética con inversión tienen resultados más notables, pero dependen de la correcta implementación y uso, ya que el factor humano siempre es fundamental para lograr un correcto uso y ahorro de la energía.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados

Del análisis de las hojas caso del FIDE, pude determinar que existen 3 tipos de acciones que pueden llevarse cabo en las instalaciones:

1. Medidas de eficiencia energética de tipo económicas, las cuales están totalmente encaminadas en disminuir el costo de la energía para los usuarios, esto se traduce en acciones que permiten mantener el nivel de consumo habitual a un menor costo, debido a la implementación de mecanismos, que gracias a la tarifa regulada y sus características es posible llevar a cabo, descritas en el presente documento, como acciones que ahorran dinero, pero no ahorran energía.
2. Medidas de ahorro energética de tipo operativas, éstas, a diferencia de las medidas de tipo económicas, tienen como fin el ahorro de energía, esto se refiere a no “desperdiciar” la energía, lo cual se busca alcanzar mediante campañas de educación y concientización del personal/habitantes que se encuentran dentro de una instalación lo que su costo es mínimo.
3. Medidas de eficiencia energética con inversión, éstas al igual que las medidas anteriores buscan efficientar el uso de la electricidad, nacen de proyectos encaminados a realizar la misma actividad con menos energía, lo cual se logra a través de conocer las nuevas tecnologías y normas oficiales vigentes, así como la correcta operación de los equipos existentes en el centro de carga.

Las acciones de eficiencia energética de tipo económicas fueron las únicas que en ocasiones no lograron ahorros económicos y el 72% de éstas no ahorro energía, el 36% no requirieron de inversión alguna, pero 50% de éstas tuvieron que invertir un

capital considerable, el cual rondó de los \$100,000 a \$500,000 pesos mexicanos, monto que en el 97% de las veces se recuperó en los primeros tres años gracias a la disminución en la facturación de electricidad de la instalación.

El 75% de las medidas llevadas a cabo en materia de ahorro de energética de tipo operativas, ahorraron energía, además el 100% tuvieron ahorros que impactaron directamente en la facturación eléctrica, el 71% de las acciones no requirieron de inversión alguna, por lo que el 98% de las empresas que implementaron estas acciones recuperaron su inversión en menos de 3 años.

En cuanto a las medidas de eficiencia energética con inversión, cabe destacar que el 4.61% de las industrias que invirtieron en este rubro no lograron ahorro de energía alguno y 0.31% no vieron disminuida su facturación después de la implementación, esto puede deberse a diversos factores, como el incremento de la operación de los equipos o a la mala planeación y uso de los nuevos equipos (factores humanos), por otra lado el 40% de los usuarios logran ahorros que van desde los \$100,000 a \$1,000,000 en su recibo de luz en un año, además de registrar los ahorros de energía más importantes de todo el análisis. La inversión requerida estuvo alrededor de los \$100,000 a \$500,000 y el 86% de estas inversiones se recuperaron en los primeros 3 años.

4.2 Conclusiones

Se logró identificar y recuperar 418 hojas caso del FIDE de diversos sectores como industria, hoteles, escuelas y edificios, entre otros. Para el presente trabajo fue posible utilizar 285 hojas caso, con la información contenida en ellas, se detectaron y analizaron 1028 acciones, que fueron plasmadas en una base de datos, se separaron aquellas medidas enfocadas en el ahorro eléctrico y de los resultados descritos, se identificaron tres principales mecanismos encaminados a ahorrar energía y dinero, en la pequeña y mediana industria.

Los mecanismos son: medidas económicas, planteadas con el único fin de ahorrar recursos económicos; medidas operativas, las cuales buscaron cambiar los hábitos de consumo, así como la disposición de los equipos en la instalación y las medidas de eficiencia, acciones totalmente encaminadas a mejorar el consumo eléctrico. De los datos analizados se observó que las medidas de eficiencia, son aquellas que lograron los mayores ahorros de energía eléctrica y de recursos económicos y que a diferencia de las medidas económicas, todas las acciones realizadas ahorraron dinero. Caso contrario de las medidas encaminadas a sólo ahorrar capital, las cuales en algunos casos no lograron ahorro alguno, estudiado a detalle en el capítulo 3. Por otro lado, se observó que, a nivel mundial, se ha puesto mucho énfasis en la industria que hace un uso intensivo de los energéticos, ya sea con programas para mejorar su consumo de energéticos o porque son empresas destinadas a cerrar sus puertas con la liberación de los precios. En México se cuentan con las herramientas necesarias para identificar a estas industrias, pero faltan mecanismos que ayuden a mejorar el desempeño de estas empresas, se tiene la idea que la falta de recursos o accesibilidad a financiamientos, es una gran barrera para la eficiencia energética, ya que las medidas que más ahorros logran requieren de mayor inversión, pero hay muchas acciones que no requieren de grandes capitales, para poderse llevar a cabo, una mezcla de las tres medidas sería la mejor opción para no invertir demasiado, pero al mismo tiempo obtener beneficios relevantes tanto energéticos como económicos. Ya que una empresa que sabe usar

eficientemente sus recursos energéticos verá incrementado su margen de ganancia y será más asequible que pueda competir no solo en un mercado local sino global.

La realidad, es que los costos de los energéticos no son fijos y éstos son necesarios para llevar a cabo procesos productivos; una industria que no hace un uso eficiente de sus recursos energéticos presentará pérdidas y a precios de mercado, estas pérdidas serán aún mayores.

BIBLIOGRAFÍA

- Aburto, J. L. (Diciembre de 2007). *Recomendaciones de política de tarifas eléctricas, trabajo presentado a la CRE*. Obtenido de Comisión Reguladora de Energía.: <http://www.cre.gob.mx/estudios/ae0207parte3.pdf>
- Campos Aragón, L. (2005). *La electricidad en la ciudad de México y área conurbada: historia, problemas y perspectivas*. México: Siglo XXI.
- Castillo, H. (1977). Comprometer el petróleo es comprometer a México. En *Proceso, Heberto y el petróleo* (pág. 23). México: Fundación Heberto Castillo Martínez.
- Castillo, P. E. (2007). *Ahorro de energía eléctrica en México Avance y prospectiva 2005-2012*. México: Academia de Ingeniería Al México.
- CFE. (1994). *El sector eléctrico de México*. México: Fondo de Cultura Económica, FCE.
- CFE. (10 de 11 de 2014). *CFE y la electricidad en México*. Obtenido de Acerca de CFE: http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/CFE_y_la_electricidad_en_Mexico/Paginas/CFEylaelectricidadMexico.aspx
- Clavijo, Fernando; Icasas, José ; compiladores. (1994). *La industria mexicana en el mercado mundial*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Colombia., M. d. (19 de 4 de 2010). *Programa de uso racional y eficiencia de energía y fuentes no convencionales-PROURE*. Recuperado el 10 de 2014, de www.minminas.gov.co/.../Informe_Final_Consultoria_Plan_de_accion_P...
- CONUEE. (09 de 2014). *Página de la CONUEE*. Obtenido de <http://www.conuee.gob.mx>
- CRE. (febrero de 2016). *Memoria de calculo usada para determinar la tarifa que aplicara la CFE, del 1 de enero de 2016 al 31 de Diciembre 2018*. Recuperado el 2017, de <http://www.cre.gob.mx/documento/5846.pdf>
- de Maria y Campos, M., Dominguez Villalobos, L, Brown Grossman, F., & Sánchez Vargas, A. (2013). *El desarrollo de la industria mexicana en su encrucijada. Entorno macroeconómico, desafíos estructurales y política Industrial*. México: UNAM, U. Iberoamericana y Facultad de Economía UNAM.
- Dirección General de Electricidad, M. d. (2008). *Elaboración de proyectos de guías de orientación del uso eficiente de la energía y el diagnóstico energético*. Recuperado el 11 de 2014, de SECTOR COMERCIAL: [www.minem.gob.pe/minem/archivos/Guia02%20Comercial\(1\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Guia02%20Comercial(1).pdf)
- DOF. (28 de Noviembre de 2008). *Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía*.
- DOF. (2008). *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*. DOF.
- DOF. (11 de Septiembre de 2009). *Reglamento de la ley para el aprovechamiento sustentable de la energía*. págs. 4-5.
- DOF. (11 de agosto de 2014). *Ley de la Industria Eléctrica*.
- DOF. (2014). *Reglamento de la Ley de Industria Eléctrica*. México: DOF.

- DOF. (24 de Diciembre de 2015). Ley de transición Energética. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-31.
- DOF. (24 de Diciembre de 2015). Ley de Transición energética.
- DOF. (2 de diciembre de 2016). ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la primera Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética.
- DOF. (19 de enero de 2017). ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la revisión y actualización del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018.
- DOF. (01 de 03 de 2017). ACUERDO que abroga el diverso por el que se determina el concepto de demanda y los requisitos para la agregación de Centros de. *DOF*.
- DOF, D. O. (30 de 06 de 2009). ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. *DOF*, pág. 1.
- EIA, U. E. (2015). *EIA, US Energy Information Administration*. Recuperado el Diciembre de 2016, de Petroleum Chronology Of Events 1970-2002: http://www.eia.gov/pub/oil_gas/petroleum/analysis_publications/chronology/petroleumchronology2000.htm
- Entwicklung, R. f. (2003). *Consejo alemán para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de http://www.nachhaltigkeitsrat.de/service/download/publikationen/broschueren/Broschuere_Kohleempfehlung.pdf
- Farfán Fernandez, G. (s.f.). *Análisis de las Políticas Energéticas en los Estados Unidos y Europa*. Recuperado el Diciembre de 2016, de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería: http://larevistadelgasnatural.osinerg.gob.pe/articulos_recientes/files/archivos/12.pdf
- FIDE. (2012). *Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica*. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=108&Itemid=180
- FIDE. (Octubre-Diciembre de 2014). 24 Años de impulsar el ahorro de electricidad. *Eficiencia Energética*, 1(4), 20-21.
- FIDE. (2015). Ahórrete una Luz. *Eficiencia Energética*, 5-8.
- García, D. V. (2001). *Fundamento y anteproyecto de ley para promover la eficiencia energética en Venezuela*. Santiago de Chile: Naciones Unidas : CEPAL (División de Recursos Naturales e Infraestructura).
- GIZ, S. C. (2016). *Manual para la implementación de un sistema de gestión de la energía*. México: Segunda edición.
- Guo, Q. (2009). Evolution of China's energy-saving policies and their effect evaluations. *Forward Position Econ*, 9-10.
- Gutiérrez Vera, J., & Flores Valdés coordinador. (2011). Cogenaración, energía renovable y eficiencia energética: Una oportunidad de desarrollo de infraestructura. *Panorama energético en México: Reflexiones académicas independientes*. México D.F.: Consejo Consultivo de Ciencias Presidencia de la República.

- IEA. (2016). *Electricity information statistics*. Paris. Francia.
- IJJ, I. d. (2013). Antecedentes Históricos y Normativos en Materia de Eficiencia Energética en México 1980-2005. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/8/3574/6.pdf>.
- Inchausti, G. (1980). Los 80: Década de la crisis energética. En G. Inchausti, *Una difícil Situación* (págs. 7,8).
- INEGI. (2009). Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos. Censos económicos.
- INEGI. (2015). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Estadísticas: <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI. (Julio 2015). *Censos Económicos 2014 "Resultados definitivos"*. México: Censos Económicos.
- Kossoy, A., & Guigon, P. (2012). *State and trends of the Carbon market 2012*. Washington D.C.: The World Bank, Carbon Finance.
- Kroenke, D., & Auer, D. (2009). *Database Concepts*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lagos, G. (1977). El plan Carter y "La guerra de la energía". *Estudios Internacionales Universidad de Chile*, 60-88.
- Lechtenböhrmer, S., & Thomas, S. (2005). *The mid-term potential for demand-side energy efficiency in the EU*. Alemania: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy.
- Lee, J.-S. C. (2011). *Energy Conservation in East Asia : Towards Greater Energy Security*. Singapore: World Scientific Series on Energy and Resource Economics – Vol. 8.
- Libro verde, S. I. (2005). *Como hacer más con menos*. Luxemburgo Bélgica: Comisión Europea.
- Mendoza Popoca, O. A. (2009). *Fideicomisos públicos -- Leyes y legislación -- Análisis -- México*. México: Tesis Maestría en Derecho UNAM, Facultad de Derecho.
- Moncada, W. (julio de 2010). *Banco Centro Americano de Integración Económica, BCIE*. Recuperado el noviembre de 2014, de OLADE: www.olade.org/eficiencia/Documents/.../5-4-BCIEE-Moncada.pdf
- MPLPEE. (2016). *Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/194647/Marco_Pol_tico_de_Largo_Plazo_para_la_EE_FINAL.pdf
- Navarreta Castillo, E. (Septiembre-Diciembre de 2013). El sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) ¿Un traje Hecho a la medida? *Realidad, Datos y Espacio. Revista internacional de Estadística y Geografía*, 4(3), 74-89. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_10/Doctos/RDE_10_opt.pdf
- Newton, D. (2013). *Handbook, World Energy Crisis: A Reference*. California USA: Contemporary word issues.
- OCDE, I. /. (2016). *Electricity Information IEA Statistics 2016*. Francia: IEA. International Energy Agency.
- Oficina de Estadística de Canadá, I. O. (2001). Las clasificaciones económicas frente al nuevo milenio. *Primera Reunion de la Conferencia Estadística de las Américas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe* (pág. 16). Santiago de Chile: CEPAL.

- Olmedo, B., Rodríguez, D., & Solleiro, J. (2001). *Políticas industriales y tecnológicas para las pequeñas y medianas empresas*. México: Instituto de Investigaciones Económicas.
- ONU, N. U. (2005). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas* (Vols. Serie M. No 4, Rev 3.1). New York: Naciones Unidas.
- Parra, A. L. (1988). Los orígenes de la industria eléctrica en México. *Revistas históricas INAH*, 139-158. Obtenido de Estudios históricos INAH: <http://www.estudioshistoricos.inah.gob.mx/revistaHistorias/?p=2467>
- PRONASE. (2014). *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la energía 2014-2018*. México.
- Rivera, J. L. (10 de mayo de 2009). *revista UNAM, Vol.10 No. 5*. Obtenido de Crisis económica, crisis energética y libre mercado: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num5/art29/int29-2.htm>
- Sandoval Ortiz, A. (enero-marzo de 2014). Un programa que financia el ahorro de energía eléctrica de Mipymes. *Eficiencia energética*, 3(1), 6-11.
- Schey, J. A. (2002). *Procesos de Manufactura* (Vol. Tercera Edición). México: Mc Graw Hill.
- Secretaría de energía, S. (2014). *Balance Nacional de energía 2013*. México D.F.
- SENER & CONUEE. (11 de Abril de 2016). *SENER CONUEE*. Obtenido de Proyecto nacional de eficiencia energética en alumbrado público municipal EM: http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/_proyecto_nacional_de_eficiencia_energetica_en_alu
- SIE, S. d. (Septiembre de 2015). *SENER secretaría de energía*. Obtenido de SIE: <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>
- Stair, R., & Reynolds, G. (2001). *Principles of Information Systems*. Boston: Course Technology.
- Treviño Gaspari, M. (Septiembre-Diciembre de 1996). Experiencia Mexicana en el Campo del Ahorro de Energía Eléctrica. *Revista Energética, Año 20(3)*. Recuperado el 2017, de Experiencia Mexicana en el Campo del Ahorro de energía eléctrica: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/hm000442.pdf>
- Wolfinghoff R., D. (2012). *The Modern History of Energy Conservation: An Overview for Information Professionals*. Obtenido de Energy books: http://www.energybooks.com/resources/modern_history_of_energy.pdf.
- Yang, M. (2016). The recent history and successes of China's energy efficiency policy. *WIREs Energy Environ* 2016, 5:715–730. doi: 10.1002/wene.213, 715-727.
- Yang, M., & Fuxia. (2016). Energy-Efficiency Policies and Energy Productivity. *Emerging Markets Finance & Trade*, 11-15.

ANEXO I Catálogo de siglas y acrónimos

ANES: Asociación Nacional de Energía Solar.

APEC: Foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico.

APF: Administración Pública Federal.

APF: Administración Pública Federal.

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

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CAFE: Standards: Corporate Average Fuel Economy, eficiencia mínima de consumo de gasolina en Estados Unidos.

Canacintra: La Cámara Nacional de la Industria de Transformación.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CFE SSB: CFE Suministrador de Servicios Básicos.

CIA: Central Intelligence Agency.

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

CMIC: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

CNDR: Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma.

CNEC: Cámara Nacional de Empresas de Consultoría.

CONAE: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.

Conasupo: Compañía Nacional de Subsistencias Populares.

Concamin: Confederación de Cámaras Industriales.

CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

DOE: United States Department of the Energy.

DOF: Diario Oficial de la Federación.

EDUCARRE: Programa de Educación para el Uso Racional de Ahorro de Energía Eléctrica.

EEMR: The Energy Efficiency Market Report.

EIA: Agencia Internacional de Energía.

ESCO: Energy Services Company, esquemas para financiar proyectos que tengan como fin la eficiencia energética.

EU ETS: European Union Emissions Trading Scheme.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y Alimentación.

Fipaterm: Fideicomiso para el aislamiento Térmico.

FIRCO: Fideicomiso de Riesgo Compartido.

Fonacot: Fondo Nacional para el consumo de los trabajadores.

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comerciales.

GIZ: Agencia Alemana de Cooperación Técnica.

IEA: Statistics Electricity Information.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

Infonavit: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores.

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

LASE: Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

LFC: lámparas fluorescentes compactas.

LTE: Ley de Transición Energética.

LyFC: Luz y Fuerza del Centro.

MEM: Mercado Eléctrico Mayorista.

METI: Ministry of Economy, Trade and industry.

MPLPEE: Marco Político de Largo Plazo para la Eficiencia Energética.

NOM's: Normas Oficiales Mexicanas.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

ONUDI: la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

OPEP: Organización de los Países Exportadores de Petróleo.

PAEEEM: Programa de Ahorro y Eficiencia Energética Empresarial.

PAEIAPF: Programa de Ahorro de Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal.

PAEIAPF: Programa de Ahorro de Energía en Inmuebles de la Administración Pública Federal.

PEESA: Programa de Eficiencia Energética en el sector Agroalimentario.

PFAEE: Programa de Financiamiento para el Ahorro de Energía Eléctrica.

PIB: Producto Interno Bruto.

PNA: Plan Nacional de Asignación.

PNAEE: Premio Nacional de Ahorro de Energía Eléctrica.

ProcalsoI: Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México.

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

PRONASGE: Programa Nacional para los Sistemas de Gestión de la Energía.

PRONUREE: Programa Nacional para el Uso Racional de la Energía Eléctrica.

PSEE: Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SECOFI: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

SEI: *Statistics Electricity Information.*

SENER: *Secretaría de Energía.*

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

SIE: Sistema de Información Energética.

SUTERM: Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana.

TFC: Total final consumption, energía final consumida.

UNESCO: la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia la cultura.

UU.EE: Estados Unidos.

ANEXO II Esquema tarifario antes de diciembre 2017

No vigente.

| | | Aplicación |
|------------------|------|--|
| En baja tensión | 2 | Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía en baja tensión a cualquier uso, con demanda hasta de 25 kW , excepto a los servicios para los cuales se fija específicamente su tarifa. |
| | 3 | Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía en baja tensión a cualquier uso, con demanda de más de 25 kW , excepto a los servicios para los cuales se fija específicamente su tarifa |
| En media tensión | O-M | Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión, con una demanda menor a 100 kW |
| | H-M | Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión, con una demanda de 100 kilowatts o más. |
| | H-MC | Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión en las regiones Baja California y Noroeste, con una demanda de 100 kW o más , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tendrá vigencia mínima de un año. |
| Con cargos fijos | OMF | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios suministrados en media tensión con una demanda menor a 100 kilowatts, cualquiera que sea el uso al que se destine la energía eléctrica, siempre que los usuarios soliciten inscribirse en este servicio. La solicitud de inscripción deberá presentarse durante los primeros 15 (quince) días naturales de cualquier mes del año. La inscripción en esta tarifa tendrá una vigencia mínima de un año y no podrá darse por terminada antes de que concluya el último lapso de permanencia para el cual el usuario tenga potencia media comprometida mayor que 0 (cero).</p> <p>Por lapso de permanencia se entenderá un periodo de 12 (doce) meses calendario consecutivos en que el usuario se compromete a una potencia media. El lapso de permanencia se podrá renovar por nuevos lapsos, en los que a partir del mes siguiente a aquél en que sea aceptada la solicitud de renovación, se aplicarán los nuevos cargos que se notifiquen y para los cuales, en su caso, se adecuarán las potencias y energías comprometidas.</p> |
| | HMF | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios suministrados en media tensión con una demanda de 100 kW o más, cualquiera que sea el uso al que se destine la energía eléctrica, siempre que los usuarios soliciten inscribirse en este servicio. La solicitud de inscripción deberá presentarse durante los primeros 1 (quince) días naturales de cualquier mes del año.</p> <p>La inscripción en esta tarifa tendrá una vigencia mínima de un año y no podrá darse por terminada antes de que concluya el último lapso de permanencia para el cual el usuario tiene potencias medias comprometidas mayores que 0 (cero).</p> |

| | | |
|------------------------|-------------|---|
| | | <p>Por lapso de permanencia se entenderá un periodo de 12 (doce) meses calendario consecutivos en que el usuario se compromete a una potencia media. El lapso de permanencia se podrá renovar por nuevos lapsos, en los que a partir del mes siguiente a aquél en que sea aceptada la solicitud de renovación, se aplicarán los nuevos cargos que se notifiquen y para los cuales, en su caso, se adecuarán las potencias y energías comprometidas.</p> |
| | HMCF | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios suministrados en media tensión en las regiones Baja California y Noroeste, con una demanda de 100 kilowatts o más, cualquiera que sea el uso al que se destine la energía eléctrica, siempre que los usuarios soliciten inscribirse en este servicio. La solicitud de inscripción deberá presentarse durante los primeros 15 (quince) días naturales de cualquier mes del año. La inscripción en esta tarifa tendrá una vigencia mínima de un año y no podrá darse por terminada antes de que concluya el último lapso de permanencia para el cual el usuario tenga potencias medias comprometidas mayores que 0 (cero). Por lapso de permanencia se entenderá un periodo de 12 (doce) meses calendario consecutivos en que el usuario se compromete a una potencia media. El lapso de permanencia se podrá renovar por nuevos lapsos, en los que a partir del mes siguiente a aquél en que sea aceptada la solicitud de renovación, se aplicarán los nuevos cargos que se notifiquen y para los cuales, en su caso, se adecuarán las potencias y energías comprometidas.</p> |
| En alta tensión | HS | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tendrá vigencia mínima de un año.</p> |
| | HS-L | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tendrá vigencia mínima de un año</p> |
| | HT | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel transmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tendrá vigencia mínima de un año.</p> |
| | HT-L | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tendrá vigencia mínima de un año.</p> |
| Con cargos | HSF | <p>Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión, y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio, el cual tendrá vigencia mínima de un año.</p> |

| | | |
|-----------------------------|--------------|---|
| | HS-LF | Esta tarifa se aplicará a los servicios suministrados en alta tensión, nivel subtransmisión , cualquiera que sea el uso al que se destine la energía eléctrica. Siempre que los usuarios soliciten inscribirse en este servicio. La solicitud de inscripción deberá presentarse durante los primeros 15 (quince) días naturales de cualquier mes del año. La inscripción en esta tarifa tendrá una vigencia mínima de un año y no podrá darse por terminada antes de que concluya el último lapso de permanencia para el cual el usuario tiene potencias medias comprometidas mayores que 0 (cero). Por lapso de permanencia se entenderá un periodo de 12 (doce) meses calendario consecutivos en que el usuario se compromete a una potencia media. El lapso de permanencia se podrá renovar por nuevos lapsos, en los que a partir del mes siguiente a aquél en que sea aceptada la solicitud de renovación, se aplicarán los nuevos cargos que se notifiquen y para los cuales, en su caso, se adecuarán las potencias y energías comprometidas. |
| | HTF | Esta tarifa se aplicará a los servicios suministrados en alta tensión, nivel transmisión , cualquiera que sea el uso al que se destine la energía eléctrica, siempre que los usuarios soliciten inscribirse en este servicio. La solicitud de inscripción deberá presentarse durante los primeros 15 (quince) días naturales de cualquier mes del año. La inscripción en esta tarifa tendrá una vigencia mínima de un año y no podrá darse por terminada antes de que concluya el último lapso de permanencia para el cual el usuario tiene potencias medias comprometidas mayores que 0 (cero). Por lapso de permanencia se entenderá un periodo de 12 (doce) meses calendario consecutivos en que el usuario se compromete a una potencia media. El lapso de permanencia se podrá renovar por nuevos lapsos, en los que a partir del mes siguiente a aquél en que sea aceptada la solicitud de renovación, se aplicarán los nuevos cargos que se notifiquen y para los cuales, en su caso, se adecuarán las potencias y energías comprometidas. |
| | HT-LF | Esta tarifa se aplicará a los servicios suministrados en alta tensión, nivel transmisión , cualquiera que sea el uso al que se destine la energía eléctrica, siempre que los usuarios soliciten inscribirse en este servicio. La solicitud de inscripción deberá presentarse durante los primeros 15 (quince) días naturales de cualquier mes del año. La inscripción en esta tarifa tendrá una vigencia mínima de un año y no podrá darse por terminada antes de que concluya el último lapso de permanencia para el cual el usuario tiene potencias medias comprometidas mayores que 0 (cero). Por lapso de permanencia se entenderá un periodo de 12 (doce) meses calendario consecutivos en que el usuario se compromete a una potencia media. El lapso de permanencia se podrá renovar por nuevos lapsos, en los que a partir del mes siguiente a aquél en que sea aceptada la solicitud de renovación, se aplicarán los nuevos cargos que se notifiquen y para los cuales, en su caso, se adecuarán las potencias y energías comprometidas. |
| Servicio de respaldo | HM-R | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para falla y mantenimiento a productores externos , suministrado en media tensión , con una demanda de 500 kilowatts o más , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio |
| | HM-RF | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para falla a productores externos, suministrado en media tensión , con una demanda de 500 kilowatts o más , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |
| | HM-RM | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para mantenimiento programado dentro del periodo establecido en este Acuerdo, a productores externos, suministrado en media tensión, con una demanda de 500 kilowatts o más , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |

| | | |
|-------------------------------|--------------|--|
| | HS-R | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para falla y mantenimiento a productores externos, suministrado en alta tensión, nivel subtransmisión , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio |
| | HS-RF | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para falla a productores externos, suministrado en alta tensión, nivel subtransmisión , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |
| | HS-RM | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para mantenimiento programado, dentro del periodo establecido en este Acuerdo, a productores externos, suministrado en alta tensión, nivel subtransmisión , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |
| | HT-R | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para falla y mantenimiento a productores externos, suministrado en alta tensión, nivel transmisión , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |
| | HT-RF | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para falla a productores externos, suministrado en alta tensión, nivel transmisión , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |
| | HT-RM | Esta tarifa se aplicará para el servicio de respaldo para mantenimiento programado dentro del periodo establecido en este Acuerdo, a productores externos, suministrado en alta tensión, nivel transmisión , y que por las características de utilización de su demanda soliciten inscribirse en este servicio. |
| Servicio interrumpible | I-15 | Esta tarifa será aplicable a los usuarios de las tarifas H-S, H-T, H-SL y H-TL que soliciten inscribirse adicionalmente en este servicio y que tengan una demanda máxima medida en período de punta, semipunta, intermedio o base, mayor o igual a 10,000 (diez mil) kW durante los tres meses previos a la solicitud de inscripción. La inscripción a este servicio tendrá vigencia mínima de un año. |
| | I-30 | Esta tarifa será aplicable a los usuarios de las tarifas H-S, H-T, H-SL y H-TL que soliciten inscribirse adicionalmente en este servicio y que tengan una demanda máxima medida en período de punta, semipunta, intermedio o base, mayor o igual a 20,000 (veinte mil) kW durante los tres meses previos a la solicitud de inscripción. La inscripción a este servicio tendrá vigencia mínima de un año. |

ANEXO III Acciones detectadas en las hojas caso del FIDE

| Nº | SCIAN | SECTOR | Acción |
|----|-------|--|---|
| 1 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Reparar rectificadores |
| 2 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Utilizar solo 2 transformadores |
| 3 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | sustituir motor por de 1500 Hp por una turbina de vapor de 1800 Hp |
| 4 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Utilizar la torre pequeña |
| 5 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sacar de operación un compresor de 20 Hp |
| 6 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | sustituir la motobomba por una turbina existente en la planta |
| 7 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | no utilizar las bombas durante el horario de demanda pico |
| 8 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Incrementar la eficiencia de los rectificadores |
| 9 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Aire acondicionado, utilizarlo sólo cuando sea necesario |
| 10 | 311 | Industria alimentaria | Sustituir los motores con bajo factor de carga |
| 11 | 311 | Industria alimentaria | Sustituir los motores de bajo factor de carga |
| 12 | 311 | Industria alimentaria | Sustituir los motores de bajo factor de carga |
| 13 | 311 | Industria alimentaria | Instalar planta cogeneradora |
| 14 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Equipar la estación con equipos de medición |
| 15 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Implementación de un control automático de demanda en la planta |
| 16 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Centralizar el sistema de refrigeración |
| 17 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Disminución de la demanda |
| 18 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Aprovechar la luz natural, colocar sensores foto voltaicos para el funcionamiento de la iluminación |
| 19 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Colocar un banco de capacitores, con capacidad de 120 kVAR |
| 20 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sin acción |
| 21 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Se cambiaron algunos condensadores evaporativos. |
| 22 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimizar el sistema de bombeo |
| 23 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Cambio a lámparas más eficientes |
| 24 | 311 | Industria alimentaria | Limpieza de condensadores |
| 25 | 311 | Industria alimentaria | Sin acción |
| 26 | 311 | Industria alimentaria | Sin acción |
| 27 | 311 | Industria alimentaria | Sin acción |
| 28 | 311 | Industria alimentaria | Sin acción |
| 29 | 311 | Industria alimentaria | Control de espesor de hielo |
| 30 | 311 | Industria alimentaria | Adquisición de enfriador instantáneo |
| 31 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores por unos de mayor eficiencia |
| 32 | 311 | Industria alimentaria | Uso racional de la energía eléctrica |
| 33 | 311 | Industria alimentaria | Eliminar el proceso de precalentado |
| 34 | 236 | Edificación | Control de la demanda eléctrica, aire comprimido, e iluminación. |

| | | | |
|----|-----|---|--|
| 35 | 236 | Edificación | Control de la demanda eléctrica, aire comprimido, e iluminación. |
| 36 | 236 | Edificación | Control de la demanda eléctrica, aire comprimido, e iluminación. |
| 37 | 236 | Edificación | Control de la demanda eléctrica, aire comprimido, e iluminación. |
| 38 | 331 | Industrias metálicas básicas | Control de demanda máxima |
| 39 | 331 | Industrias metálicas básicas | Corrección de factor de potencia |
| 40 | 331 | Industrias metálicas básicas | Optimización del sistema de aire comprimido |
| 41 | 331 | Industrias metálicas básicas | Optimización de la utilización del alumbrado |
| 42 | 322 | Industria del papel | Control de agitadores y pulpers |
| 43 | 322 | Industria del papel | Cambio de refinador |
| 44 | 322 | Industria del papel | Control de velocidad de bomba de abanico |
| 45 | 322 | Industria del papel | Optimización del sistema de alumbrado |
| 46 | 322 | Industria del papel | Control de la demanda eléctrica, aire comprimido, e iluminación. |
| 47 | 322 | Industria del papel | Corrección del factor de potencia |
| 48 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalación de un sistema de refrigeración |
| 49 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de condensadores |
| 50 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Reubicación de tableros de control |
| 51 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización energética |
| 52 | 326 | Industria del plástico y del hule | Mantenimiento en sistemas de distribución |
| 53 | 326 | Industria del plástico y del hule | Reducción de pérdidas de conducción de motores |
| 54 | 326 | Industria del plástico y del hule | Reducción de pérdidas de núcleo |
| 55 | 326 | Industria del plástico y del hule | Reducción de fugas en aire comprimido |
| 56 | 326 | Industria del plástico y del hule | Uso de lubricantes de última generación |
| 57 | 326 | Industria del plástico y del hule | Control de la demanda máxima |
| 58 | 326 | Industria del plástico y del hule | Adecuada operación de los equipos |
| 59 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reducción del número de ventiladores |
| 60 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización de los sistemas de producción |
| 61 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de calentamiento |
| 62 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de generación |
| 63 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de anillos |
| 64 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de iluminación |
| 65 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema térmico |
| 66 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Corrección del sellado |
| 67 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Estandarización del producto |
| 68 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sellado de fugas |
| 69 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Mejoramiento del aislamiento |
| 70 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Aislamiento en tapas del horno |
| 71 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sustitución de la torre de enfriamiento |
| 72 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Cambiar el tap máximo |
| 73 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Aumentar los bancos de capacitores |
| 74 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Apagado de la máquina en tiempos muertos |
| 75 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Eliminación de iluminación no necesaria |

| | | | |
|-----|-----|--|---|
| 76 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Mejorar el factor de potencia |
| 77 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Instalación de reflectores |
| 78 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Trasladar la succión de compresores |
| 79 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Cerrar puertas del extractor en horas de comida |
| 80 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Eliminar fugas de aire comprimido |
| 81 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Uso de bandas eficientes |
| 82 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Control distribuido del factor de potencia |
| 83 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Distribución de capacitores para reducir distorsiones armónicas |
| 84 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Ductos de entrada de aire fresco |
| 85 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Colocar tragaluzes, para iluminación |
| 86 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Sustitución de motores por unos de mayor eficiencia. |
| 87 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Control de la demanda en periodo punta |
| 88 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Sustituir lámparas, por lámparas más eficientes |
| 89 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sistema de bombeo |
| 90 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Control de operación de equipos |
| 91 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sistema de monitoreo de energía |
| 92 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Control de operación de pozos |
| 93 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | sistema de aire comprimido |
| 94 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Concientización |
| 95 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Control de operación de ventiladores |
| 96 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Mejorar el proceso de operación de equipos |
| 97 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de motores por unos de mayor eficiencia |
| 98 | 326 | Industria del plástico y del hule | Optimización del sistema de alumbrado |
| 99 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Control de operación en hora punta |
| 100 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Optimización del factor de potencia |
| 101 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Planeación de la producción |
| 102 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Secuenciador de operación |
| 103 | 311 | Industria alimentaria | Automatización de los procesos |
| 104 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de iluminación |
| 105 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un motor, por otro de alta eficiencia |
| 106 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un motor, por otro de alta eficiencia |
| 107 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un motor, por otro de alta eficiencia |
| 108 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un motor, por otro de alta eficiencia |

| | | | |
|-----|-------|---|---|
| 109 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un motor, por otro de alta eficiencia |
| 110 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Control de operación de compresores |
| 111 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Optimización del sistema de iluminación |
| 112 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Optimización de la operación de las termo formadoras |
| 113 | 325 | Industria química | Lubricación de compresores y turbinas |
| 114 | 325 | Industria química | Sistema de enfriamiento |
| 115 | 325 | Industria química | Mejorar el factor de potencia |
| 116 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de aire acondicionado |
| 117 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de alumbrado |
| 118 | 325 | Industria química | Sustitución de las resistencias |
| 119 | 325 | Industria química | Optimización energética del proceso |
| 120 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de generación y distribución de aire |
| 121 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de generación y distribución de agua |
| 122 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de generación y distribución de therminol |
| 123 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de generación y distribución de iluminación |
| 124 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de generación y distribución de iluminación |
| 125 | 331 | Industrias metálicas básicas | Adquisición de chatarra de alta densidad |
| 126 | 331 | Industrias metálicas básicas | Implantación de un programa de normalización de acería |
| 127 | 331 | Industrias metálicas básicas | Diseño e instalación de un control de demanda |
| 128 | 331 | Industrias metálicas básicas | Mejora al sistema de control de velocidad de grúas |
| 129 | 331 | Industrias metálicas básicas | Puesta en servicio de la prensa de chatarra |
| 130 | 331 | Industrias metálicas básicas | Corrección del factor de potencia en laminación y servicios |
| 131 | 331 | Industrias metálicas básicas | Modificación de la estructura del distribuidor de la máquina de colada continua |
| 132 | 323 | Impresión e industrias conexas | Control de la demanda máxima |
| 133 | 323 | Impresión e industrias conexas | Cambio de bombas en los sistemas de enfriamiento |
| 134 | 323 | Impresión e industrias conexas | Instalación de intercambiadores de calor |
| 135 | 323 | Impresión e industrias conexas | Cambiar el rectificador satélite |
| 136 | 323 | Impresión e industrias conexas | Cambiar el rectificador |
| 137 | 323 | Impresión e industrias conexas | Cambiar el rectificador |
| 138 | 323 | Impresión e industrias conexas | Corregir fuga de aire comprimido |
| 139 | 323 | Impresión e industrias conexas | Corregir factor de potencia |
| 140 | 323 | Impresión e industrias conexas | Cambio en iluminación |
| 141 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 142 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Modificar proyecto de iluminación |
| 143 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Aire comprimido |
| 144 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Ajuste de velocidad de extractores |
| 145 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Utilizar motores eficientes |

| | | | |
|-----|-------|---|--|
| 146 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Uso de gas natural |
| 147 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Uso de gas LP |
| 148 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Recirculación de calor |
| 149 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Cambio de voltaje |
| 150 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Sustitución de capacitores |
| 151 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Complementos de capacitores |
| 152 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Sustitución de capacitores |
| 153 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Control de la demanda |
| 154 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de iluminación |
| 155 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de aire acondicionado |
| 156 | 331 | Industrias metálicas básicas | Ingresar la lámina a temperaturas superiores |
| 157 | 331 | Industrias metálicas básicas | Sellado de fugas en aire comprimido |
| 158 | 331 | Industrias metálicas básicas | Disminución de corridas en falso |
| 159 | 331 | Industrias metálicas básicas | Programar los mantenimientos en horas pico |
| 160 | 331 | Industrias metálicas básicas | Calibrar la descarga del turbo soplador |
| 161 | 331 | Industrias metálicas básicas | Apagado de las unidades hidráulicas |
| 162 | 331 | Industrias metálicas básicas | Estabilizar el apagado de los hornos |
| 163 | 331 | Industrias metálicas básicas | programar paros programados en horas pico |
| 164 | 331 | Industrias metálicas básicas | Optimizar el uso de cargas |
| 165 | 331 | Industrias metálicas básicas | Optimizar el factor de potencia |
| 166 | 331 | Industrias metálicas básicas | Evitar operación de la bomba en horario pico |
| 167 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de la succión de aire |
| 168 | 311 | Industria alimentaria | Control de la demanda |
| 169 | 311 | Industria alimentaria | Centralización del sistema de refrigeración |
| 170 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de bombeo |
| 171 | 311 | Industria alimentaria | Aislamiento térmico |
| 172 | 311 | Industria alimentaria | Corregir vicios de trabajo |
| 173 | 311 | Industria alimentaria | Control de operación de equipos |
| 174 | 311 | Industria alimentaria | Monitoreo de energía |
| 175 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de eyectores en los contenedores |
| 176 | 311 | Industria alimentaria | Unificación de alimentación de energía eléctrica |
| 177 | 311 | Industria alimentaria | Modificación del sistema de tamizado |
| 178 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 179 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 180 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Eliminación de fugas de aire |
| 181 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reducción de tiempos muertos |

| | | | |
|-----|-----|---|---|
| 182 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Control de la demanda eléctrica |
| 183 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio del sistema de iluminación |
| 184 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Modificación en transformadores |
| 185 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Corregir el factor de potencia |
| 186 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio de la tarifa eléctrica |
| 187 | 311 | Industria alimentaria | Reducción de demanda en equipo |
| 188 | 311 | Industria alimentaria | Reducción de demanda en las horas punta |
| 189 | 311 | Industria alimentaria | Corregir fugas de aire comprimido |
| 190 | 311 | Industria alimentaria | Reducción de presión del sistema de aire |
| 191 | 311 | Industria alimentaria | Desmolde de jabones |
| 192 | 311 | Industria alimentaria | Mejorar el factor de potencia |
| 193 | 311 | Industria alimentaria | Aceites sintéticos |
| 194 | 311 | Industria alimentaria | Redistribución del sistema de refrigeración |
| 195 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor del ventilador |
| 196 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de compresor |
| 197 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor del molino |
| 198 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor del molino |
| 199 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución de motor del ventilador |
| 200 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de la bomba de agua |
| 201 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de la banda de piedra |
| 202 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de banda de tolvas |
| 203 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del separador chico |
| 204 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor del elevador |
| 205 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de gusano |
| 206 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor auxiliar de ventilación |
| 207 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de envasado |
| 208 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustitución del motor de gusano |
| 209 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | sustitución del motor del molino |
| 210 | 322 | Industria del papel | Sustitución de motores |
| 211 | 322 | Industria del papel | Corrección del factor de potencia |
| 212 | 331 | Industrias metálicas básicas | Reubicación de carga del transformador |
| 213 | 331 | Industrias metálicas básicas | Reducción de pérdida por mantenimiento |
| 214 | 331 | Industrias metálicas básicas | Instalación de acondicionadores en línea |
| 215 | 331 | Industrias metálicas básicas | Disminución de pérdidas por efecto joule |
| 216 | 331 | Industrias metálicas básicas | Programa de mantenimiento de fugas |
| 217 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de aceite mineral, por sintético |
| 218 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de aceite mineral, por sintético |
| 219 | 331 | Industrias metálicas básicas | Apagar los hornos cuando no estén un uso |

| | | | |
|-----|-------|---|--|
| 220 | 331 | Industrias metálicas básicas | Apagar las maquinas cuando no estén trabajando |
| 221 | 331 | Industrias metálicas básicas | Disminución de la demanda, en hora pico |
| 222 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Des energizar transformadores en vacío |
| 223 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Sustitución de motores con bajo factor de carga por capacidad adecuada |
| 224 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Disminución de pérdidas por efecto joule |
| 225 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Reducción de pérdidas de núcleo |
| 226 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Reducción de pérdidas en barras |
| 227 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Apagado de iluminación en oficinas |
| 228 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Programa de mantenimiento de fugas |
| 229 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Eliminar entradas de aceite en el sistema |
| 230 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Cambio de aceite mineral, por sintético |
| 231 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Cambio de aceite mineral, por sintético |
| 232 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Ajuste de bandas |
| 233 | 434 | Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho | Paro de compactadoras, en tiempos muertos |
| 234 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 235 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | PCL para control de resistencia mínima |
| 236 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Programa de control de demanda |
| 237 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Carga de formato |
| 238 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Cargas eléctricas y de trabajo |
| 239 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Crossover |
| 240 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Disminución del dispendio por manejo de materiales |
| 241 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Presión hidráulica |
| 242 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Factor de potencia |
| 243 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Rectificador de corriente trifásica |

| | | | |
|-----|-------|--|---|
| 244 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | motores del área de cocimiento |
| 245 | 311 | Industria alimentaria | Sistema experto de control de calderas |
| 246 | 311 | Industria alimentaria | Bombeo de calor en procesos |
| 247 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores estándar por alta eficiencia |
| 248 | 311 | Industria alimentaria | Control de bombas de proceso por velocidad variable |
| 249 | 311 | Industria alimentaria | Mejorar sistema de alumbrado |
| 250 | 311 | Industria alimentaria | Control de flujo por velocidad variable en torres de enfriamiento |
| 251 | 311 | Industria alimentaria | Administración del tiempo de apertura de las puertas de la cámara de fresco |
| 252 | 311 | Industria alimentaria | Colocación de cortinas plásticas en la cámara de fresco |
| 253 | 311 | Industria alimentaria | Desconexión automática de grupo hidráulico |
| 254 | 311 | Industria alimentaria | Redistribución de lámparas y luz eficiente |
| 255 | 316 | Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos | Transferencia de cargas en transformador |
| 256 | 316 | Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos | Aislamiento en el sistema de proceso |
| 257 | 316 | Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos | Optimización del sistema de alumbrado |
| 258 | 316 | Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos | Optimización del factor de potencia |
| 259 | 311 | Industria alimentaria | Optimización de energía en el proceso |
| 260 | 311 | Industria alimentaria | Traslado de cargas en transformadores |
| 261 | 311 | Industria alimentaria | Programación del suministro de harinas |
| 262 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del sistema de iluminación |
| 263 | 311 | Industria alimentaria | Suministro de agua potable, por tanque elevado |
| 264 | 311 | Industria alimentaria | Alimentación de chillers, de las líneas de pastas |
| 265 | 311 | Industria alimentaria | Tratamiento de agua residual para ser utilizada |
| 266 | 311 | Industria alimentaria | Tratamiento de agua residual del departamento |
| 267 | 311 | Industria alimentaria | Ahorro de agua potable en el comedor de empleados |
| 268 | 311 | Industria alimentaria | Cambio del sistema de enfriamiento de agua helada |
| 269 | 311 | Industria alimentaria | Eliminación de fugas |
| 270 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de un tanque |
| 271 | 311 | Industria alimentaria | Control automático de aire acondicionado |
| 272 | 311 | Industria alimentaria | Suministro de agua de enfriamiento |
| 273 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 274 | 311 | Industria alimentaria | Administración de la demanda |
| 275 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de alumbrado |
| 276 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del factor de potencia |
| 277 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 278 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 279 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 280 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reparación de fugas de aire |
| 281 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de compresor |

| | | | |
|-----|-------|--|--|
| 282 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de motores, por motores de alta eficiencia |
| 283 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio de tarifa eléctrica |
| 284 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 285 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 286 | 311 | Industria alimentaria | Optimización de freído de papa |
| 287 | 311 | Industria alimentaria | Uso de motores a gas natural |
| 288 | 311 | Industria alimentaria | Uso de la planta de emergencia para generar energía eléctrica en horario punta |
| 289 | 311 | Industria alimentaria | Pre calentamiento del aire de combustión |
| 290 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de un filtro de agua en el proceso de blanqueado de papa |
| 291 | 311 | Industria alimentaria | Uso de aditivo anti friccionante para compresores de refrigeración |
| 292 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de recuperadores de calor en chimeneas de calderas |
| 293 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del uso del aire comprimido |
| 294 | 311 | Industria alimentaria | Ajustar temperatura en cámaras frías |
| 295 | 311 | Industria alimentaria | Aislamiento térmico en el equipo de proceso |
| 296 | 311 | Industria alimentaria | Eliminar filtraciones en cámaras frías |
| 297 | 311 | Industria alimentaria | Aislamiento del techo de oficina |
| 298 | 311 | Industria alimentaria | Equipo para reducir la temperatura de condensación |
| 299 | 311 | Industria alimentaria | Ciclo economizador en unidades de refrigeración |
| 300 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de filtros de rayos infrarrojo en ventanas |
| 301 | 311 | Industria alimentaria | Control de demanda |
| 302 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Optimización del proceso, sustitución de resistencias, modificación de equipo auxiliar |
| 303 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Optimización del sistema de refrigeración |
| 304 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Aprovechar la tarifa horaria |
| 305 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sistema de control de demanda |
| 306 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Disminución por perdidas por efecto joule |
| 307 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Paro automático de los motores de tren continuo |
| 308 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Paro automático de los ventiladores |
| 309 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Monitoreo integral de energía |
| 310 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustituir motores convencionales |
| 311 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Eficientar la operación |
| 312 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Mejorar iluminación de áreas exteriores |
| 313 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Mejorar iluminación de áreas interiores |
| 314 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de aire comprimido |
| 315 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de alumbrado |
| 316 | 562 | Manejo de residuos y servicios de remediación | Instalación del convertidor de frecuencia |
| 317 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 5 compresores |
| 318 | 311 | Industria alimentaria | Cambio de condensador |
| 319 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de compresores tipo tornillo |
| 320 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de válvulas modulares |
| 321 | 311 | Industria alimentaria | Mejoramiento de sistema de iluminación |
| 322 | 311 | Industria alimentaria | Renovación de maquinaria |
| 323 | 311 | Industria alimentaria | Paro en horario punta |

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 324 | 311 | Industria alimentaria | Reubicación de compresores de aire |
| 325 | 311 | Industria alimentaria | Apagado de iluminación en horas innecesarias |
| 326 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores |
| 327 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de iluminación |
| 328 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de reflectores ópticos |
| 329 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de sensores de presencia |
| 330 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Cambio de horario en la operación del horno de inducción |
| 331 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eliminación de fugas de aire acondicionado |
| 332 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eliminación de operación de parrillas eléctricas |
| 333 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización del alumbrado |
| 334 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sistemas electromotrices |
| 335 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Reemplazo de Transformadores |
| 336 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Control de la demanda |
| 337 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sacar de horario punta la operación de la hidratadora |
| 338 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Uso de aceite sintético en los reductores de velocidad |
| 339 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de motores convencionales por motores de alta eficiencia |
| 340 | 311 | Industria alimentaria | Iluminación |
| 341 | 311 | Industria alimentaria | Unificación de servicios a tarifa HM en campo |
| 342 | 311 | Industria alimentaria | Cambio de tarifa 02 a OM |
| 343 | 311 | Industria alimentaria | Corrección del factor de potencia |
| 344 | 311 | Industria alimentaria | Variador de velocidad |
| 345 | 311 | Industria alimentaria | Variador de velocidad |
| 346 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de ante cámara |
| 347 | 311 | Industria alimentaria | Aislamiento de intercambiador de calor y pila de recepción de agua |
| 348 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eliminar las fugas de aire |
| 349 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Utilizar preferentemente el compresor 2 |
| 350 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Trabajar con 2 personas por afiladora |
| 351 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Evitar la operación en vacío de motores |
| 352 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Aislamiento de tintas de galvanoplastia |
| 353 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Apagar Iluminación innecesaria |
| 354 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalar control de temperatura en las tintas galvanizadoras |
| 355 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de luminarios |
| 356 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalar lamina traslucida |
| 357 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 358 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Utilizar esferas de polipropileno |
| 359 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalar timers en las tintas de galvanoplastia |
| 360 | 322 | Industria del papel | Sistema de aire comprimido, operar compresor |
| 361 | 322 | Industria del papel | Sistemas de aire comprimido operar compresores Atlas |
| 362 | 322 | Industria del papel | Sistema de iluminación, apagado de luminarias |
| 363 | 311 | Industria alimentaria | Sistema automático de control de demanda |
| 364 | 311 | Industria alimentaria | Desfasamiento de motor a horarios de tarifas más económicas |
| 365 | 311 | Industria alimentaria | traslado de carga del tráfico de 600 kVA al de 500 kVA |

| | | | |
|-----|-------|--|---|
| 366 | 311 | Industria alimentaria | Optimización de eficiencia de motores sobre dimens |
| 367 | 311 | Industria alimentaria | Sacar de operación una caldera |
| 368 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de aceites minerales por lubricantes sintéticos |
| 369 | 311 | Industrias metálicas básica | Sistema de aire comprimido |
| 370 | 311 | Industrias metálicas básica | Cambiar Chillers enfriamiento |
| 371 | 311 | Industrias metálicas básica | Alumbrado fluorescente |
| 372 | 311 | Industrias metálicas básica | Reactivar variadores de velocidad |
| 373 | 311 | Industrias metálicas básica | Optimización energética del proceso |
| 374 | 311 | Industrias metálicas básica | Compensación del factor de potencia |
| 375 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 376 | 311 | Industria alimentaria | Iluminación |
| 377 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motor |
| 378 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del motor del compresor A |
| 379 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del motor del Compresor B |
| 380 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del motor del Compresor C |
| 381 | 311 | Industria alimentaria | Cambio de condensadores vaporativos por uno compacto |
| 382 | 311 | Industria alimentaria | Rehabilitar aislamiento en acumuladores |
| 383 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reducir los kW de demanda en horario punta |
| 384 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Mejoramiento de la iluminación existente |
| 385 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Mejoramiento de la iluminación existente |
| 386 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Implementación de sensores de movimiento |
| 387 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Implementación de lámparas de alta descarga |
| 388 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambiar la tubería |
| 389 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Bajar la altura de los ductos al nivel de la iluminación |
| 390 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Realizar una redistribución de módulos y alumbrado |
| 391 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Encendido solo de los nódulos que se utilicen |
| 392 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sistema que permita apagar los nódulos que no estén funcionando |
| 393 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio del cable envejecido |
| 394 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Arreglo de fugas de aire comprimido |
| 395 | 322 | Industria del papel | Instalación de reflectores ópticos para la iluminación |
| 396 | 322 | Industria del papel | Instalación de lámparas PL de alta eficiencia |
| 397 | 322 | Industria del papel | Instalación de sistemas de control de iluminación |
| 398 | 322 | Industria del papel | Instalación de bombas bostear y lubricante de nueva generación para equipos de aire |
| 399 | 322 | Industria del papel | Cambio de motores estándar, por motores eficientes |
| 400 | 322 | Industria del papel | Corrección del factor de potencia |
| 401 | 322 | Industria del papel | Cambio de tarifa |
| 402 | 322 | Industria del papel | Sellado de fugas de aire comprimido |
| 403 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Optimización del sistema de aire comprimido |
| 404 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Optimización del sistema de aire acondicionado |

| | | | |
|-----|-----|--|--|
| 405 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Cambio de refrigerante en unidades de aire acondicionado |
| 406 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Cancelación del tanque que alimenta la torre de enfriamiento |
| 407 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Automatización de las líneas del clean room |
| 408 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Reducción de pérdidas por efecto Joule |
| 409 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Uso de aceite sintético en bombas de vacío |
| 410 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Detener el uso de la molienda en hora pico |
| 411 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Instalación de filtros adicionales al sistema de bombeo |
| 412 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Instalación de variadores de velocidad |
| 413 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Eliminación de fugas de aire comprimido |
| 414 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Seccionamiento de circuitos en subestaciones |
| 415 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Sacar de operación el sistema de succión |
| 416 | 324 | Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón | Optimizar el consumo energético mediante el monitoreo, del sistema eléctrico |
| 417 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir iluminación fluorescente por otra de mayor eficiencia |
| 418 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir iluminación de vapor por otra de mayor eficiencia |
| 419 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir iluminación de aditivos metálicos por otra de mayor eficiencia |
| 420 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir iluminación incandescente por otra de mayor eficiencia |
| 421 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir bombas con capacidad excedida |
| 422 | 326 | Industria del plástico y del hule | Controlar velocidad de bombas |
| 423 | 326 | Industria del plástico y del hule | Controlar velocidad de ventiladores |
| 424 | 326 | Industria del plástico y del hule | Independizar y automatizar círculos de reactores |
| 425 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Unificar la tarifa |
| 426 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Control de demanda |
| 427 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | mejorar sistema de aire comprimido |
| 428 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | cambio en sistema de refrigeración |
| 429 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Iluminación |
| 430 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Torres de enfriamiento |
| 431 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Bombeo |
| 432 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Calderas |
| 433 | 325 | Industria química | Sustitución de lámparas convencionales por ahorradoras |
| 434 | 325 | Industria química | Instalación de variador de velocidad |
| 435 | 325 | Industria química | Cambio de motores eléctricos |
| 436 | 325 | Industria química | Optimización del factor de potencia |
| 437 | 325 | Industria química | Cambio de motores convencionales, por alta eficiencia |
| 438 | 325 | Industria química | Instalación de turbina de gas para cogenerar |
| 439 | 325 | Industria química | Sustitución de motores con bajo factor de carga, por motores de capacidad adecuada |
| 440 | 325 | Industria química | Sustitución de motores convencionales, por eficientes |
| 441 | 325 | Industria química | Cambio de aceite mineral por aceite sintético |
| 442 | 325 | Industria química | Disminución de pérdidas por efecto joule |
| 443 | 325 | Industria química | Instalación de sensores de movimiento |
| 444 | 325 | Industria química | Paro total de cortadores y molino MA-30 en cambio de turno |

| | | | |
|-----|-------|---|---|
| 445 | 325 | Industria química | Cambio de aceite mineral por aceite sintético |
| 446 | 325 | Industria química | Paro de 2 horas de planta de tratamiento |
| 447 | 325 | Industria química | Cambio de horario de mantenimiento de hornos |
| 448 | 325 | Industria química | Reducción de pérdidas de núcleos magnéticos por efecto piel |
| 449 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Control de demanda máxima durante el horario punta |
| 450 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Apagado de iluminación durante el día |
| 451 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eliminación de fugas de aire comprimido |
| 452 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Corrección del factor de potencia en transformador No4 |
| 453 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 454 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de válvulas de control en boquillas de inyección de aire |
| 455 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización del sistema de iluminación en ensamble troquel y litografía |
| 456 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de sensores de presencia en oficinas |
| 457 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Instalación de variadores de velocidad en los motores de los ventiladores |
| 458 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de motores convencionales por de alta eficiencia |
| 459 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Administración de la demanda |
| 460 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución de 66 motores convencionales en un rango de potencia de 5 a 75HP por motores de eficiencia. |
| 461 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Optimización del sistema de iluminación con balastos electrónicos |
| 462 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Cambio del sistema de iluminación cuarzo por aditivos metálicos |
| 463 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Cambio de lámparas incandescentes de 100 W |
| 464 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Eliminación de las fugas de aire comprimido |
| 465 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Instalación de termostatos en los sistemas de aire acondicionado |
| 466 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 467 | 323 | Impresión e industrias conexas | Instalación de un equipo de control en los equipos de aire acondicionado |
| 468 | 323 | Impresión e industrias conexas | Optimización del sistema de iluminación fluorescente en el área de oficinas |
| 469 | 323 | Impresión e industrias conexas | Optimización del control del sistema de iluminación fluorescente en el área de prensas |
| 470 | 323 | Impresión e industrias conexas | Optimización del control del aire acondicionado en el área de oficinas |
| 471 | 323 | Impresión e industrias conexas | Eliminación de lámparas excedentes en el área de prensas |
| 472 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Optimización del sistema de aire acondicionado |
| 473 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Optimización del uso de ventiladores de servicio |
| 474 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Disminución del número de ventiladores de enfriamiento |
| 475 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Dejar de operar los ventiladores de enfriamiento en vacío |
| 476 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Control de las luminarias de la planta |
| 477 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Optimización del factor de potencia |
| 478 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Aplicación de un programa de administración de energéticos |
| 479 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Instalación del equipo para la medición de consumo energético |
| 480 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Modulación del diseño y operación eléctrica de 2 templadores de línea en proceso |
| 481 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de lámparas actuales por lámparas de alta eficiencia |
| 482 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de 2 compresores recíprocos por uno de tornillo y reparación de fugas de aire |
| 483 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalación de un equipo automático de control y monitoreo |

| | | | |
|-----|-----|---|---|
| 484 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalación de un condensador evaporativo y apagado de los motores de los ventiladores y de recirculación de agua de los condensadores en tiempos muertos |
| 485 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución del motor de 50 Hp por un motor de 15Hp |
| 486 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eliminación de fugas de aire |
| 487 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización del sistema de iluminación |
| 488 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de motores convencionales por motores de alta eficiencia |
| 489 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Colocación de trampas de condensados automáticos |
| 490 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de timer en máquinas vibradoras |
| 491 | 326 | Industria del plástico y del hule | Actualización de la instalación eléctrica de la planta |
| 492 | 326 | Industria del plástico y del hule | Corrección del factor de potencia |
| 493 | 326 | Industria del plástico y del hule | Optimización del sistema de alumbrado |
| 494 | 326 | Industria del plástico y del hule | Control de flujo por variador de velocidad para el sistema de agua cruda |
| 495 | 326 | Industria del plástico y del hule | Optimización de chillers y torre de enfriamiento |
| 496 | 326 | Industria del plástico y del hule | Optimización de compresores de aire |
| 497 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización de iluminación |
| 498 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sacar de operación torre de enfriamiento |
| 499 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sacar de horario punta los motores que reciben malta y cebada |
| 500 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sacar de funcionamiento las bombas que alimentan amoniaco a los enfriadores |
| 501 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Monitoreo y control del sistema de suministro de energía |
| 502 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de aire comprimido |
| 503 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de aire comprimido mediante la sustitución de espreas |
| 504 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización de variables del proceso por control de carga |
| 505 | 325 | Industria química | Sistema de control para evitar el venteo de los sopladores |
| 506 | 325 | Industria química | Cambio en la relación de transmisión de la peletizadoras |
| 507 | 325 | Industria química | Recorte de impulsores de las bombas de agua a proceso |
| 508 | 325 | Industria química | Reemplazo de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 509 | 325 | Industria química | Eliminación de fugas en aire comprimido |
| 510 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización de los sistemas de ventilación |
| 511 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 512 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización de la red de aire comprimido |
| 513 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Cambio de tarifa |
| 514 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Instalación de un pre calentador en el horno |
| 515 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Prescindir del uso de las bombas que alimentan a la torre de enfriamiento |
| 516 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Utilizar un sensor de temperatura |
| 517 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Utilizar refrigerante ahorrador de energía eléctrica |
| 518 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Elevar el factor de potencia |
| 519 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sellado de fugas de aire comprimido |
| 520 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Dejar fuera de operación 2 de los 3 aires en horario punta e intermedio |
| 521 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Dejar fuera de operación los climas de oficina en horario intermedio |
| 522 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Mejoramiento de la lubricación en los equipos de la planta |
| 523 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Cambio de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 524 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Optimización del consumo energético mediante el monitoreo de los paros eléctricos |

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 525 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Iluminación decorado |
| 526 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Sustituir Aire acondicionado |
| 527 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Optimización materia prima |
| 528 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Cambio ventiladores |
| 529 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Compresores |
| 530 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Manejo de carga |
| 531 | 327 | Fabricación de productos a base de minerales no metálicos | Factor de potencia |
| 532 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Control de demanda en horario pico |
| 533 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sellado de fugas de aire comprimido |
| 534 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Paro en horario pico del compresor |
| 535 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de lubricantes, convencionales por lubricante sintético |
| 536 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Cambio de la orientación de toma de succión |
| 537 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de equipo de bombeo, convencional por ahorrador |
| 538 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de aire comprimido |
| 539 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de alumbrado |
| 540 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Administración de la demanda en función de la producción |
| 541 | 331 | Industrias metálicas básicas | Corrección del factor de potencia |
| 542 | 331 | Industrias metálicas básicas | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 543 | 331 | Industrias metálicas básicas | Reparación de fugas de aire comprimido |
| 544 | 331 | Industrias metálicas básicas | Eliminar el desperdicio de energía por medio de barreros que suministran aire en los troqueles |
| 545 | 331 | Industrias metálicas básicas | Optimización del sistema de iluminación |
| 546 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización en aire comprimido |
| 547 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Disminución de la demanda pico en estampado |
| 548 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización de alumbrado en naves |
| 549 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización de aire acondicionado de oficinas e ingeniería |
| 550 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización de trabajos en motores |
| 551 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización de factor de potencia |
| 552 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Cambio de tarifa |
| 553 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización en iluminación |
| 554 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sistema de control en aire comprimido |
| 555 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sacar de horario punta aire acondicionado |
| 556 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sistema de control de estampado |
| 557 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sistema de control de demanda |
| 558 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Optimización del sistema base cera |
| 559 | 325 | Industria química | Sustitución de motores |
| 560 | 325 | Industria química | Optimización de la operación de la subestación |
| 561 | 325 | Industria química | Dejar fuera de operación transformadores |
| 562 | 325 | Industria química | Disminución de las pérdidas por conducción de líneas eléctricas |
| 563 | 325 | Industria química | Optimización de la operación de equipos con núcleo magnético |

| | | | |
|-----|-------|---|---|
| 564 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de agua de enfriamiento |
| 565 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de vacío de carbonatación |
| 566 | 325 | Industria química | Control energético del proceso |
| 567 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 568 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio de las lámparas actuales por ahorradoras |
| 569 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Eliminación de fugas de aire |
| 570 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reemplazo de los actuales compresores |
| 571 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio de motores convencionales por alta eficiencia |
| 572 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Disminución del control de la demanda |
| 573 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Eliminación de pérdidas en los transformadores |
| 574 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Molienda primaria |
| 575 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Molienda secundaria y terciaria |
| 576 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Corrección del factor de potencia |
| 577 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Motores de alta eficiencia |
| 578 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio de luminarias |
| 579 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización de luminarias |
| 580 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Desperdicios por fugas (aire comprimido) |
| 581 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Generación Óptima de compresores |
| 582 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de refrigeración |
| 583 | | Industria del plástico y del hule | Sustitución de Motores Estándar por AE |
| 584 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de CFV |
| 585 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de resistencias |
| 586 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 587 | 331 | Industrias metálicas básicas | Reparación de fugas de aire comprimido |
| 588 | 331 | Industrias metálicas básicas | Apagado de iluminación innecesaria |
| 589 | 331 | Industrias metálicas básicas | Control on/off de motores eléctricos |
| 590 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de lámparas T12 por T8 |
| 591 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de refrigerante en unidades de AC |
| 592 | 331 | Industrias metálicas básicas | Instalación de motores de alta eficiencia |
| 593 | 331 | Industrias metálicas básicas | Optimización funcionamiento de la torre de enfriamiento |
| 594 | 331 | Industrias metálicas básicas | Uso de aditivo en compresores y reductores |
| 595 | 331 | Industrias metálicas básicas | Control automático de bomba verticales |
| 596 | 331 | Industrias metálicas básicas | Instalación de driver en biseladora |
| 597 | 331 | Industrias metálicas básicas | Mejorar enfriamiento en compresor recíprocante |
| 598 | 331 | Industrias metálicas básicas | Elevar factor de potencia |
| 599 | 331 | Industrias metálicas básicas | Instalación de un sistema de medición de energía |
| 600 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de compresor de pistón por uno de tornillo |
| 601 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambio de soldadora por una de estado sólido |
| 602 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Evitar que las cardas operen en vacío y a destiempo |

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 603 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Evitar el uso de hidratantes para riego |
| 604 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Eliminar fugas de aire comprimido |
| 605 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reconexión de cargas en el transformador |
| 606 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de un equipo de control de demanda y consumo |
| 607 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de equipos de control para el sistema |
| 608 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de láminas traslucida en el área de secado |
| 609 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de alumbrado |
| 610 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de motores de eficiencia estándar por motores de alta eficiencia |
| 611 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de un variador de frecuencia en la caldera |
| 612 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Rediseñar el sistema de iluminación |
| 613 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Aceite sintético para el compresor |
| 614 | 311 | Industria alimentaria | Implementación de bancos de capacitores |
| 615 | 311 | Industria alimentaria | Equipo administrador de demanda |
| 616 | 311 | Industria alimentaria | Iluminación |
| 617 | 311 | Industria alimentaria | Motores |
| 618 | 311 | Industria alimentaria | Aire comprimido |
| 619 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Control de la demanda máxima |
| 620 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Eliminación de fugas de aire comprimido |
| 621 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de motores eléctricos de alta eficiencia |
| 622 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución del compresor |
| 623 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de bombas de alta eficiencia |
| 624 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de balastos y lámparas de alta eficiencia |
| 625 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Control horario de extractores |
| 626 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Eficietización del sistema de iluminación fluorescente |
| 627 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de reflectores especulares |
| 628 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación y reubicación de láminas traslucidas |
| 629 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Apagado de Iluminación fluorescente de inspección |
| 630 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio del sistema de aire comprimido |
| 631 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Eliminación de fugas de aire comprimido |
| 632 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de motores estándar por alta eficiencia |
| 633 | 332 | Fabricación de productos metálico | Sustitución de iluminación incandescente por iluminación fluorescente en estacionamiento |
| 634 | 332 | Fabricación de productos metálico | Eliminar iluminación publicitaria en la máquina expendedora de refrescos |
| 635 | 332 | Fabricación de productos metálico | Eliminación de lámparas fluorescentes no indispensables |
| 636 | 332 | Fabricación de productos metálico | Sacar de operación iluminación de alta descarga en el área de embarques durante el día |
| 637 | 332 | Fabricación de productos metálico | Apagado de iluminación no indispensable durante el día |
| 638 | 332 | Fabricación de productos metálico | Apagado de iluminación en horarios innecesarios |

| | | | |
|-----|-----|--|---|
| 639 | 332 | Fabricación de productos metálico | Sustituir el motor del ventilador del horno |
| 640 | 332 | Fabricación de productos metálico | No utilizar el aire comprimido para ventilación |
| 641 | 332 | Fabricación de productos metálico | Eliminación fugas de aire comprimido |
| 642 | 332 | Fabricación de productos metálico | Controlar la operación del sistema de aire acondicionado en edificios administrativos |
| 643 | 332 | Fabricación de productos metálico | Reorganizar la producción para sacar de operación el departamento de fábrica en horario punta |
| 644 | 332 | Fabricación de productos metálico | Instalación de lubricante sintético con compresores reciprocantes de 300 HP |
| 645 | 332 | Fabricación de productos metálico | Apagar bombas de agua en horario punta |
| 646 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eliminación de fugas de aire comprimido |
| 647 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de válvulas neumática en separadores de lámina |
| 648 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de bobinas en electroválvulas de troquel |
| 649 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de un secador de aire para evitar purgado constante |
| 650 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de enfriador evaporativo para sistema de enfriamiento |
| 651 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de un compresor de aire obsoleto por otro de tipo de alta eficiencia |
| 652 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Eficietización de iluminación fluorescente |
| 653 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de reflectores espectaculares |
| 654 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación de láminas traslucidas |
| 655 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Arreglo de tuberías para operación de una sola bomba |
| 656 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Instalación y reubicación de capacitores |
| 657 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de motores |
| 658 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de alumbrado |
| 659 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Disminución del diámetro de las mangueras utilizadas para la limpieza de equipos |
| 660 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Dejar fuera de operación en horas de punta los cargadores eléctricos de los montacargas |
| 661 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Apagar la iluminación innecesaria durante el día en la planta |
| 662 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de la iluminación |
| 663 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reducción de pérdidas por eliminación de puntos calientes |
| 664 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Disminución de la temperatura de los compresores |
| 665 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Controlar los principales parámetros eléctricos |
| 666 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de los motores actuales por motores de alta eficiencia |
| 667 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de alumbrado |
| 668 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Administración de la demanda |
| 669 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema motriz del área de trociles |
| 670 | 311 | Industria alimentaria | Optimizar el sistema de iluminación de la empresa |
| 671 | 311 | Industria alimentaria | Aplicación de aislamiento térmico en las tuberías de succión de los equipos de refrigeración |
| 672 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un compresor de tipo tornillo de 250 HP por otro compresor |
| 673 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de los evaporadores actuales ineficiente y obsoletos |
| 674 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del motor eléctrico de eficiencia estándar por uno de alta eficiencia |
| 675 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Fugas de aire comprimido |
| 676 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Cambio lámparas de molino |

| | | | |
|-----|-----|--|--|
| 677 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Cambio de aceite para compresores |
| 678 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Cambio de acrílicos |
| 679 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Instalación de foto celdas |
| 680 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Ahorro de carga en vacío |
| 681 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Manejo de carga en hora punta |
| 682 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Mejora del factor de potencia |
| 683 | 326 | Industria del plástico y del hule | Eficientización de la demanda y del consumo |
| 684 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de los sistemas de iluminación |
| 685 | 326 | Industria del plástico y del hule | Separación de circuitos eléctricos , para el sistema de apagado de iluminación |
| 686 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de 2 compresores |
| 687 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de cortinas hawaianas |
| 688 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de un control de nivel en el banco de hielo |
| 689 | 311 | Industria alimentaria | Puesta en servicio del sensor de flujo |
| 690 | 311 | Industria alimentaria | mejorar los motores eléctricos |
| 691 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de compresores |
| 692 | 311 | Industria alimentaria | Iluminación |
| 693 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Administración de la demanda en la planta de separación Magnética |
| 694 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización de operación de la planta |
| 695 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Detener la operación del compresor |
| 696 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Administrar el control de la demanda |
| 697 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de bombeo |
| 698 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimizar sistema de lavado |
| 699 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustituir compresores actuales |
| 700 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimizar el sistema de molienda |
| 701 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustituir las bombas actuales |
| 702 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Automatización de la alimentación del molino |
| 703 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de bombeo |
| 704 | 326 | Industria del plástico y del hule | Aire comprimido |
| 705 | 326 | Industria del plástico y del hule | Alumbrado |
| 706 | 326 | Industria del plástico y del hule | Termo formadoras |
| 707 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Eliminar fugas de aire comprimido |
| 708 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalar equipo de monitoreo de parámetros eléctricos |
| 709 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalar sensores de presencia |
| 710 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalar equipos de control de iluminación |
| 711 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Reemplazo del sistema de iluminación planta I |

| | | | |
|-----|-------|--|---|
| 712 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de sistema de iluminación planta II |
| 713 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del aire comprimido |
| 714 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución del sistema de iluminación planta |
| 715 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 716 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalar bandas síncronas en los equipos electromotrices |
| 717 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Reemplazar el sistema de transmisión hidráulico |
| 718 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Disminución de pérdidas por efecto Joule |
| 719 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de aire comprimido |
| 720 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de refrigeración |
| 721 | 311 | Industria alimentaria | Optimización energética del proceso |
| 722 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores eléctricos convencionales por de alta eficiencia |
| 723 | 322 | Industria del papel | Reducción de pérdidas por efecto Joule |
| 724 | 322 | Industria del papel | Optimización energética del proceso |
| 725 | 322 | Industria del papel | Iluminación oficina y comedor |
| 726 | 322 | Industria del papel | Iluminación impresión, laminados y metalizados |
| 727 | 322 | Industria del papel | Iluminación, laminado y metalizados |
| 728 | 322 | Industria del papel | Iluminación, laminado y metalizados |
| 729 | 322 | Industria del papel | Instalar laminas traslucidas, para aprovechar la luz natural |
| 730 | 322 | Industria del papel | Controlador de velocidad de lavadoras |
| 731 | 322 | Industria del papel | Cambio de tarifa HS por HSL |
| 732 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de motores ineficiente por alta eficiencia |
| 733 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de variadores de frecuencia |
| 734 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir el sistema de iluminación ineficiente por alta eficiencia |
| 735 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de resistencias eléctricas por vapor en las prensas de moldeo |
| 736 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 737 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 738 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución de compresores actuales por equipo de alta eficiencia |
| 739 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Optimización del sistema de iluminación |
| 740 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Reducción del consumo de energía eléctrica en oficinas |
| 741 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Eliminar fugas de aire comprimido |
| 742 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Utilizar aceite multi-sistémico |
| 743 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Instalar equipo para controlar la demanda máxima |
| 744 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Optimizar el uso del aire comprimido en el secado |
| 745 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Instalar bandas síncronas en los equipos electromotrices |
| 746 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Sustituir de motores ineficientes por motores de alta eficiencia |
| 747 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Sustitución de luminarias |

| | | | |
|-----|-----|--|--|
| 748 | 335 | Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica | Sustituir el sistema actual de corriente directa por un sistema de corriente alterna |
| 749 | 311 | Industrias metálicas básica | Variadores de velocidad en los colectores de polvo |
| 750 | 311 | Industrias metálicas básica | Variadores de velocidad en los hornos largueros móviles |
| 751 | 311 | Industrias metálicas básica | Variadores de velocidad en las bombas centrifugas |
| 752 | 311 | Industrias metálicas básica | Evitar desperdicio de energía eléctrica en la planta de oxígeno |
| 753 | 311 | Industrias metálicas básica | Sustituir motores ineficientes por los de alta eficiencia |
| 754 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de un inversor de frecuencia |
| 755 | 326 | Industria del plástico y del hule | Revestimiento con aislamiento en tubería |
| 756 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambio de compresor |
| 757 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambio de tubería para el sistema de aire comprimido |
| 758 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sacar de servicio el abanico para enfriamiento de equipo |
| 759 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambio de tarifa OM a HM |
| 760 | 326 | Industria del plástico y del hule | Aumento de intensidad de luz en el área |
| 761 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sin acción |
| 762 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Mejoramiento de fusión |
| 763 | 326 | Industria del plástico y del hule | Apagado de las resistencias eléctricas durante el tiempo que no se utilicen |
| 764 | 326 | Industria del plástico y del hule | Eliminación de las fugas de aire en el sistema de aire comprimido |
| 765 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de lámparas convencionales por lámparas de alta eficiencia |
| 766 | 326 | Industria del plástico y del hule | Corrección del factor de potencia |
| 767 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de un compresor por uno de alta eficiencia |
| 768 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de enfriador Chiller |
| 769 | 326 | Industria del plástico y del hule | Ajuste de velocidad de los ventiladores |
| 770 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 4 condensadores |
| 771 | 311 | Industria alimentaria | Aplicación de aislamiento térmico en el techo de la cámara |
| 772 | 311 | Industria alimentaria | Rehabilitación del aislamiento térmico |
| 773 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de válvulas moduladoras |
| 774 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de la máquina de hielo |
| 775 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de cuatro compresores de aire |
| 776 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de alumbrado |
| 777 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Sustitución de 22 motores eléctricos, por motores eficientes |
| 778 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Instalación de variador de velocidad |
| 779 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de enfriamiento |
| 780 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Instalación de un aerodeslizador |
| 781 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de ventilación |
| 782 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de embolsado, por bomba de vacío de menor capacidad |
| 783 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de los motores eléctricos |
| 784 | 311 | Industria alimentaria | Aplicación de aislamientos en los vaporizadores |
| 785 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de chillers |
| 786 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de sistemas electromotrices |
| 787 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de aire acondicionado |

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 788 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de alumbrado |
| 789 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de iluminación |
| 790 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un motor eléctrico |
| 791 | 325 | Industria química | Incorporación de variadores de velocidad en algunos equipos |
| 792 | 325 | Industria química | Cambio de sopladores por agitadores |
| 793 | 325 | Industria química | Sustitución de los motores actuales por alta eficiencia |
| 794 | 325 | Industria química | Sustitución de lámparas y luminarios por sistemas ahorradores |
| 795 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de 33 motores estándar por motores de mayor eficiencia |
| 796 | 326 | Industria del plástico y del hule | Optimización del sistema de iluminación |
| 797 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de 14 variadores, de 7.5 y 75 Hp |
| 798 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de un compresor de velocidad |
| 799 | 326 | Industria del plástico y del hule | Automatización del alumbrado para controlar el encendido y apagado |
| 800 | 322 | Industria del papel | Sustitución de 10 motores de eficiencia estándar por motores de alta eficiencia |
| 801 | 322 | Industria del papel | Optimización del sistema de refrigeración mediante la sustitución de un compresor |
| 802 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de 5 compresores por compresores tipo tornillo |
| 803 | 325 | Industria química | Rediseño de los módulos para mejorar el ajuste de la distancia entre ánodo y cátodo de 34 celdas |
| 804 | 325 | Industria química | Control de motores de ventiladores de torre de enfriamiento |
| 805 | 325 | Industria química | Control de operación de equipo de aire acondicionado |
| 806 | 325 | Industria química | Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 807 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema de alumbrado |
| 808 | 311 | Industria alimentaria | Optimización de la operación del sistema de refrigeración |
| 809 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del motor estándar del compresor de amoniaco, por un motor de alta eficiencia |
| 810 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del motor estándar del compresor de amoniaco, por un motor de alta eficiencia |
| 811 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 3 bombas convencionales por una bomba de mayor eficiencia |
| 812 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de equipo de iluminación |
| 813 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de gas refrigerante |
| 814 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del compresor de amoniaco |
| 815 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 3 compresores |
| 816 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 20 motores eléctricos |
| 817 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de sistema de iluminación |
| 818 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de iluminación |
| 819 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores, obsoletos por motores más eficientes |
| 820 | 322 | Industria del papel | Optimización del sistema electromotriz |
| 821 | 322 | Industria del papel | Optimización del sistema de iluminación |
| 822 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambio de máquina de extrusor por una de mayor eficiencia |
| 823 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sustitución de 32 motores actuales por motores de mayor eficiencia |
| 824 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Optimización del sistema de iluminación |
| 825 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Acoplamiento de 7 convertidores de frecuencia variable |
| 826 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Automatización de la recirculación de agua de enfriamiento |
| 827 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimizar el sistema de teñido sustituyendo 2 máquinas por unas máquinas de mayor eficiencia. |
| 828 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución de motores eléctricos por motores de alta eficiencia |
| 829 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución del sistema de iluminación |

| | | | |
|-----|-----|---|--|
| 830 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución de 3 compresores |
| 831 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema motriz de la caldera |
| 832 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema motriz de 5 trociles |
| 833 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema motriz del compresor |
| 834 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema motriz de la bomba |
| 835 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de refrigeración |
| 836 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de motores convencionales, por motores de mayor eficiencia |
| 837 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de iluminación |
| 838 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de almacenamiento de agua helado |
| 839 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Administración de la energía y control de la demanda |
| 840 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Reducción de la temperatura de proceso |
| 841 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Eliminación de infiltraciones en cámara de refrigeración |
| 842 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Desenergizar el sistema de compresión de vapores |
| 843 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de sistema de iluminación |
| 844 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores eléctricos por motores de alta eficiencia |
| 845 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de los compresores por 2 de tronillo |
| 846 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de los motores estándar por alta eficiencia |
| 847 | 311 | Industria alimentaria | Sustituciones del sistema de iluminación |
| 848 | 311 | Industria alimentaria | Corregir fugas de Aire comprimido |
| 849 | 311 | Industria alimentaria | Estrategia de hora punta |
| 850 | 311 | Industria alimentaria | Cambio de aceite en compresores |
| 851 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del aire acondicionado |
| 852 | 311 | Industria alimentaria | Cambio de lámparas de oficina |
| 853 | 311 | Industria alimentaria | Cambio a motores eficientes |
| 854 | 311 | Industria alimentaria | Fotocelda para control de alumbrado |
| 855 | 325 | Industria química | Acoplamiento de convertidores de frecuencia variable |
| 856 | 325 | Industria química | Optimización del sistema de iluminación |
| 857 | 325 | Industria química | Acoplamiento de convertidores de frecuencia en motores |
| 858 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sin acción |
| 859 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimizar el sistema de horneado |
| 860 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimizar el sistema de enconado, al sustituir 5 máquinas obsoletas |
| 861 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de secado través de sustituir 3 maquinas |
| 862 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 4 compresores de refrigeración por compresores tipo tornillo |
| 863 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de iluminación |
| 864 | 311 | Industria alimentaria | Sustituir el aislamiento térmico obsoleto, por aislamiento de alta eficiencia |
| 865 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazar compresor |
| 866 | 311 | Industria alimentaria | Instalar un equipo enfriador de menor capacidad para el cuarto de conservación |
| 867 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 15 motores por moteras más eficientes |
| 868 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sin acción |
| 869 | 326 | Industria del plástico y del hule | Suministro de 9 motores trifásicos |
| 870 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalar un banco de capacitores para mejorar el factor de potencia |

| | | | |
|-----|-----|--|--|
| 871 | 326 | Industria del plástico y del hule | Aislamiento térmico en los cañones de la máquina de inyección |
| 872 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Aislamiento de superficie y ductos |
| 873 | 321 | Industria de la madera | Sustitución de 4 compresores recíprocos tipo pistón |
| 874 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de 12 motores estándar por 12 motores de alta eficiencia |
| 875 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de iluminación |
| 876 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimización del sistema de producción de hielo |
| 877 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de lámparas, por lámparas de alta eficiencia |
| 878 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de ventilación |
| 879 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores eléctricos de eficiencia estándar por motores de alta eficiencia |
| 880 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Optimización del sistema electro motor, sustitución de 67 motores |
| 881 | 325 | Industria química | Optimización de sistema de aire comprimido |
| 882 | 326 | Industria del plástico y del hule | Utilización de un sistema automático de control, PLC (Control Lógico Programable) en la operación del sistema electromotriz del área de producción de astilla. |
| 883 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de compresor recíproco ineficiente de 100 HP por un módulo de 4 compresores de tipo tornillo de 15 HP c/u |
| 884 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de un sistema de termometría en la bodega granelera de 50,000 Ton |
| 885 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de sensores para controlar la operación de elevadores, secadores y silos de concreto |
| 886 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de 8 variadores de velocidad en equipos de aire acondicionado |
| 887 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de motores eléctricos de eficiencia estándar con potencias de 60 y 5 HP, por igual número de motores de alta eficiencia. |
| 888 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de 10 variadores de velocidad de 40 y 15 HP en los sistemas de ventilación |
| 889 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución del sistema de transmisión actual e ineficiente en el área de entorchado, por un sistema de transmisión más eficiente |
| 890 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de iluminación (cambiar equipos convencionales) |
| 891 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de refrigeración mediante la sustitución de dos compresores de amoníaco tipo pistón de 100 HP cada uno, por un compresor tipo tornillo de 200 HP de alta eficiencia |
| 892 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del aislamiento térmico obsoleto e ineficiente de las líneas de sección de compresor, por aislamiento de alta eficiencia |
| 893 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del compensador, para operar del lado de alta temperatura al lado de baja (booster) |
| 894 | 334 | Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos | Sustitución de lámparas fluorescentes convencionales por lámparas de alta eficiencia |
| 895 | 334 | Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos | Optimización de la inyección de plástico mediante el suministro de 6 variadores de velocidad. |
| 896 | 334 | Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos | Sustitución de 6 motores eléctricos de eficiencia estándar por igual número de motores de alta eficiencia de entre 30 y 15 HP |
| 897 | 334 | Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos | Sustitución de resistencias eléctricas por calentamiento a base de Gas L.P. |
| 898 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de cinco máquinas obsoletas e ineficientes por otras tantas de alta eficiencia en el área de hormado |
| 899 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de cuatro máquinas grandes, obsoletas e ineficientes, por una máquina de enconar nueva y de alta eficiencia y tecnología |

| | | | |
|-----|-------|---|--|
| 900 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de ocho embobinadoras de estambre ineficientes y obsoletas, del sistema de enconado por cinco embobinadoras de alta eficiencia |
| 901 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de secado a través de la sustitución de una máquina obsoleta e ineficiente |
| 902 | 322 | Industria del papel | Rotopack |
| 903 | 322 | Industria del papel | Laminadora 1 |
| 904 | 322 | Industria del papel | Laminadora 2 |
| 905 | 322 | Industria del papel | Ceruttis 1 |
| 906 | 322 | Industria del papel | Ceruttis 2 |
| 907 | 322 | Industria del papel | Bobst 650 |
| 908 | 322 | Industria del papel | Bobst 650-A |
| 909 | 322 | Industria del papel | Bobst 820 |
| 910 | 322 | Industria del papel | Bobst 820-A |
| 911 | 322 | Industria del papel | Aceite |
| 912 | 322 | Industria del papel | Chiller |
| 913 | 322 | Industria del papel | Torre |
| 914 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 915 | 323 | Impresión e industrias conexas | Reemplazar el sistema de iluminación |
| 916 | 323 | Impresión e industrias conexas | Instalación de un motor eléctrico de alta eficiencia, para sustituir todos los equipos pequeños con los que cuenta la empresa actualmente. |
| 917 | 332 | Fabricación de productos metálicos | Sustitución de 15 motores eléctricos estándar, obsoletos e ineficientes, por 15 motores eléctricos de alta eficiencia, de 2 a 60 HP |
| 918 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Cambiar las lámparas y bajar la luminosidad |
| 919 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Aumentar 231 salidas de ductos redondos del sistema de aire acondicionado. |
| 920 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de cuatro máquinas obsoletas e ineficientes, de diferentes marcas, de 15 HP cada una con un consumo total de 60 HP, por una máquina circular con capacidad de 7 HP |
| 921 | 311 | Industria alimentaria | Sin acción |
| 922 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución del sistema de iluminación |
| 923 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores |
| 924 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de compresores de aletas de 30 HP cada uno por uno de tipo tornillo de 50 HP |
| 925 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de ocho motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 926 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo del sistema de iluminación |
| 927 | 323 | Impresión e industrias conexas | Reingeniería de la red de aire comprimido y eliminación de fugas |
| 928 | 323 | Impresión e industrias conexas | Optimización y automatización del sistema de agua helada |
| 929 | 323 | Impresión e industrias conexas | Sustitución de motores convencionales por motores de alta eficiencia |
| 930 | 323 | Impresión e industrias conexas | Implementar cogeneración |
| 931 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización en el área de tejido a través de la sustitución de una máquina obsoleta |
| 932 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de doce máquinas de tejido, por 12 máquinas de tejido más eficientes |
| 933 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución del secador actual por uno mucho más eficiente |
| 934 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de máquinas de tejido, de corte, remallado, overlock, collareta y recta por una única máquina multifunción. |
| 935 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de un grupo de cinco compresores por un compresor de tornillo helicoidal |
| 936 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalación de tanque pulmón y pos enfriador |

| | | | |
|-----|-------|---|---|
| 937 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalación de aislamiento térmico para los cañones inyectoras de plástico y peletizadoras |
| 938 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Reemplazo de motores estándar por motores de alta eficiencia |
| 939 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de equipos convencionales por ahorradores de energía e instalación de láminas translúcidas |
| 940 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Desplazamiento horario de operación de las máquinas llenadoras, peletizadoras, modeladora y banda 50 m. |
| 941 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambio de los reveladores de control por un controlador lógico programable, y reemplazo a sensores inductivos |
| 942 | 322 | Industria del papel | Instalación de variadores |
| 943 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de una máquina obsoleta e ineficiente, por otra de mayor eficiencia |
| 944 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustituir sistema de iluminación actual por sistema de alta eficiencia. |
| 945 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Optimización del sistema de alumbrado, mediante el cambio del sistema de alumbrado actual, por uno de mayor eficiencia |
| 946 | 325 | Industria química | Instalación en las luminarias, lámparas y balastos de alta eficiencia para el área del patio vehicular. |
| 947 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sustitución de tres compresores reciprocantes tipo pistón, obsoletos, con 700 HP totales, por dos paquetes de generación y tratamiento de aire comprimido con dos compresores rotativos de 300 HP c/u |
| 948 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de una máquina obsoleta e ineficiente |
| 949 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de distintos equipos que intervienen en la producción de varios tipos de piezas, por una máquina multifunción |
| 950 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución dos compresores en operación, por un compresor rotativo. |
| 951 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de máquina de tejido obsoleta e ineficiente por una máquina más eficiente |
| 952 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 12 máquinas de bordado de 8 PH cada una, por máquina bordadora de 12 cabezas de bordado en línea con 36 HP de potencia instalada |
| 953 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 20 máquinas mono cilíndricas para tejer, obsoletas e ineficientes, por 5 máquinas, automáticas, mono cilíndricas para tejer |
| 954 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustituir dos máquinas de tejido obsoletas e ineficientes |
| 955 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reemplazar un compresor reciprocante de 125 hp por un compresor de tornillo rotativo de 100 hp |
| 956 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir el sistema de iluminación por elementos más eficientes |
| 957 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Implantación de variadores de velocidad |
| 958 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | implantación de variadores de velocidad |
| 959 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Implantación de variadores de velocidad |
| 960 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 961 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de la maquinaria con muchos años de operación |
| 962 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Implementar variadores de velocidad |
| 963 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustituir los compresores existentes por equipo de alta eficiencia, |
| 964 | 326 | Industria del plástico y del hule | Aceite |
| 965 | 326 | Industria del plástico y del hule | Colocar aisladores |
| 966 | 326 | Industria del plástico y del hule | Compresor |
| 967 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de refrigeración en las cámaras de refrigeración y congelación |
| 968 | 311 | Industria alimentaria | Optimización del sistema de iluminación |
| 969 | 337 | Fabricación de muebles, colchones y persianas | Instalación de nuevo compresor |
| 970 | 323 | Impresión e industrias conexas | Instalación de nuevo compresor |

| | | | |
|------|-----|--|---|
| 971 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Instalar nuevos motores |
| 972 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Optimizar el aire acondicionado |
| 973 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Iluminación |
| 974 | 316 | Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos | Sustitución de compresores obsoletos por un compresor con una potencia menor |
| 975 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de la maquinaria actual obsoleta e ineficiente por unas máquinas de inyección de plástico que permite un ahorro de energía |
| 976 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir maquina actual con maquinaria más eficiente |
| 977 | 339 | Otras industrias manufactureras | Sustitución del equipo fluorescente ineficiente y convencional por equipo fluorescente de alta eficiencia |
| 978 | 333 | Fabricación de maquinaria y equipo | Sustitución de los 21 motores ineficientes de la planta |
| 979 | 322 | Industria del papel | Sustitución de motores ineficientes, por motores de alta eficiencia |
| 980 | 322 | Industria del papel | Sustitución del sistema de iluminación ineficiente, por sistemas de alta eficiencia |
| 981 | 322 | Industria del papel | Incremento de la eficiencia energética del sistema de vacío |
| 982 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de un compresor de 125 HP de tipo pistón ineficiente, por uno de tipo tornillo de 100HP de alta eficiencia |
| 983 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de 4 variadores de velocidad de estado solido |
| 984 | 323 | Impresión e industrias conexas | Sustitución de 760 equipos de iluminación por sistemas más eficientes |
| 985 | 323 | Impresión e industrias conexas | Sustitución de tres compresores obsoletos e ineficientes de 250 HP, por dos compresores 100 HP y 75 HP |
| 986 | 311 | Industria alimentaria | Paquete de generación y aire comprimido |
| 987 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustituir 745 equipos por sistemas ahorradores de energía eléctrica |
| 988 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 2 máquinas obsoletas e ineficientes por dos máquinas de alta eficiencia y tecnología de punta |
| 989 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 10 compresores de aire tipo pistón, obsoletos e ineficientes, por cuatro paquetes de generación y tratamiento de aire comprimido que incluyen cuatro compresores de tipo tornillo de alta eficiencia |
| 990 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 430 luminarios, por sistemas más eficientes |
| 991 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 966 luminarios, por sistemas más eficientes |
| 992 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de compresores tipo tornillo obsoleto por equipo de alta eficiencia |
| 993 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustituir el sistema de iluminación |
| 994 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Reemplazo de los compresores de 200 y 25 HP por compresores de 100 y 60 HP |
| 995 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de 6 variadores de velocidad de estado sólido |
| 996 | 326 | Industria del plástico y del hule | Instalación de un paquete de generación y tratamiento de aire comprimido de alta eficiencia |
| 997 | 326 | Industria del plástico y del hule | Implementar en cada máquina de inyección un recubrimiento técnico en el cañón inyector |
| 998 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustituir máquinas de inyección ineficientes y obsoletas por un husillo eficiente |
| 999 | 238 | Trabajos especializados para la construcción | Instalar un paquete de generación de aire comprimido eficiente |
| 1000 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalar compresor de aire tipo tornillo de alta eficiencia |
| 1001 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sustituir el sistema de aire comprimido ineficiente y obsoleto por uno de alta eficiencia. |
| 1002 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de 172 luminarios por equipos de alta eficiencia |
| 1003 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de cinco compresores tipo pistón, uno de 50 HP y cuatro de 75 HP, obsoletos e ineficientes por dos compresores de 100 HP |
| 1004 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de motores eléctricos ineficientes y obsoletos por motores de alta eficiencia |
| 1005 | 311 | Industria alimentaria | Instalación de 8 variadores de velocidad, |

| | | | |
|------|-------|--|--|
| 1006 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 52 motores eléctricos de eficiencia estándar, por igual número de motores de alta eficiencia. |
| 1007 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de cuatro compresores recíprocos, obsoletos e ineficientes, con una potencia total de 350HP, por dos paquetes de generación y tratamiento de aire comprimido que consta de dos compresores tipo Tornillo de 100 HP c/u |
| 1008 | 433 | Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca | Cambio de compresores tipo tornillo |
| 1009 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustituir motores convencionales por motores de eficiencia PREMIUM |
| 1010 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Instalación de variadores de velocidad en máquinas de hilado |
| 1011 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de motores recíprocos e ineficientes por cuatro compresores tipo tornillo de alta eficiencia |
| 1012 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de equipo de iluminación obsoleto e ineficiente por equipos de iluminación ahorradores de energía eléctrica |
| 1013 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 890 equipo de iluminación obsoleto e ineficiente por equipos de iluminación ahorradores de energía eléctrica |
| 1014 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución de 5997 equipo de iluminación obsoleto e ineficiente por equipos de iluminación ahorradores de energía eléctrica |
| 1015 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Cambiar a un compresor tipo tornillo de alta eficiencia de 50 HP |
| 1016 | 326 | Industria del plástico y del hule | cambiar a un compresor tipo tornillo |
| 1017 | 314 | Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir | Sustitución de dos compresores tipo recíprocos tipo pistón de 10 HP, y otro de 15 HP, serie por compresor de aire, tipo tornillo lubricado de 15hp |
| 1018 | 314 | Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir | Sustitución del sistema de iluminación insuficiente y obsoleto por equipo de alta eficiencia en el área de Arpillas |
| 1019 | 314 | Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir | Sustitución del sistema motriz, por un motor eléctrico y un variador de frecuencia |
| 1020 | 314 | Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir | Instalación de los variadores de frecuencia en los motores y procesadores lógicos programables, así como la sustitución de los direccionales por válvulas proporcionales en el sistema hidráulico en las máquinas de inyección de plástico |
| 1021 | 314 | Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir | Sustitución del sistema de iluminación insuficiente y obsoleto por equipo de alta eficiencia en el área de inyección |
| 1022 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sustitución de tres compresores recíprocos, obsoletos e ineficientes con una potencia de 450 HP, por un paquete de generación y tratamiento de aire comprimido que consta de dos compresores tipo tornillo de 150 HP y 75 HP de alta eficiencia |
| 1023 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de dos compresores tipo recíprocos, de 60 HP cada uno, por un compresor tipo tornillo de alta eficiencia |
| 1024 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de tres motores eléctricos, por la misma cantidad de equipos de alta eficiencia. |
| 1025 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de nueve unidades condensadoras, equipada por compresores tipo abierto, obsoletos e ineficientes, por tres unidades de condensación para refrigeración tipo semi herméticas con compresor dual de discos y seis evaporadores de alta eficiencia. |
| 1026 | 331 | Industrias metálicas básicas | Cambiar a un paquete de generación y tratamiento de aire comprimido de alta eficiencia |
| 1027 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambiar a paquete de generación y tratamiento de aire comprimido |
| 1028 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambiar compresor |
| 1029 | 311 | Industria alimentaria | Sustitución de dos condensadores ineficientes de 20 HP cada uno por 2 unidades condensadoras, con compresor hermético de 10 HP cada uno de alta eficiencia y refrigerante R22 |
| 1030 | 337 | Fabricación de muebles, colchones y persianas | Sustitución de un compresor de aire tipo tornillo, ineficiente y obsoleto, con una potencia de 100 HP, por un paquete de tratamiento de aire de alta eficiencia de 60 HP |
| 1031 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 1032 | FALTA | No recuperada | Sin acción |

| | | | |
|------|-------|---|--|
| 1033 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 1034 | 331 | Industrias metálicas básicas | Sustitución de iluminación de HID del interior de la planta, por iluminación de menor potencia tipo fluorescente |
| 1035 | 331 | Industrias metálicas básicas | Sustitución de unidades de aire acondicionado tipo ventana por equipos nuevos. |
| 1036 | 331 | Industrias metálicas básicas | Sustitución de la iluminación actual de oficina por iluminación eficiente, instalando lámparas de menor potencia y balastos electrónicos. |
| 1037 | 331 | Industrias metálicas básicas | Sustitución de motores de C.A. de baja eficiencia por motores del tipo alta eficiencia |
| 1038 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Sustitución de iluminación |
| 1039 | 336 | Fabricación de equipo de transporte | Implantación de dimmers y sensores de presencia |
| 1040 | 435 | Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general | Cambiar a compresor tipo tornillo de alta eficiencia de 40 HP |
| 1041 | 326 | Industria del plástico y del hule | Sustitución de siete compresores de tipo reciprocante abierto, un condensador con nueve ventiladores y una motobomba del sistema de refrigeración del condensador, que en conjunto tiene una demanda promedio de 136.37 kW, con una capacidad real promedio de 76.71 T.R., por una unidad generadora de agua helada con compresor semi-hermético de tipo tornillo gemelo, con un condensador enfriado por aire, con una capacidad de 86.9 T.R., para operar con refrigerante, que en conjunto demanda 94.4 kW. |
| 1042 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambiar el compresor tipo tornillo |
| 1043 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Implementación de un sistema de control de la demanda para reducir la demanda facturable al establecer un sistema de control con límite superior en horario punta, intermedia y base, a través del encendido y apagado de cargas de acuerdo a la jerarquía de operación pre-establecida |
| 1044 | 212 | Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas | Implementación de un sistema de control de la demanda |
| 1045 | 221 | Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final | Implementación de un sistema de control de la demanda |
| 1046 | 311 | Industria alimentaria | Reemplazo de cinco unidades condensadoras, por tres unidades de condensación |
| 1047 | 811 | Servicios de reparación y mantenimiento | Sustitución de cuatro motores eléctricos ineficientes y obsoletos de 100 HP, dos de 40 HP y 30 HP, por igual número de motores eléctricos de alta eficiencia de la misma potencia |
| 1048 | 811 | Servicios de reparación y mantenimiento | Sustitución de dos compresores de aire ineficientes y obsoletos, tipo reciprocante, de 30 HP y 10 HP, por un compresor de 30 HP aire de alta eficiencia de tipo tornillo |
| 1049 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 1050 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 1051 | 325 | Industria química | Cambio a paquete de generación y tratamiento de aire comprimido que consta de un compresor tipo tornillo |
| 1052 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Cambio a paquete de generación y tratamiento de aire comprimido |
| 1053 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sin acción |
| 1054 | 326 | Industria del plástico y del hule | Cambio a paquete de generación y tratamiento de aire comprimido que consta de un compresor de 150 HP de alta eficiencia de tres etapas de compresión @600 PSI |
| 1055 | FALTA | No recuperada | Sin acción |
| 1056 | 311 | Industria alimentaria | Condensador tipo compacto de alta eficiencia, con capacidad de evaporación nominal de 771.75 toneladas de refrigeración, así como la instalación de un sistema purgador de gases incondensables |
| 1057 | 312 | Industria de las bebidas y del tabaco | Sustitución de dos motores eléctricos obsoletos e ineficientes por dos motores eléctricos de la misma capacidad, pero de alta eficiencia |
| 1058 | 311 | Industria alimentaria | Instalar un paquete de generación y tratamiento de aire comprimido que consta de tres compresores de aire tipo tornillo de alta eficiencia de 100 HP cada uno |
| 1059 | 311 | Industria alimentaria | Instalar equipo más eficiente de iluminación |

| | | | |
|------|-----|---|---|
| 1060 | 313 | Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles | Sustitución sistema de iluminación, 13 motores y tres compresores reciprocantes obsoletos por equipos eficientes |
| 1061 | 326 | Industria del plástico y del hule | colocar un paquete de generación y tratamiento de aire comprimido que consta de un compresor tipo tornillo rotativo de 100 HP, de alta eficiencia |