



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

**La reducción de los costos de ventas en las empresas, a través
del uso de energías renovables**

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Maestro en Finanzas

Presenta:

Ramón Alejandro Pérez Valdez

Tutor:

Dr. José Alfredo Delgado Guzmán
Facultad de Contaduría y Administración

Ciudad de México, septiembre de 2016



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.

"Cuando creíamos que teníamos todas las respuestas, de pronto cambiaron todas las preguntas".

Mario Benedetti

"El mejor guerrero no es el que triunfa siempre, si no el que vuelve sin miedo a la batalla..."

Dolores Ibárruri

Agradezco a Dios por darme vida, a mi familia por apoyarme en todo, a mis amigos con los que afiance una gran amistad en la maestría, a los y las que gracias a coincidencias en la vida forman parte de ésta, a mis profesores y a los mentores que me mostraron nuevos horizontes profesionales y en la vida.

Ramón Alejandro Pérez Valdez

Contenido

Título	6
Introducción	6
Antecedentes	10
Justificación de la investigación	19
Planteamiento del Problema	22
Pregunta de investigación Principal	22
Objetivo general de la investigación	22
Hipótesis principal de la investigación	22
Método de investigación.....	23
Alcance	24
Marco contextual	26
1. Petróleo como energía.....	27
Petróleo	27
2. La estabilidad de precios de las energías en México	38
2.1 Estabilidad del Precio del Petróleo	38
2.2 Estabilidad de los precios de las ERs	44
2.3 Empresas que usan ERs en México	46
Marco teórico.....	48
Investigaciones previas	53
3. Energía eólica y principales fuentes de energía renovables en México	58
3.1 Energía Eólica	58
3.2 Solar.....	65
3.3 Biomasa	72
4. Aspectos jurídicos y acuerdos para la utilización de las energías renovables	76
4.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.	77
4.2 Protocolo de Kioto.....	79
4.3 XVI Conferencia de Copenhague	81
4.4 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	85
4.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	86
4.6 Ley General de Cambio Climático.	88
4.7 Ley de Servicio Público de energía eléctrica	89

4.8 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética.....	90
4.9 Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía	92
5. Costo de ventas	93
6. Sustentabilidad.....	94
Casos	97
7. Empresas listadas en el Índice de Precios y Cotizaciones sustentable que usan energías renovables.....	97
7.1 Wal-Mart de México y Centroamérica	100
7.2 Grupo Bimbo	111
7.3 CEMEX	117
7.4 FEMSA	126
7.5 Impacto en el Ingreso Bruto de los resultados obtenidos en el punto anterior	134
8. Conclusiones.....	138
9. Bibliografía	141
10. Hemerografía	142
11. Cibergrafía	145
ANEXOS	147
WALMEX	149
BIMBO.....	154
CEMEX.....	159
FEMSA.....	164

Índice de tablas

Tabla 1. Capacidad instalada para la generación de electricidad 2011-2035 (GW).....	17
Tabla 2 Países con mayor capacidad instalada en energías renovables 2011	18
Tabla 3 Reservas probadas al cierre 2012: principales países	30
Tabla 4 Evolución de la capacidad de refinación de países seleccionados, 2002 y 2012 (miles de barriles diarios).....	35
Tabla 5 Investigaciones previas.....	53
Tabla 6 Crecimiento en % del 2006 al 2011 antes de usar ERs Walmex Anexo 2.....	108
Tabla 7 Crecimiento en % del 2012 al 2015 al usar ERs Walmex Anexo 2.....	108

Tabla 8 Crecimiento en % del 2006 al 2011 antes de usar ERs en BIMBO.....	114
Tabla 9 Crecimiento en % del 2006 al 2011 al usar ERs en BIMBO.....	115
Tabla 10 Crecimiento en % del 2006 al 2010 antes de usar ERS en CEMEX	124
Tabla 11 Crecimiento en % del 2011 al 2015 al usar ERs en CEMEX.....	124
Tabla 12 Crecimiento en % del 2006 al 2010 antes de usar ERs FEMSA.....	132
Tabla 13 Crecimiento en % del 2011 al 2015 al usar ERs FEMSA.....	132
Tabla 14 Comparativo	137

Índice de gráficos

Gráfica 1 Precio público ponderado de productos petrolíferos seleccionados	14
Gráfica 2 Consumo energético 2014.....	15
Gráfica 3 Evolución histórica de los precios de electricidad CFE.	15
Gráfica 4 Reservas probadas por región, al cierre de 2012 (miles de millones de barriles).....	31
Gráfica 5 Exportaciones de Petróleo crudo	40
Gráfica 6 Producción, demanda e importación de gasolinas, 2002- 2012 (miles de barriles diarios)	42
Gráfica 7 Precios de Mezcla mexicana de exportación, WTI y Brent, 2009-2012 (dólares por barril)	43
Gráfica 8 Cantidades de energía eléctrica consumida en Kw/hr	109
Gráfica 9 Cantidad en pesos de los consumos	109
Gráfica 10 Impacto de ERS en los costos de Walmex vs Soriana	110
Gráfica 11 Comportamiento de los ingresos Brutos, costo de ventas y utilidades brutas	114
Gráfica 12 Cantidad en KW de los consumos de Bimbo	115
Gráfica 13 Cantidad en pesos de los consumos de Bimbo.....	116
Gráfica 14 Impacto de ERs en los costos de Bimbo	117
Gráfica 15 Cantidad en KW/hr de los consumos de CEMEX	125
Gráfica 16 Cantidad en pesos de los consumos en CEMEX.....	125
Gráfica 17 Impacto de ERs en los costos en CEMEX	126
Gráfica 18 Cantidad en KW de los consumos de FEMSA	132
Gráfica 19 Cantidad en pesos de los consumos de FEMSA.....	133
Gráfica 20 Impacto de ERs en los costos de FEMSA.....	133
Gráfica 21 impacto en la utilidad bruta de Walmex	134
Gráfica 22 Impacto en la Utilidad bruta de Bimbo.....	135
Gráfica 23 Impacto en la Utilidad Bruta de CEMEX.....	136
Gráfica 24 Impacto en la utilidad bruta de FEMSA	136
Gráfica 25 Comparativo de ahorro en ERs	137

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Generación de electricidad por tipo de tecnología.....	48
Ilustración 2 Mapeo de índice de atracción de la industria solar fotovoltaica en el mundo.....	49

Título

La reducción de los costos de ventas en las empresas, a través del uso de energías renovables

Introducción

Esta tesis parte de los antecedentes de diversos protocolos internacionales que primeramente alientan a los gobiernos a tomar medidas para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, para después tomar una visión nacional, donde se habla de diversas legislaciones para reducir el impacto ecológico y también para incentivar el uso de energías que no dañen el medio ambiente.

En este mismo sentido, se hace un análisis del incremento de los precios de las energías no renovables, de entre las que se encuentra el petróleo y sus derivados, lo cual incrementa el costo de los bienes dentro de una economía y se muestra la actividad de algunos gobiernos extranjeros que comienzan a tomar medidas para reducir su dependencia a estos insumos y comienzan a sustituirlas por energías limpias.

Como justificación se menciona que en las empresas la reducción de costos y gastos se dan en conceptos como el gasto administrativo en oficinas corporativas y tiendas, gastos en mantenimiento, los costos de venta, provocando que las decisiones de los directores generales se encaminen en su mayoría a la sustitución de materias primas por otras de menor calidad, reducción de mano de obra, reformulación y cambiando procesos, y recortando personal (Greenpeace, 2009). Pero que existen otras empresas que ante la necesidad de mantener o reducir sus costos optan por el uso de energías renovables que les dan certeza en sus costos de venta principalmente y las convierte en empresas que no solo ven por sus finanzas, si no que se vuelven responsables con el ambiente en el que están realizando sus actividades.

En el planteamiento del problema se habla de que las empresas están en constante crecimiento y, dentro de éste, han establecido la sustentabilidad como eje de sus decisiones estratégicas buscando la convergencia entre sus objetivos económicos y ambientales y que un factor que complica esta convergencia son los costos de infraestructura que son muy elevados y desincentivan a las empresas a invertir en energías renovables por considerarlas costosas y de mínima efectividad ya que no hay estudios que muestren el ahorro y los beneficios financieros al invertir en el uso de energías renovables.

La pregunta de investigación principal que da origen a esta investigación es ¿Existen empresas en México que opten por energías renovables que generen un impacto ambiental y financiero positivo en sus costos de venta?, lo que da como objetivo general de la investigación el Investigar el impacto ambiental y financiero en costos de las empresas que invierten y usan energías renovables y que tiene como hipótesis principal que si existen empresas en México que opten por energías renovables que generen un impacto ambiental y financiero positivo en sus costos, pues al invertir en energías renovables tienen beneficios financieros producto de la reducción de sus costos de venta.

En el método de investigación se habla de la metodología, la cual, está basada principalmente en la usada por James C. Collins y Jerry L. Porras en el libro: Empresas que perduran, donde se determinan las compañías que se deben estudiar y como se van a analizar.

En el alcance se indica porque se tomó en consideración a las empresas que forman parte del IPC sustentable índice distingue a las emisoras comprometidas con los tres pilares evaluados: Gobierno Corporativo, Responsabilidad Social y Medio Ambiente.

Posteriormente basados en el IPC sustentable, se investigó a las empresas que usan energías renovables para sustituir sus fuentes de consumo de energía basadas en derivados del petróleo, un análisis realizado por Forbes México en el artículo: Las empresas más sustentables de México, realizado por Luisa Montes, así que de este, se extrajeron a las empresas que hacen uso de energías renovables únicamente y que impactan en las finanzas de la empresa, y de este grupo solo se tomó en cuenta a CEMEX, FEMSA, BIMBO y WALMEX debido a que tenían mayor información disponible.

En el marco contextual se establecen aspectos internacionales y nacionales del petróleo, las cantidades de reserva de los principales productores, exportaciones e importaciones. En este mismo apartado se describe la estabilidad de los precios del petróleo, la estabilidad y los avances de las energías renovables y se describe el uso de información de algunas empresas en México para el desarrollo de esta tesis.

Dentro del marco teórico se establece un preámbulo de porque México es una región en donde es prospero el uso de energía renovables además de mencionar algunas investigaciones previas a esta tesis. En este marco teórico se definen y se describen algunos de los mecanismos con los que se aprovechan las energías renovables y se enfoca a la energía eólica, solar y biomasa únicamente, debido a que son las energías que usan las empresas analizadas en esta tesis.

También se dan sustentos legales de acuerdo a un orden jurídico comenzando por acuerdos internacionales, seguido de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y leyes establecidas para regular, controlar y supervisar el desarrollo de las energías renovables.

Aunado al marco teórico se habla sobre la composición del costo de ventas, la cual es, la mano de obra, materia prima y los costos indirectos, además de una definición de sustentabilidad para reforzar los elementos teóricos de ésta tesis.

En esta tesis se habla sobre el ahorro generado por el uso de energías renovables en empresas listadas en el IPC sustentable, se encontró que las empresas que usan energías renovables que tienen información pública basta para hacer un análisis, se encuentran en el IPC sustentable o índice verde, índice que tiene como objetivo integrar en una canasta, a las empresas emisoras listadas en México, que mejor se encuentran posicionadas con relación a su compromiso con el medio ambiente (de acuerdo a los mecanismo de selección de dos calificadoras, las cuales son: EIRIS; Experts in Responsible Investment Solutions; una organización del Reino Unido con más de 30 años de trayectoria en el análisis en materia de sustentabilidad a empresas listadas en todo el mundo, y; Universidad Anáhuac del Sur), sus principales grupos de interés y gobierno corporativo, de acuerdo a lo establecido por la Bolsa Mexicana de Valores, cabe aclarar que en ésta tesis no se hace un estudio de sustentabilidad, ni de los mecanismos de selección de las empresas listadas en éste índice, solo se toma como punto de referencia para hacer esta investigación, pues de ser así implicaría una nueva línea de investigación, solo se toma en cuenta el impacto de las energías renovables.

Posteriormente basados en el IPC sustentable, se investigó a las empresas que usaran energías renovables para sustituir sus fuentes de consumo de energía, un análisis realizado por Forbes México en el artículo: Las empresas más sustentables de México, realizado por Luisa Montes, directora de ecovalores, empresa que realiza la calificación de las empresas para la muestra del índice sustentable de la BMV, muestra que acciones están haciendo sustentables a las empresas, así que de este, se extrajeron a las empresas que hacen uso de energías renovables únicamente y que impactan en las finanzas de la empresa, de entre las que se encuentran CEMEX, FEMSA, Grupo Aeroportuario del Centro Norte, BIMBO, HERDEZ y WALMEX de México, y de este grupo solo se tomó en cuenta a CEMEX, FEMSA, BIMBO y WALMEX debido a que tenían mayor información disponible.

Al buscar información sobre el manejo contable que le dan a la energía eléctrica, se encontró que éstas empresas analizadas toman en cuenta la energía eléctrica como un costo de ventas, de acuerdo a lo expresado en sus informes anuales enviados a la BMV y a algunas pláticas con directivos de estas compañías, por lo que se

direcciono la investigación a analizar la reducción de los costos de ventas en las empresas, a través del uso de energías renovables.

Para monetizar el consumo de energía renovable obtenida de sus parques eólicos principalmente, se buscó el monto de energía consumido, posteriormente, de acuerdo a datos de los precios promedio del sistema de información energética de la SENER, se determinó de acuerdo al número de Kilowatts hora, el costo de la energía para ese periodo, consecuentemente se determinó la proporción de energía utilizada y derivada del uso de energías renovables y se monetiza la cantidad que no se está pagando a la empresa paraestatal CFE, tomándolo como un ahorro.

Para ver con más claridad el impacto en los costos de ventas de las empresas analizadas, se crea un escenario con un grupo de control y otro experimental; en el grupo de control se encuentran compañías que no usan energías renovables y en el grupo experimental se encuentran las compañías antes mencionadas.

Dentro del grupo de control solo se observara el comportamiento de sus costos de ventas, mientras que en grupo experimental se verá el comportamiento del costo de ventas en 2 escenarios; el primero con el uso de energías renovables, es decir no habrá cambio en su costo de ventas; en el segundo, el ahorro generado por el no pago a la CFE por el uso de energías renovables, se le sumara a los costos de ventas para determinar el comportamiento del costo de ventas en un caso de que no hubieran usado energías renovables.

Al tener los datos finales del análisis, se encontrará el impacto generado también en la utilidad bruta (resultado de la resta de los ingresos menos el costo de ventas) y se mostrará el impacto al haber usado energías renovables y se contrastara con el grupo de control para ejemplificar que el uso de energías renovables impacta al costo de ventas de cada compañía al reducirlo y elevar la utilidad bruta.

Antecedentes

El Protocolo de Kioto tiene su origen en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que fue aprobado en la Sede de las Naciones Unidas, en Nueva York, el 9 de mayo de 1992. Esta Convención es fruto de un proceso internacional de negociación a raíz de la publicación del Primer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

La Convención Marco sobre el Cambio Climático busca “la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático” y establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático.

Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido que puede verse dañado por todas las actividades (incluyendo las industriales) que emiten dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEIs).

En virtud de esta Convención, los países firmantes:

- Recogen y comparten la información sobre las emisiones de GEIs, las políticas nacionales y las prácticas óptimas en materia de reducción de emisiones.
- Ponen en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones y adaptarse a los efectos previstos del cambio climático, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo.
- Cooperan para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.

Sin embargo, cuando se adoptó la Convención, los Estados Parte sabían que sus compromisos no serían suficientes para abordar en serio los problemas del cambio climático.

Debido a la complejidad de las negociaciones, quedaron sin resolver un considerable número de cuestiones, por ejemplo, las trascendentales normas que regulaban el funcionamiento de este Protocolo. Aunque 84 países firmaron el Protocolo, lo que significaba que tenían intención de ratificarlo, muchos se resistían a hacer que el Protocolo entrara en vigor, antes de tener una idea clara sobre las normas del tratado. Por ello, se inició una nueva ronda de negociaciones para especificar las normas concretas del Protocolo de Kioto, que se organizó en paralelo con las negociaciones sobre las cuestiones pendientes en el marco de la Convención. Estas negociaciones terminaron en la COP7 con la adopción de los Acuerdos de Marrakech (2001), que establecían normas detalladas para la aplicación del Protocolo de Kioto así como algunas medidas importantes para la

aplicación de la Convención. (Unidas N. , Protocolo de Kyoto de la convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1998)

El Protocolo de Kioto tiene los mismos objetivos, principios e instituciones de la Convención, pero refuerza ésta de manera significativa, ya que a través de él las Partes incluidas en el anexo I del protocolo (países industrializados que en 1992 eran miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico–OCDE) se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de GEIs. Sólo las Partes a la Convención que sean también Partes al Protocolo (es decir, que lo ratifiquen) se ven obligadas por los compromisos del Protocolo. Los objetivos individuales para las Partes incluidas en el anexo I del protocolo se enumeran en el anexo B del mismo. Entre todos suman un total de recorte de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012. El 31 de mayo de 2002, la Unión Europea ratificó el protocolo de Kioto, que entró en vigor el 16 de febrero de 2005, tras la ratificación de Rusia ya que para su entrada en vigor debían ratificarlo 55 países que representaran el 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, varios países industrializados se negaron a ratificar el protocolo, entre ellos, Estados Unidos y Australia.

Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto

Estos mecanismos tienen el doble objetivo de facilitar a los países desarrollados el cumplimiento de sus compromisos de reducción y limitación de emisiones y promocionar la financiación de proyectos "limpios" en países en desarrollo o en transición hacia económicas de mercado.

Entre los mecanismos flexibles se incluyen los siguientes:

- El Comercio de Derechos de Emisión: mediante este mecanismo los países del Anexo I (países industrializados) del Protocolo podrán comprar o vender una parte de sus derechos de emisión a otros países del Anexo I, con el objetivo de alcanzar, de forma eficiente desde el punto de vista económico, los compromisos adquiridos en Kioto. De esta manera, los países que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los créditos de emisiones excedentarios a los países que consideren más difícil satisfacer sus objetivos.
- La aplicación conjunta (AC o JI por sus siglas en inglés): este mecanismo regula proyectos de cooperación entre países obligados a contener o reducir sus emisiones, de manera que la cantidad de ahorro gracias a las nuevas instalaciones, respecto a plantas más contaminantes, se comparte entre los participantes en los proyectos.

- Mecanismos de desarrollo limpio (MDL o CDM por sus siglas en inglés): se trata de un mecanismo similar al anterior, dirigido a países con compromisos de reducción de emisiones, de manera que puedan vender o compensar las emisiones equivalentes que han sido reducidas a través de proyectos realizados en otros países sin compromisos de reducción, generalmente en vías de desarrollo. (Ekimena, 2009)

Los bonos de carbono son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kyoto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI o gases de efecto invernadero).

El sistema ofrece incentivos económicos para que empresas privadas contribuyan a la mejora de la calidad ambiental y se consiga regular la contaminación generada por sus procesos productivos, considerando el derecho a contaminar como un bien canjeable y con un precio establecido en el mercado. La transacción de los bonos de carbono, (un bono de carbono representa el derecho a contaminar emitiendo una tonelada de dióxido de carbono), permite mitigar la generación de gases contaminantes, beneficiando a las empresas que no contaminan o disminuyen la contaminación y haciendo pagar a las que contaminan más de lo permitido.

Mientras que algunos le llaman “mecanismo de descontaminación”, el término es considerado por otros como un error dado que se han ideado para intentar reducir los niveles de dióxido de carbono, o CO₂, pero el dióxido de carbono no es un gas contaminante sino que, muy lejos de ello, es la base fundamental de la vida vegetal y, por tanto, de la vida animal sobre el planeta. Sin CO₂, no existiría vida en la Tierra.

Las reducciones de emisiones de GEI se miden en toneladas de CO₂ equivalente, y se traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Un CER equivale a una tonelada de CO₂ que se deja de emitir a la atmósfera, y puede ser vendido en el mercado de carbono a países Anexo I (industrializados, de acuerdo a la nomenclatura del protocolo de Kyoto). Los tipos de proyecto que pueden aplicar a una certificación son, por ejemplo, generación de energía renovable, mejoramiento de eficiencia energética de procesos, forestación, limpieza de lagos y ríos. Para cumplir se están financiando proyectos de captura o abatimiento de estos gases en países en vías de desarrollo, acreditando tales disminuciones y considerándolas como si hubiesen sido hechas en su territorio.

Por otra parte, de acuerdo al dictamen final, la empresa recibirá por cada tonelada de carbono reducida un bono por año durante un lapso de hasta un década. Es por ello que el nivel de rentabilidad dependerá del volumen de ahorro y de su perdurabilidad. En la actualidad los "bonos de carbono" están cotizando entre 5 y 7

dólares la unidad. También hay que destacar que las empresas pueden comprar créditos de quienes superen las metas exigidas, por lo que ya se está generando un mercado de compra y venta de estos títulos. (Aversano Nicolás, 2006)

Aquí en México para fortalecer la capacidad financiera del Estado Mexicano, la reforma del 2014, amplía la base de los principales impuestos e incorpora nuevas bases tributarias. Así, se propone el establecimiento de impuestos ecológicos y de impuestos al consumo de bienes nocivos para la salud. Con ello, se combinan los objetivos de incrementar la recaudación y de mejorar la calidad de vida de la población al inhibir las actividades que dañan al medio ambiente y la salud de las personas.

Una de las acciones que el gobierno federal incorporo a su legislación sobre cambio climático la aplicación de impuestos verdes o ambientales, dentro de los “Criterios Económicos” del Paquete Económico para el Ejercicio Fiscal (PEF) de 2014, fue a través de la introducción de diferentes gravámenes especiales, que señala que las bases impositivas que impulsa en la Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2014 tienen fines extrafiscales con interés predominante en desincentivar conductas entre consumidores en perjuicio del medio ambiente con costos sociales presentes y futuros. (Pública, Enero, 2014)

La actualización anual de las cuotas que se aplican en la Ley del IEPS (Impuesto Especial sobre Producción y Servicio) obedece a los precios que se asocian al contenido de carbono de los combustibles en los mercados internacionales de los bonos de carbono, lo que explica, además, el ajuste con relación a las cuotas sugeridas en la iniciativa de decreto de la Ley del IEPS que consideraba el precio promedio por tonelada de carbono que el Centro Mario Molina estima en 5.70 dólares. (Pública, Enero, 2014)

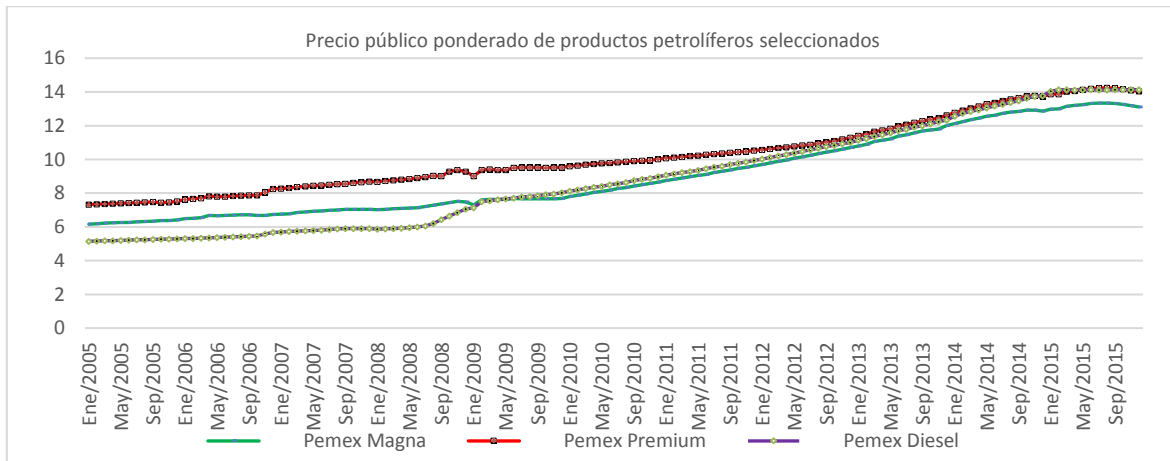
Los actuales niveles de consumo de energía en México asociados, a la trayectoria del producto son inconsistentes con un desarrollo económico sustentable ya que los requerimientos energéticos de la economía mexicana por unidad de producto se elevan constantemente, de tal modo que el ritmo de crecimiento económico se ve acompañado por una creciente demanda de energía con consecuencias negativas para el ambiente. (Gallagher, 2005)

Desde el punto de vista ambiental destacan dos efectos dañinos en los niveles actuales de consumo energético: en primer lugar, la oferta actual de energía en México se basa, en su mayoría, en el uso de recursos no renovables, como el petróleo. En ese sentido, las condiciones de su consumo actual son inconsistentes con las definiciones de sustentabilidad débil y fuerte o la regla de Hartwick (*Hartwick, 1977; Pearce et al., 1990; Gutés, 1996; Pearce y Atkinson, 1995*). En segundo lugar, las emisiones a la atmósfera asociadas al consumo de energía tienen

consecuencias negativas, tales como contaminación atmosférica y emisión de gases de efecto invernadero, asociados al cambio climático que inciden negativamente sobre la salud de la población y la sustentabilidad de diversos ecosistemas.

Los escenarios alternativos de consumo energético, así como sus relaciones con el producto y los precios impactan directamente en la innovación tecnológica, en el valor agregado del producto y los precios que han ido en incremento en México a pesar del abaratamiento de los precios del petróleo en desde finales del 2014 como lo muestra la siguiente tabla.

Gráfica 1 Precio público ponderado de productos petrolíferos seleccionados



Fuente: Sistema de Información Energética, elaboración propia

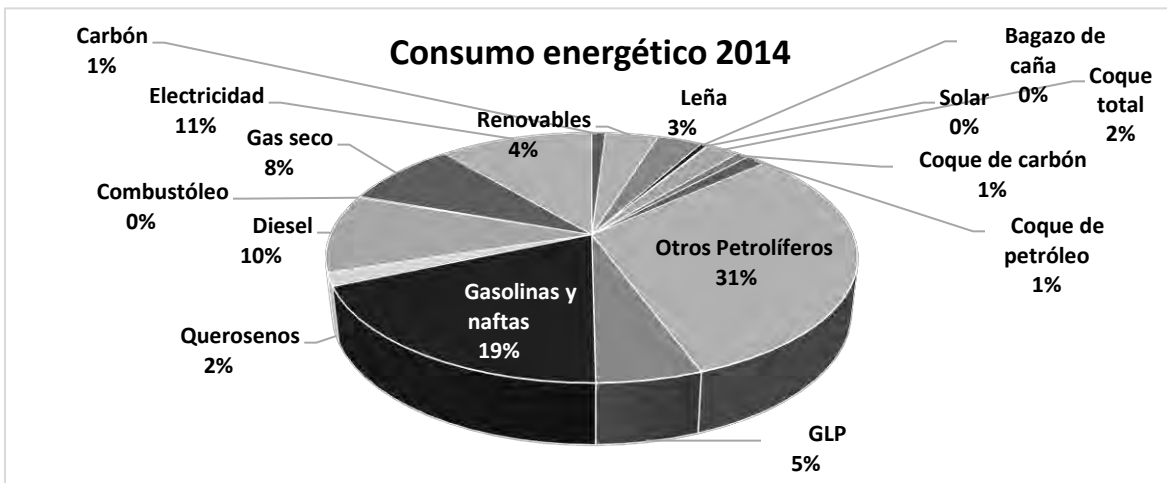
Es de esperarse que una recuperación del crecimiento económico en México venga acompañada de un mayor consumo de energía. Este aumento del consumo energético difícilmente se verá frenado por un incremento de los precios de la energía, sin embargo, los cambios tecnológicos y las fuentes de energía renovable podrían hacer más eficiente su uso y la generación de la misma. Por lo tanto, ante una política de aumento de precios para controlar el consumo de energía, sería una medida que tendría consecuencias negativas en la evolución del producto y los precios generales de la economía. Estos resultados muestran las posibilidades y limitaciones en el uso de los precios de la energía como instrumento de política pública, pero también sugieren las dificultades para transitar a un proceso de crecimiento económico sustentable. (Gallagher, 2005)

Se debe entonces pensar en políticas dirigidas a mejorar la eficiencia energética, el cambio tecnológico y el desarrollo de fuentes renovables de energía. Si bien en conjunto el efecto de los precios relativos no es muy significativo en la demanda de energía, es necesario revisar los diferentes energéticos y los impactos de precios

diferenciados de forma que sean consistentes con una trayectoria de crecimiento sustentable. (Güendolain & Luis Miguel, 2007).

Ahora, respecto al consumo eléctrico en México en 1980, la capacidad instalada de generación de energía de México fue de 14,625 MWe, cifra que aumentó a más del doble en 20 años pues ascendió a 38,518 MWe en 2001 (Sener 2004). En promedio, México ha incrementado cada año alrededor de 1300 MW de capacidad de generación neta. Así pues en la siguiente gráfica, se muestra la composición del consumo energético a nivel nacional en el 2014, donde se puede apreciar que en conjunto el consumo de combustibles fósiles llega al 69.44% del total de la energía utilizada.

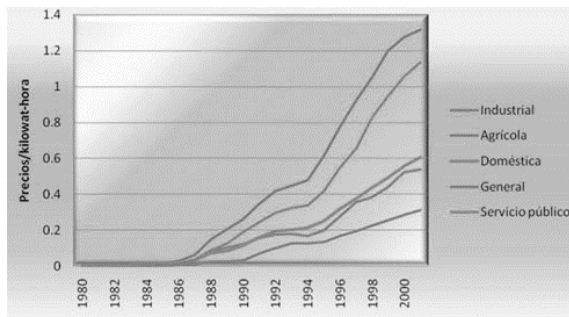
Gráfica 2 Consumo energético 2014



Fuente: Sistema de Información Energética, SENER, creación propia

La evolución histórica de los precios (representada en la siguiente gráfica) y tarifas del sistema eléctrico, responde a la aplicación de políticas tendientes a reducir o eliminar el subsidio al consumo eléctrico y podría resumirse a que se pretende incrementar las tarifas eléctricas y para la disminución o eliminación de los subsidios para la población que consuma más de 280 kilowatts/hora (KW/h) al bimestre” (Cámara de Diputados, 2005).

Gráfica 3 Evolución histórica de los precios de electricidad CFE.



Fuente: Secretaría de Energía .Compendio estadístico del sector energía

Como se puede observar, en la gráfica anterior, a partir de 1986 comienza una escalada de precios tendientes a disminuir los subsidios con el objeto de permitir posteriormente la incorporación de la generación privada bajo el esquema de cogeneración. (Escobar Delgadillo Lórena Jesica, 2009)

Así pues, los combustibles fósiles (petróleo, carbón mineral y gas natural) son recursos finitos que inexorablemente van a agotarse; de ahí su denominación de recursos no renovables. De esta manera las Energías renovables o ERs, se definen como formas de energía que tienen una fuente prácticamente inagotable con respecto al tiempo de vida de un ser humano en el planeta, y cuyo aprovechamiento es técnicamente viable. Dentro de estos tipos de energía se encuentran: la solar, la eólica (viento), la minihidráulica (ríos y pequeñas caídas de agua), la biomasa (materia orgánica), la geotermia (calor de las capas internas de la Tierra) y la oceánica, principalmente.

Las energías renovables ofrecen la oportunidad de obtener energía útil para diversas aplicaciones, su aprovechamiento tiene menores impactos ambientales que el de las fuentes convencionales y poseen el potencial para satisfacer todas las necesidades de energía presentes y futuras. Además, su utilización contribuye a conservar los recursos energéticos no renovables y propicia el desarrollo regional. ((ANAES), s.f.)

La volatilidad de los precios de los hidrocarburos durante la última década, el calentamiento global y la búsqueda por garantizar la seguridad energética, entre otros elementos, han motivado la diversificación de las matrices energéticas de muchos países, así como una menor dependencia de los combustibles fósiles. (Energía S. d., 2012)

La idea básica detrás de la diversificación es que, al no depender de una sola fuente de suministro, el sistema se encuentra mejor preparado para responder a cambios políticos y económicos exógenos, a la vez que se reduce el riesgo asociado a la volatilidad de los precios de los combustibles. Asimismo, una matriz energética diversificada permite una respuesta más ágil ante impactos derivados de un entorno energético inestable, modificaciones en las restricciones y regulaciones medioambientales, y riesgos en el suministro o escasez de combustibles, entre otros. (Energía S. d., 2012)

De esta manera, aumenta la seguridad energética a la vez que se permite un aprovechamiento más eficiente de los recursos propios del país.

Una de las características intrínsecas del sector es la rigidez de la infraestructura energética en el corto plazo. Para satisfacer la demanda de energía debe considerarse que la capacidad de producción y generación, transporte, almacenamiento, transmisión y distribución, así como la infraestructura relacionada con el abastecimiento de combustibles, no puede moverse ni expandirse de manera instantánea. En este sentido, los riesgos asociados a la volatilidad de los precios y el suministro de los combustibles, se incrementan cuando existe una alta dependencia en un número reducido de éstos, así como en las fuentes de suministro, ya que modificar la infraestructura energética existente, de modo que se adapte a las nuevas condiciones, conlleva largos períodos de tiempo. (Energía S. d., 2012)

La energía generada por ER representó un cuarto de la generación total de la energía eléctrica global (5,360 GW), algunos de los factores que han impulsado la industria de ER, en especial en los nichos de energía eólica y solar han sido: el avance tecnológico, la disminución del costo de las tecnologías, la promoción de los gobiernos para el desarrollo sustentable. Para 2035 se pronostica que la capacidad instalada para la generación de electricidad con fuentes renovables será de 3,437 GW, lo que representará más del 40% del total del sistema eléctrico mundial, siendo la energía hidráulica y la eólica las principales fuentes tal como lo presenta la siguiente tabla. (Energía S. d., 2012)

Tabla 1. Capacidad instalada para la generación de electricidad 2011-2035 (GW)

Energía	2011	2015	2020	2025	2030	2035
Hidráulica	970	1,119	1,271	1,410	1,520	1,602
Eólica	238	358	535	703	862	1,035
Solar fotovoltaica	70	57	110	197	294	406
Biomasa	72	75	98	134	184	244
Solar de alta concentración	2	10	17	30	52	91
Geotérmica	11	16	21	27	34	42
Total global energías renovables	1,363	1,635	2,053	2,503	2,952	3,437
Total global de capacidad instalada para la generación de electricidad	5,360	5,952	6,581	7,186	7,867	8,613

Fuente: RGSF, 2012 / World Energy Outlook 2010, IEA (WEO, 2010)

De 2008 al 2035 se estima que el porcentaje de participación de energías renovables en el sector energético se incrementara de manera importante a nivel global de modo que en el 2008 19% de la generación mundial de electricidad era de procedencia de energías renovables. (Energía S. d., 2012)

En 2011, los países con mayor capacidad instalada de energías renovables fueron China, con un 21%, seguido de Estados Unidos con el 11% y Brasil con 7%: estos países son los principales generadores de electricidad por energías renovables como lo muestra la siguiente tabla. (Energía S. d., 2012)

Tabla 2 Países con mayor capacidad instalada en energías renovables 2011

País	Capacidad instalada GW	Generación TWh**
China	282	764
Estados Unidos	147	436
Brasil	93	430
Canadá	78	360
Alemania	65	104
India	62	132
Rusia	49	167
España	48	94
Italia	40	76
Japón	39	103
Noruega	32	118
Resto del mundo	428	N.D.
Total	1,363	N.D.

Fuente: RGSR, 2012/ US, EIA

(*) Incluye hidroeléctricas

(**) Datos a 2010

El crecimiento del sector de energías renovables seguirá creciendo, principalmente el de **equipo solar y eólico**, pero las tecnologías para la generación de energías renovables seguirán representando una disminución de costo de producción, debido al aceleramiento del progreso tecnológico y al crecimiento en la manufactura de equipo verde. La SENER estima que el costo de estas tecnologías se reducirá de acuerdo a la curva de aprendizaje del 5% que implica que el costo de inversión esperado de una tecnología caiga 5% por cada duplicación de la capacidad instalada acumulada, en este aspecto la energía fotovoltaica representa el mayor índice de aprendizaje con un 17% (Energía S. d., 2012).

Dado que las empresas son ya quienes proporcionan la mayoría de la financiación para frenar el cambio climático y producen sin lugar a dudas la mayor parte del PIB mundial y de los empleos, un apoyo activo por su parte será crucial para el cierre de cualquier acuerdo entre los gobiernos, o para que sigan adelante si las negociaciones fallan. Además, la participación y el apoyo empresarial pueden ser determinantes para acabar con las voces escépticas con respecto al cambio climático (Kell, 24 septiembre 2014).

Las empresas han desempeñado desde siempre un papel en el cambio climático, ya sea contaminando o aportando soluciones. Han interactuado con los encargados de la formulación de políticas a nivel nacional e internacional, y cada vez son más las que se implican en tareas de concienciación sobre este problema y redirigen sus

inversiones hacia mercados bajos en emisiones de CO₂. Por desgracia, la reducción de las emisiones ha sido escasa en comparación con la huella de carbono (Kell, 24 septiembre 2014).

Teniendo esto en cuenta, tras asumir las restricciones gubernamentales al uso de carbono y reconocer el enorme daño que el cambio climático descontrolado puede generar en el futuro de sus operaciones y sus finanzas, las grandes compañías ya están tratando de determinar cuál será el coste razonable del carbono en un futuro, e incorporándolo a su planificación interna. Un estudio del Proyecto de Divulgación de Emisiones de Carbono (CDP en sus siglas en inglés) realizado en 2013 determinó que más de 100 empresas, en su mayoría productoras y/o consumidoras de energía, están incorporando estos cálculos para contribuir a la identificación de riesgos y oportunidades, y también como incentivo para mejorar el rendimiento energético (Kell, 24 septiembre 2014).

Las empresas deberían tomar el liderazgo en cuanto a este problema, pues las convierte en pioneras en una medida que beneficiará a toda la población mundial. Además, no es casualidad que las personas que van a verse beneficiadas sean también sus clientes, inversores y empleados. Por otra parte, para ellas resulta esencial crear un mundo con un acceso seguro a los recursos naturales y en el que los consumidores se encuentren protegidos del cambio climático. Por tanto, tomar medidas tempranas supone un reparto justo de intereses a largo plazo (Kell, 24 septiembre 2014).

Justificación de la investigación

Debido al cambio climático ocasionado por la acumulación en la atmósfera de gases derivados de la intensiva quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), es la mayor amenaza que enfrenta la vida en nuestro planeta. En el artículo “La destrucción de México La realidad ambiental del país y el cambio climático” realizado por Green Peace indican que un incremento de 1.5 grados centígrados en la temperatura global traerá consecuencias irreversibles, en tanto que permitir que el incremento llegue a 2 grados sería catastrófico, especialmente para países como México ya que conllevaría a alteraciones en los patrones climatológicos.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, PICC, ha encontrado una relación directa entre el cambio climático y un incremento en la intensidad de huracanes, lluvias e inundaciones, además de una elevación del nivel del mar, provocando cientos de miles de víctimas cada año y afectando a diversas actividades económicas.

En las empresas la reducción de costos y gastos se dan en conceptos como el gasto administrativo en oficinas corporativas y tiendas, gastos en mantenimiento, los costos de venta, provocando que las decisiones de los directores generales se encaminen en su mayoría a la sustitución de materias primas por otras de menor calidad, reducción de mano de obra, reformulando, cambiando procesos y recortando personal (Greenpeace, 2009). Pero existen otras empresas que ante la necesidad de mantener o reducir sus costos optan por el uso de energías renovables que les dan certeza en sus costos de venta principalmente y las convierte en empresas que no solo ven por sus finanzas, si no que se vuelven responsables con el ambiente en el que están realizando sus actividades.

Así pues los costos también tienen un comportamiento diferente de acuerdo al ciclo en que se encuentra la economía, y es aquí donde radica la ventaja competitiva sostenible, término que utiliza Michael Porter para distinguir a las empresas que sobresalen en el mercado; ya que al producir su propia energía a través de fuentes renovables, los gastos de operación o costos de venta serán independientes a las fluctuaciones de la economía. (Álvarez, 1998)

De acuerdo a una nota realizada por el Inter Press Service, Agencia de noticias, en Washington, doce de las mayores corporaciones transnacionales de Estados Unidos sumaron sus voces para pedir una mayor competitividad de los costos entre las fuentes renovables y las tradicionales, y la “simplificación de los procesos, los contratos y la financiación” de las compras a largo plazo (Biron, 2014).

Entre las firmas signatarias de los principios se encuentran fabricantes de bienes de consumo como: General Motors, Johnson & Johnson, Mars, Procter & Gamble; gigantes de la tecnología como: Facebook, HP, Intel, Sprint y tiendas minoristas, Walmart y REI. (Biron, 2014)

En los últimos años, casi dos tercios de las grandes empresas de ese país instituyeron políticas referidas a metas climáticas y el uso de energías renovables, según el Fondo Mundial para la Naturaleza. El objetivo principal sigue siendo la reducción de costos y la eficiencia a largo plazo. (Biron, 2014)

“Una parte importante del valor que tiene para nosotros la energía renovable es la capacidad de fijar el precio... y evitar la volatilidad de los precios del combustible”, de acuerdo a lo que indicaron las empresas. (Biron, 2014)

Sin embargo, hay otra tendencia en curso en el área de distribución eléctrica, la cual actúa a favor de la diversidad de fuentes y en cierta forma concentra el mayor impulso al cambio en el patrón de generación energética. (UNAM, s.f.)

De esta misma forma, el calentamiento global provocado por los gases a efecto invernadero, y el declive en los picos de producción de las fuentes primarias de

energía son dos problemas ligados al uso de combustibles fósiles, principal fuente de generación de energía en México.

Ante la crisis del aumento en los precios del petróleo, la mayoría de los países desarrollados ha adoptado en años anteriores en una serie de acciones y marcos regulatorios que promueven el uso de diversas fuentes de energías renovables, a diferentes niveles. Sin embargo desde finales del 2014 los precios del petróleo comenzaron a tener un declive debido a factores económicos mundiales diversos y se convirtió en un freno para la investigación o uso de energías renovables de manera temporal, ya que posiblemente el precio del petróleo haya bajado, pero las reservas fósiles siguen siendo las mismas y continúan disminuyendo sin opción a poder ocupar las reservas que se encuentran en áreas ambientalmente protegidas.

En nuestro país, la falta de información, de incentivos fiscales y en general de un marco legal regulatorio provoca que el aprovechamiento de energías renovables esté restringido mayoritariamente a la generación hidroeléctrica, (16.6%), y el uso de otras fuentes de energías renovables (eólica, geotérmica, fotovoltaica y biomasa) que representa menos del 4% de acuerdo a información obtenida en el sistema de información energética de la secretaría de energía.

El mundo sin duda alguna, se encuentra en una encrucijada trascendental para el futuro de la energía. A raíz del cambio climático, el aumento de la dependencia del petróleo y otros combustibles fósiles, el crecimiento de las importaciones y el alza de los costos de la energía, los países en desarrollo y las empresas, son ahora más vulnerables que nunca. (Deloitte, 2015)

Estos desafíos exigen una respuesta integral y ambiciosa. La energía renovable es la esfera más importante del sector de energía debido a su capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la contaminación y para aprovechar fuentes de energía locales y descentralizadas, como los recursos eólicos, solares, hidroeléctricos, maremotrices, geotérmicos y de biomasa. (Deloitte, 2015)

Estas fuentes renovables son inmunes a la volatilidad de los mercados de combustibles fósiles y, adicionalmente, conllevan el beneficio de estimular el empleo, el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico. Es indudable que las energías renovables constituyen un elemento clave para la reducción de los costos de ventas en las empresas. (Deloitte, 2015)

Planteamiento del Problema

Las empresas están en constante crecimiento y, dentro de éste, han establecido la sustentabilidad como eje de sus decisiones estratégicas buscando la convergencia entre sus objetivos económicos y ambientales.

Hacer esta convergencia es complicado debido a que las empresas que quieren cambiar la energía pública, (obtenida en su mayoría por combustión fósil y que se ha ido en incremento a pesar de la caída de los precios del petróleo pero muestran gran volatilidad por diversos factores), a energía limpia, consideran que el uso de energías renovables no tiene impacto financiero, que solo hay un impacto ambiental al reducir su huella de carbono y continúan dependiendo de los cambios en el precio de este insumo, generando incertidumbre y dependencia sobre el mismo.

Otro factor que complica esta convergencia son los costos de infraestructura que son muy elevados y desincentivan a las empresas a invertir en energías renovables por considerarlas costosas y de mínima efectividad ya que no hay estudios que muestren el ahorro y los beneficios financieros al invertir en el uso de energías renovables.

Sin embargo estas energías fósiles continúan agotándose y el precio de éstos continua dependiendo de factores macroeconómicos geopolíticos y sociales que generan incertidumbre en los costos de las empresas y las fuentes renovables son inmunes a la volatilidad de los mercados de combustibles fósiles, adicionalmente, conllevan el beneficio de estimular el empleo, el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico. Es indudable que las energías renovables constituyen un elemento clave para la reducción de los costos de ventas en las empresas. (Deloitte, 2015)

Pregunta de investigación Principal	Objetivo general de la investigación	Hipótesis principal de la investigación
¿Existen empresas en México que opten por energías renovables que generen un impacto ambiental y financiero positivo en sus costos de venta?	Investigar el impacto ambiental y financiero en costos de las empresas que invierten y usan Energías Renovables.	Si existen empresas en México que opten por energías renovables que generen un impacto ambiental y financiero positivo en sus costos, pues al invertir en energías renovables tienen beneficios financieros producto de la reducción de sus costos de venta.

Método de investigación

La metodología está basada principalmente en la usada por James C. Collins y Jerry L. Porras en el libro: Empresas que perduran, donde se determinan las compañías que se deben estudiar y como se van a analizar. Para el caso de esta tesis se toman compañías del Índice de Precios y Cotizaciones ya que muestra el funcionamiento y dinamismo del mercado accionario de México y es a su vez es el indicador de la evolución del mercado accionario en su conjunto que se calcula a partir de las variaciones de precios de una selección de acciones, llamada muestra, balanceada, ponderada y representativa de todas las acciones cotizadas en la BMV, está integrada por las emisoras más representativas del sector accionario, estas se seleccionan bimestralmente de acuerdo al nivel de bursatilidad de los títulos operados, el cual toma en cuenta variables como: número de operaciones, importe negociado, días operados y razón entre el monto operado y el monto suscrito. Se suelen elegir las más negociadas y con mayor crecimiento durante un año, a fin de garantizar que los resultados que se obtengan durante el siguiente año tengan el respaldo de empresas sólidas.

Dentro de los índices de la Bolsa Mexicana de Valores se encuentra el Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (o índice Verde), que a través de dos calificadoras externas especializadas, evalúan el desempeño de las emisoras en Gobierno Corporativo, Responsabilidad Social y Medio Ambiente. Estas instituciones son: EIRIS (Experts in Responsible Investment Solutions), una organización del Reino Unido con más de 30 años de trayectoria en el análisis en materia de sustentabilidad a empresas listadas en todo el mundo, y; Universidad Anáhuac del Sur a través del Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo, líder en la materia y que es socio de diversos organismos como: OCDE, Banco Mundial, IFC, ICGN, entre otros. (Montes Luisa, 2013)

Posteriormente se investigó cuáles eran las empresas más representativas no en responsabilidad ambiental, si no las que usarán energías renovables (ERs) o que invirtieran en estas de manera importante, además se tomó en cuenta la accesibilidad a la información, de entre las que destaca el caso de Walmex que es la que tuvo mayor información pública disponible respecto a la cantidad de energía utilizada y sus consumos hechos por energía suministrada por la CFE y la obtenida por sus inversiones en energías renovables.

En seguida se hizo un análisis sobre el antes y después del uso de energías renovables y monetizando el precio de la electricidad, se ve el ahorro y el impacto en los costos de Walmex principalmente y una comparación entre la evolución de los costos de esta empresa con los de otra del mismo sector.

Finalmente se hace hincapié en los beneficios que conlleva el uso de energías renovables; el impacto ambiental y el financiero

Esta tesis, también se llevará a cabo a través de una investigación bibliográfica y correlacional, ya que se mezclan temas de ecología, administración, derecho, economía y finanzas, de las cuales la mayor parte de las investigaciones son de áreas distintas a las financieras.

Alcance

En la actualidad las empresas sustentables en México que se preocupan por el medio ambiente tienen mayores oportunidades de éxito en el mercado, debido a que, cada vez, existe una mayor preferencia por parte de los consumidores por adquirir productos que reúnan las condiciones de sustentabilidad ambiental de acuerdo al portal de PROMEXICO en el artículo “las empresas sustentables en México y el mundo compartirán sus experiencias en Green solutions”. Por estas razones se tomó en consideración a las empresas que forman parte del Índice de Precios y Cotizaciones sustentable, índice que distingue a las emisoras comprometidas con los tres pilares evaluados: Gobierno Corporativo, Responsabilidad Social y Medio Ambiente.

Para formar parte del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable, dos calificadoras externas especializadas, evalúan el desempeño de las emisoras en los tres pilares ya mencionados. Estas instituciones son: EIRIS (Experts in Responsible Investment Solutions), una organización del Reino Unido con más de 30 años de trayectoria en el análisis en materia de sustentabilidad a empresas listadas en todo el mundo, y; Universidad Anáhuac del Sur a través del Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo, líder en la materia y que es socio de diversos organismos como: OCDE, Banco Mundial, IFC, ICGN, entre otros. (Montes Luisa, 2013)

Para obtener la muestra de empresas que forman parte del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable, se calificaron a más de 70 emisoras, eligiendo sólo aquellas que sobrepasaron el promedio nacional de la calificación conjunta de medio ambiente, responsabilidad social y gobierno corporativo, y que además cumplieron con los criterios de porcentaje de acciones flotantes, valor de mercado flotado y mínimos requeridos de liquidez. (Montes Luisa, 2013)

Posteriormente basados en el Índice de Precios y Cotizaciones sustentable, se investigó a las empresas que usan energías renovables para sustituir sus fuentes de consumo de energía basadas en derivados del petróleo, un análisis realizado por Forbes México en el artículo: Las empresas más sustentables de México, realizado por Luisa Montes, directora de ecovalores, empresa que realiza la calificación de

las empresas para la muestra del índice sustentable de la BMV, muestra que acciones están haciendo sustentables a las empresas, así que de este, se extrajeron a las empresas que hacen uso de energías renovables únicamente y que impactan en las finanzas de la empresa, de entre las que se encuentran las siguientes:

1. CEMEX: Ha reducido más de 30% la emisión de polvo en sus plantas de producción, las emisiones de NOx se han reducido en más de 42% y los SOx en 21.77% en los últimos años; mientras que el uso de combustibles alternativos se ha incrementado en más de 40% en el 2013.
2. FEMSA: Ha mejorado la eficiencia en el uso de agua en 20%, de 2004 a la fecha. Ha logrado disminuir 21% su consumo de energía junto con su parque eólico que provee de energía limpia a 85% de las operaciones.
3. GRUPO AEROPORTUARIO DEL CENTRO NORTE: Cuenta con un parque solar en el aeropuerto de Zacatecas que genera 400,000 kW7h al año, evitando emitir más de 200 toneladas de CO2 al año. En Zihuatanejo ha reproducido 22,000 plántulas de mangle para reforestar 6.5 hectáreas.
4. GRUPO BIMBO: Ha disminuido el consumo de energía por unidad producida en 20% y casi 25% el uso de agua, de 2009 a la fecha. Uno de sus planes es enviar cero residuos a los rellenos sanitarios. Cuenta con el parque eólico más grande de la industria de los alimentos en México.
5. HERDEZ: Cuenta con un proyecto de cogeneración de energía eólica, que provee de energía a las oficinas corporativas. En 2012, invirtió 54 millones de pesos en minimizar impactos ambientales.
6. WAL-MART DE MÉXICO: La empresa apoya a 5,811 pequeños productores agrícolas y de manufactura de bajos ingresos a quienes compra directamente; trabaja con 250 pymes, 51% de sus empleados son mujeres, entrega 624 millones de pesos en donativos y reduce su impacto ambiental consumiendo 25% de energía limpia y reciclando agua. (Montes Luisa, 2013)

De estas empresas, se encontró que las que tenían más datos públicos referentes al uso y cuantificación de las energías renovables que usaba y que estaban disponibles fueron Walmart de México, FEMSA, BIMBO y CEMEX, de entre las que coincide que están haciendo uso de energía eólica para sustituir sus fuentes de energía, descartando HERDEZ y Grupo Aeroportuario por la falta de información histórica.

Marco contextual

Un precio más alto de la energía aumenta los costos de la producción en las empresas, traspasándose, con algunos meses de retardo, a la tasa de inflación. Esto pone básicamente en jaque a las empresas, porque para que ellas puedan mantener sus márgenes de ganancias se ven obligadas a traspasar los mayores costos de la energía a los precios de los productos que son destinados al consumo final o a la construcción de nuevos proyectos de inversión. (García, Junio del 2012)

El impacto negativo sobre el crecimiento depende de por lo menos de tres factores claves. Primero, del grado de sustitución entre energía y otros insumos de producción, por ejemplo el factor trabajo (trabajadores) o máquinas energéticamente más eficientes (capital). Segundo, de la respuesta de la autoridad monetaria, es decir, la sensibilidad del Banco Central a soportar una mayor inflación por precios de energía más altos. Tercero, de la flexibilidad en el mercado laboral, es decir, si las empresas pueden enfrentar los precios más altos de la energía con reducciones en los sueldos y salarios. (García, Junio del 2012)

Una baja elasticidad de sustitución de la energía en las jornadas productivas indica que este insumo productivo es difícil de reemplazar por otros, situación especialmente clara en el corto plazo. Todo esto hace que el mayor precio de la energía contraiga la producción de las empresas puesto que estas no pueden sustituir la energía más cara por otros insumos más baratos que les permitan mantener el nivel de producción. Por esta misma razón, las empresas ven aumentados sus costos de producción, por lo cual deberán traspasar los incrementos de costos a precios de productos finales. En caso contrario verán reducidos sus márgenes de ganancias. (García, Junio del 2012)

Debido a la alta volatilidad de los precios de la electricidad y al entorno cambiante de esta industria (por ejemplo, la penetración de la generación distribuida, los requerimientos regulatorios, volatilidad de los mercados de combustibles fósiles, etc.), con frecuencia es suficiente que las compañías diseñen estrategias flexibles que les permitan aprovechar estas incertidumbres, mientras adaptan sus modelos de negocios en la medida en que van cambiando los mercados. (Deloitte, 2015)

En algunos países, la alta penetración de las energías renovables, combinada con una reducción de la demanda resultado de la crisis económica, ha traído como consecuencia precios de electricidad mucho más bajos en el mercado mayorista. En estos escenarios, los enfoques flexibles pueden proporcionar ventajas competitivas. (Deloitte, 2015)

Algunos de los mercados de electricidad más significativos están rediseñando sus modelos de operación, para adaptarse a la alta penetración de energías renovables y alejarse de modelos que incentivan el desarrollo de tecnologías de generación tradicionales. A nivel operacional, los márgenes más estrechos en el negocio de la generación de electricidad requieren que las compañías mejoren su capital y proyecten capacidades de administración al realizar nuevas inversiones, reducir sus costos de operación, maximizar la disponibilidad de unidades de electricidad y administrar de manera eficaz sus compras de combustibles fósiles y sus cadenas de suministros relacionadas. (Deloitte, 2015)

El precio de la electricidad es uno de los generadores más importantes de la ventaja competitiva de un país y del bienestar de sus ciudadanos. Por esta razón, siempre existen fuertes presiones para reducir el precio de la electricidad. (Deloitte, 2015)

1. Petróleo como energía

Petróleo

La dependencia del petróleo en la economía mundial

La población del mundo depende del petróleo. En una u otra de sus muchas formas se usa cotidianamente para llevar a cabo actividades de cualquier índole. A través del petróleo y sus derivados se obtiene fuerza motriz, calor y luz; se lubrica la maquinaria; se produce alquitrán para asfaltar la superficie de las carreteras; y de él se fabrica una gran variedad de productos químicos.

El petróleo se ha constituido como la más importante fuente de energía de la sociedad. Pensar qué pasaría si el petróleo se acabara repentinamente nos llevaría a conclusiones catastróficas: los aviones, automóviles y autobuses, gran parte de los ferrocarriles, los barcos, centrales térmicas, muchas calefacciones, por nombrar lo más evidente, dejarían de funcionar. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Además, los países dependientes del petróleo para sus economías entrarían en bancarrota. El petróleo es un recurso natural no renovable que aporta el mayor porcentaje del total de la energía que se consume en el mundo. El petróleo cubre una tercera parte del consumo mundial de energía. La importancia del petróleo no ha dejado de crecer desde sus primeras aplicaciones industriales a mediados del siglo XIX, sin embargo, también ha sido causa de conflictos territoriales en algunas regiones del mundo (Oriente Medio). La alta dependencia del petróleo a nivel global, el potencial bélico entre países que disputan la propiedad de los yacimientos y la

volatilidad de precios que durante algunos periodos ha caracterizado al mercado internacional, han llevado a varios países a diversificar sus insumos energéticos y a que se investiguen energías renovables, aunque hasta ahora no se ha logrado una opción que realmente sustituya al petróleo en todas sus aplicaciones. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Actualmente, el posible agotamiento de las reservas probadas de petróleo ha sido mencionado por algunos observadores como un riesgo latente, pues al ritmo actual de consumo las reservas mundiales de menor costo hasta ahora conocidas se agotarían en 53 años, por lo que hay quien considera que la era del petróleo está terminando o simplemente pronto empezará su declive. A medida que se acerca el país a los límites del crudo “fácil” de extraer, es decir, el que se encontraba en yacimientos súper gigantes, el precio del petróleo tiende a subir ya que los nuevos yacimientos resultan ser de menor tamaño o bien su desarrollo es muy costoso. Por ello, los países que no cuentan con suficientes reservas de petróleo para cubrir sus necesidades, principalmente los desarrollados, buscan nuevas formas de energía, como la nuclear o las renovables o los bio-energéticos, que a la larga puedan resultar más baratas por sus bajos costos de operación. Por su parte, los países productores de petróleo buscan mantener la vigencia tecnológica de la utilización del petróleo a fin de mantener la viabilidad estructural de sus economías.

Sin embargo ha habido caídas en los precios del petróleo temporales, ya que a pesar del menor costo las reservas no han aumentan debido a que este no es un recurso renovable. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

En lo que respecta al ranking mundial de países consumidores de petróleo seleccionados, debe observarse que los 15 principales países representan el 69.1% del consumo total mundial. El país líder es Estados Unidos con 20.7% del consumo de petróleo total mundial. Le sigue China con 11.4% y Japón con 5.3%; al respecto, Japón fue el país que mayor crecimiento tuvo entre 2001 y 2012 con una tasa de 5.6% anual, ya que el petróleo fue el combustible que se usó como sustituto para la generación de energía eléctrica cuando Japón debió cerrar varias plantas nucleares luego del accidente en Fukushima el 11 de marzo de 2011.

En lo que respecta a México, el país permaneció en la misma posición en comparación con 2011, ubicándose en el décimo primer lugar del ranking. En 2012, México presentó su más alto nivel de consumo histórico, impulsado por la recuperación económica después de la crisis financiera de 2009, año en que presentó su menor nivel del último quinquenio. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Finalmente, Indonesia se suma a la lista de los 15 países mayores consumidores de petróleo, por lo que se ubica en el décimo cuarto lugar por encima del Reino Unido, país que descendió un nivel respecto a 2011.

Reservas mundiales de petróleo

Las reservas mundiales probadas de petróleo al final de 2012 contabilizaron, 1,669 miles de millones de barriles de petróleo (mmmbp), presentando un crecimiento de 0.9% con respecto a las reservas de 1,654 mmmbp registradas en 2011. Considerando que la producción de 2012 fue de 32.8 mmmbp, el crecimiento de las reservas probadas implica que, además de reponer los barriles extraídos durante el año en el mundo se agregaron otros 14.8 mmmbp, es decir, 45% más del crudo extraído durante 2012. La magnitud de las reservas probadas de petróleo en el mundo en teoría alcanzaría para 53 años de producción a su nivel de 2012. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Dentro de los países productores de petróleo, Venezuela es el país que cuenta con mayores reservas, contabilizando 297.6 mmmbp al cierre del mismo año; le siguen Arabia Saudita con 265.9 mmmbp, Canadá con 173.9 mmmbp, Irán con 157 mmmbp e Iraq con 150 mmmbp, por mencionar los primeros cinco países con mayores reservas.

La región que domina el mercado de reservas a nivel mundial es Medio Oriente, con un volumen de 807.7 mmmbp al cierre de 2012. Esta región presentó un aumento de 1.2% con respecto a 2011. Por otro lado, la región de África fue la que presentó la mayor tasa de crecimiento alcanzando 2.9% entre 2011 y 2012, totalizando 130.3 mmmbp; dicho aumento se debió a la alta incorporación de reservas en Angola que fue de 21% y otros países de África con 68.7% de crecimiento con relación al 2011. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Una particularidad de crecimiento de las reservas se ha presentado en la región de Centro y Sudamérica, y Europa y Eurasia, los cuales presentan la misma tasa de crecimiento de 0.4% con respecto a 2011, alcanzando 328.4 mmmbp y 140.8 mmmbp a finales de 2012, respectivamente.

Dentro de la región Centro y Sudamérica, el país con mayor crecimiento de reservas fue Ecuador, con 14.3%, totalizó 8.2 mmmbp a finales de 2012. Por su parte, en región de Europa y Eurasia, Noruega incrementó sus reservas en 8.9% alcanzando 7.5 mmmbp a final del mismo periodo.

La región Asia Pacífico, presentó el menor crecimiento de reservas, alcanzando una tasa de 0.1% respecto a 2011; debido a que algunos países con mayor producción de petróleo no presentaron incorporación de reservas e incluso existió una disminución de las mismas en otros países que conforman la región¹. Al respecto,

Australia fue el único país en incorporar reservas en el periodo, sumando 1.3% de sus reservas probadas llegando a 3.92 mmmbp a finales de 2012.

Finalmente, la región que presentó una reducción en el volumen de reservas fue Norteamérica. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Esta región se vio afectada por la reducción de reservas probadas en México y Canadá, llegando a tener una tasa de crecimiento negativa de 0.3% y 0.4%, respectivamente. En el caso de Estados Unidos, este país no incrementó sus reservas, manteniendo 35 mmmbp, mientras México y Canadá con reducción de las mismas llegando a 11.4 mmmbp y 173.9 mmmbp al cierre de 2012, respectivamente como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3 Reservas probadas al cierre 2012: principales países

Lugar	País	Miles de millones de barriles	Participación sobre el total mundial	Relación R/P (años)
1	Venezuela‡	297.6	17.8%	> 100.0
2	Arabia Saudita	265.9	15.9%	63.0
3	Canadá	173.9	10.4%	> 100.0
4	Iran	157.0	9.4%	> 100.0
5	Iraq‡	150.0	9.0%	> 100.0
6	Kuwait‡	101.5	6.1%	88.7
7	United Arab Emirates	97.8	5.9%	79.1
8	Federación Rusa	87.2	5.2%	22.4
9	Libia	48.0	2.9%	86.9
10	Nigeria	37.2	2.2%	42.1
11	EUA	35.0	2.1%	10.7
12	Kazajistán	30.0	1.8%	47.4
13	Qatar	23.9	1.4%	33.2
14	China	17.3	1.0%	11.4
15	Brasil	15.3	0.9%	19.5
16	Angola	12.7	0.8%	14.4
17	Argelia	12.2	0.7%	20.0
18	México	11.4	0.7%	10.7
19	Ecuador	8.2	0.5%	44.6
20	Noruega	7.5	0.4%	10.7
Total mundial		1,668.9	100.0%	52.9
Países miembros de la OCDE		238.5	14.3%	33.4
Países miembros de la OPEP		1,211.9	72.6%	88.5

‡ La relación reservas-producción (R/P) es mayor a 10 años.

Las reservas probadas mostradas sólo incluyen crudo, líquidos de planta y condensados.

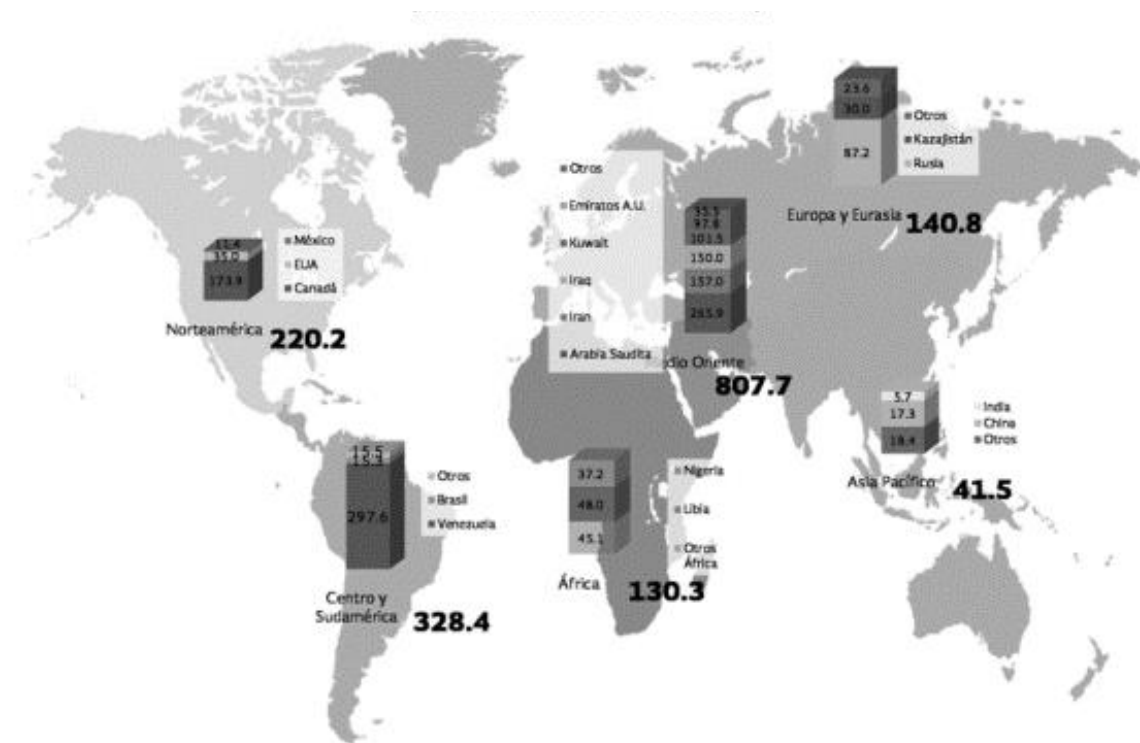
Fuente: BP Statistical Review of World Energy, June 2013.

En lo que se refiere a las reservas probadas de los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), se presentó una reducción en la incorporación de reservas de -0.1% en la tasa de crecimiento, logrando 238.3 mmmbp de incorporación a finales de 2012, que representa el 14.3% del total mundial. Por el contrario, los países no miembros de la OCDE presentaron un crecimiento en las reservas de 1.1% durante el mismo periodo, lo que representó

15.0 mmmbp de incorporación de reservas y alcanzando 1,430 mmmbp al cierre de 2012, lo que representa el 85.7% del total mundial.

Por otro lado, las reservas probadas de los países miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) presentaron un incremento de 1.1% con respecto a 2011, alcanzando un total de reservas incorporadas de 1,211 mmmbp a finales de 2012. Los países miembros de esa organización sumaron el equivalente al 72.6% del total de reservas a nivel mundial. En cuanto a los países no miembros de la OPEP, lograron incorporar un total de 331 mmmbp a finales de 2012, representando 19.8% del total mundial. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Gráfica 4 Reservas probadas por región, al cierre de 2012 (miles de millones de barriles)



Nota. Las reservas incluyen aceite, condensados y líquidos del gas natural.
Fuente: SENER con datos del BP Statistical Review of World Energy, June 2013.

Como se muestra en el cuadro anterior el aumento de las reservas probadas de petróleo en la última década (2002-2012) es de 26.3%, pasando de 1,321 a 1,668 mmmbp. La región con mayor crecimiento es Centro y Sudamérica con un incremento de 227.3% en el periodo. Este comportamiento se atribuye a la incorporación de reservas por parte de Venezuela, ya que en el año 2007 el país tuvo una expansión de 173% de reservas probadas, pasando de 99.4 a 172.3 mmmbp en un año. La razón por la que se dio ese comportamiento fue porque que la compañía petrolera de Venezuela PDVSA (Petróleos de Venezuela, S.A.)

comenzó el proyecto “Magna Reserva” en 2005 en el cual involucró la división de la región del Orinoco en cuatro áreas y 28 bloques por lo que el país cuantificó las reservas del sitio. La iniciativa resultó en la cuantificación de reservas del sitio estimadas por más de 100 mmmbp. El resultado obtenido fue la incorporación masiva de reservas probadas de crudo extra-pesado en la Franja del Orinoco.

La segunda región que presentó crecimiento en el periodo 2002-2012 fue Europa y Eurasia con 28.8%, al pasar de 109.3 mmmbp en 2002 a 140.8 mmmbp en 2012. Dentro de la región, el país con mayor incorporación de reservas fue Kazajstán, con una tasa de crecimiento de 455.6% en el periodo, lo que significa una adición de 24.6 mmmbp, alcanzando un total de 30 mmmbp en 2012. Por el contrario, el Reino Unido tuvo un crecimiento negativo de 30.6% en la incorporación de reservas en el mismo periodo, llegando así a 3.1 mmmbp a finales de 2012. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

En este mismo contexto, la región de África presentó un aumento de 28.3% en la incorporación de reservas, pasando de 101.6 mmmbp en 2002 a 130.3 mmmbp en 2012. Los países que contribuyeron al crecimiento de reservas de esta región fueron Sudán con 166.4% de incremento interno, Chad con 66.7%, Guinea Ecuatorial con 55.7%, Angola con 42.3% y Libia con 33.4%, todos en el periodo comprendido de 2002 a 2012. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Producción mundial de petróleo

Al cierre de 2012, la producción mundial de petróleo fue de 86,152 miles de barriles diarios (mbd), presentando un incremento de 2.3% con respecto a 2011. El país con mayor producción es Arabia Saudita con 11,530 mbd, seguido de Rusia con 10,643 mbd, Estados Unidos con 8,906 mbd y China con 4,155 mbd, por mencionar los cuatros mayores productores a nivel mundial.

La región con mayor aportación de producción de petróleo es Medio Oriente, contribuyendo con 32.5% de la producción mundial, alcanzando 28,270 mbd a finales de 2012. Entre los países que presentan mayor producción en la región se encuentran Arabia Saudita, Irán, Irak, Kuwait y los Emiratos Árabes Unidos, contabilizando entre ellos una producción de 24,832 mbd o 87.8% del total de la región. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Aunque el crecimiento de la región ha sido positivo, algunos de los países de mayor producción han presentado recesos con respecto al periodo de 2011 a 2012. Es el caso de Irán, el cual presentó una reducción de 15.6% de su producción en el periodo, pasando de 4,358 mbd en 2011 a 3,680 mbd en 2012. Una serie de sanciones impuestas a finales de 2011 y mediados de 2012 obligó al país a reducir

dramáticamente su producción de petróleo; aunque el país ha sido sujeto de cuatro sanciones por parte de las Naciones Unidas, medidas más estrictas tales como las implementadas por Estados Unidos y la Unión Europea han obstaculizado gravemente la disponibilidad de Irán para exportar. Del mismo modo, Siria ha presentado una caída dramática en la producción de petróleo, pasando de 327 mbd en 2011 a 164 mbd en 2012, lo que se traduce en una caída de 49.9%. Dicha reducción se debe a las sanciones que Estados Unidos, la Unión Europea y otros han impuesto, por lo que muchas de las compañías petroleras nacionales e internacionales han cesado operaciones en el país, lo que ha provocado una reducción dramática de sus capacidades de exportación y producción de petróleo.

La segunda región con mayor contribución de la producción de petróleo fue Europa y Eurasia, contabilizando 20.3% del total mundial a finales de 2012. Esta región se vio afectada en su crecimiento anual, por lo que presentó una reducción de 1.4% con respecto a 2011. Los factores que impulsaron la reducción de producción fue la caída de la misma en países como Reino Unido con -13.4%, Uzbekistán con -12.0%, Noruega con -7.0%, Rumania con -2.8% y Kazakstán con -1.6%; en suma, la reducción fue de 240 mbd de 2011 a 2012. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Específicamente, el Reino Unido alcanzó su más baja producción de petróleo y líquidos desde 1970; la principal razón es la avanzada madurez de sus campos y la disminución de las proyecciones de nuevos descubrimientos a futuro. Se espera que la producción de petróleo en el Reino Unido siga disminuyendo en el corto plazo, además de que el reciente incremento de los impuestos en aquel país afecte el atractivo de los campos petroleros en el largo plazo.

Otro país que presentó un fuerte retroceso en el crecimiento de su producción fue Noruega, con una reducción de 7% en el periodo de 2011 a 2012; lo que en volumen representa 124 mbd. Noruega ha mostrado una declinación constante en su producción desde 2001 debido a la maduración de sus campos petroleros, por lo que el Directorado Noruego Petróleo (NPD por sus siglas en Inglés) pronostica una lenta declinación en la producción durante los próximos años y que en el largo plazo el número y tamaño de nuevos descubrimientos será un factor crítico para mantener los niveles de producción del país. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Consumo mundial de petróleo

El consumo mundial de petróleo al cierre de 2012 fue de 89,774 mbd con un crecimiento de 1.0% respecto a 2011. Los países de la OCDE representaron 50.2% de dicho consumo, mientras el restante 49.8% correspondió a los no-miembros. En

este contexto, la región de la OCDE tuvo un ligero retroceso en el consumo de petróleo, el cual presentó una caída de 1.2%, llegando a 45,587 mbd al cierre de 2012.

En lo que concierne a las regiones del mundo, Asia Pacífico es la que mayor petróleo demanda, llegando a 29,781 mbd a finales de 2012 y un crecimiento de 3.6% con respecto al año 2011.

De los países con mayor consumo en volumen de la región, China registró un aumento en consumo de 471.1 mbd, seguido por Japón con 248.9 mbd e India con 163.4 mbd. Además, China es el segundo país con mayor consumo de petróleo en el mundo, este país ha presentado un crecimiento promedio anual de 6.6% en el consumo de petróleo en los últimos diez años y se pronostica que seguirá aumentando hasta consumir 11,959 mbd en 20184 y 17,600 mbd en 20355. En segundo lugar, Japón presentó un aumento considerable entre 2011 y 2012 en el consumo de petróleo forzado por el terremoto y el tsunami del mes de marzo de 2011, el país requirió petróleo como combustible de reemplazo para la generación de electricidad. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Capacidad mundial de refinación

A nivel global, la capacidad de refinación en 2012 fue de 92,530.97 mbd, 0.4% mayor respecto a 2011. De este total, 44,685.9 mbd correspondieron a los países que conforman la OCDE8 y 47,8545.0 mbd a los países no miembros de la OCDE.

A partir de 2010, la capacidad de refinación de los países pertenecientes a la OCDE ha disminuido debido a cierres definitivos y temporales de refinerías, y en algunos en algunos países a adaptaciones posteriores a la venta de refinerías; en 2012 su participación en adición de capacidad mundial fue de 48.3%. En contraste, en países desarrollados no-OCDE se llevaron a cabo más proyectos de refinación, principalmente en Asia, permitiendo una mayor participación en la capacidad de destilación mundial que llegó a 51.7%. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Por otro lado, la capacidad de refinación en Norteamérica fue de 21,056.5 mbd, o 22.8% del total mundial a final de 2012. Esta región presentó el menor crecimiento de la capacidad de refinación mundial, alcanzando 0.4% respecto a 2011. Del volumen total mundial, 17,388 mbd corresponde a Estados Unidos, 2,063 mbd a Canadá y 1,690 mbd a México. Es importante destacar que Estados Unidos es el país con la mayor capacidad de refinación del mundo, de 2002 a 2012 creció 3.8%. No obstante, que se han presentado cierres de refinerías, ya sea de forma temporal o permanente. De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía (AIE), al primero

de enero de 2011, el número de refinerías operables en Estados Unidos fue de 148, de las cuales 137 estuvieron operando y 11 no reportaron actividad. Mientras que en 2012 se redujo el número de refinerías operables a 144 en donde 134 estuvieron en operación y 10 inactivas⁹. El crecimiento de la capacidad de refinación de Canadá fue de 7.3% de 2002 a 2012. Por su parte, en 2012 México fue el país en registrar la menor capacidad de refinación de la región, presentado un crecimiento de 9.7% en los últimos 10 años como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4 Evolución de la capacidad de refinación de países seleccionados, 2002 y 2012 (miles de barriles diarios)

Lugar	País	2002	2012	Var %	tmca
1	Estados Unidos	16,757	17,388	3.8%	0.4%
2	China	5,933	11,547	94.6%	6.9%
3	Federación Rusa	5,466	5,754	5.3%	0.5%
4	Japón	4,728	4,254	-10.0%	-1.1%
5	India	2,303	4,099	78.0%	5.9%
6	Corea del Sur	2,598	2,887	11.1%	1.1%
7	Italia	2,485	2,200	-11.5%	-1.2%
8	Arabia Saudita	1,814	2,122	17.0%	1.6%
9	Alemania	2,286	2,097	-8.3%	-0.9%
10	Canadá	1,923	2,063	7.3%	0.7%
11	Brasil	1,854	2,000	7.9%	0.8%
12	Irán	1,597	1,892	18.5%	1.7%
13	Reino Unido	1,785	1,631	-8.6%	-0.9%
14	México ¹	1,540	1,690	9.7%	0.9%
15	España	1,330	1,537	15.6%	1.5%

¹ Los datos para México provienen de PEMEX Refinación.
Fuente: BP Statistical Review of World Energy, June 2013.

Aquí en México los principios fundamentales que rigen a la industria petrolera en México se encuentran en los Artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

De éstos se derivan las Leyes Secundarias, Reglamentos, Directivas y Normas Oficiales Mexicanas que establecen la regulación a que deben sujetarse las actividades de exploración, explotación, refinación y comercialización del petróleo y demás hidrocarburos que se encuentran en yacimientos dentro del territorio nacional o en yacimientos transfronterizos. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Las Reservas Mexicanas

Probadas son las cantidades de hidrocarburos que, con datos basados en las ciencias de la tierra y en la ingeniería, se estima que pueden ser comercialmente

recuperables, con certeza razonable, a partir de una fecha establecida, de yacimientos conocidos y bajo condiciones económicas, métodos de operación, y reglamentación gubernamental definidas. Si se utilizan métodos deterministas, la certidumbre consiste en la expresión de un alto grado de confianza que las cantidades serán recuperadas. Si se utilizan métodos probabilísticos, la certidumbre se expresa como la probabilidad igual o superior a 90% de que las cantidades realmente recuperadas igualarán o excederán la estimación:

- Las Reservas Probables son las reservas donde el análisis de los datos, basados en las ciencias de la tierra y en la ingeniería, indican que son menos probables a ser recuperadas comparadas a las reservas probadas, pero más ciertas comparadas con las reservas posibles. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)
- Es igualmente probable que las cantidades remanentes reales recuperadas sean mayores o menores que la suma de las reservas probadas estimadas más las reservas probables (2P). Si se utilizan métodos probabilísticos, la certidumbre se expresa como la probabilidad igual o superior a 50% de que las cantidades realmente recuperadas igualarán o excederán la estimación de reservas 2P.
- Las Reservas Posibles son las reservas donde el análisis de datos en las ciencias de la tierra y en la ingeniería sugieren que son menos probables a ser recuperadas comparadas a las reservas probables. Las cantidades totales finalmente recuperadas del proyecto tienen una baja probabilidad de superar la suma de reservas probadas más probables más posibles (3P). (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Para la actualización anual de las reservas remanentes de hidrocarburos en México, Petróleos

Mexicanos utiliza definiciones y conceptos basados en los lineamientos establecidos por organizaciones internacionales. En el caso de las reservas probadas, las definiciones utilizadas corresponden a las establecidas por la Securities and Exchange Commission (SEC), organismo estadounidense que regula los mercados de valores y financieros de ese país, y para las reservas probables y posibles se emplean las definiciones, denominadas SPE-PRMS, emitidas por la Society of Petroleum Engineers (SPE), la American Association of Petroleum Geologists (AAPG), el World Petroleum Council (WPC) y la Society of Petroleum Evaluation Engineers (SPEE), organizaciones técnicas en las cuales México participa.

Al 1 de enero de 2013, México registró un nivel de reservas totales de hidrocarburos de 44.530 mmbpce, variando en 1.6% con respecto al año anterior. No obstante, el

nivel de reservas en los últimos diez años ha sufrido un descenso presentando una tasa media de crecimiento anual de -0.8%; es decir, una reducción de 3,511 mmbpce en comparación a 2004. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Por tipo de fluido, el petróleo crudo es el que mantiene la mayor volumen de reservas, siendo de 69.2% del total en 2013, seguido del gas seco equivalente con 21.1%, los líquidos de planta con 9.0% y los condensados con 0.7%. Con respecto al año anterior, el gas seco equivalente presentó el mayor incremento en volumen, incorporando reservas de 471.1 mmbpce o 5.3% de tasa de crecimiento; le siguió el petróleo crudo con un incremento de 204.0 mmbpce o 0.7% de tasa de crecimiento y los líquidos de planta con 57.3 mmbpce o 1.4% de tasa de crecimiento. No obstante, el único rubro que presentó un retroceso en la incorporación de reservas fue el de condensados, con una tasa de crecimiento negativa de 10.8% respecto al año anterior; o una reducción de 39.7 mmbpce,

La participación de las reservas totales de hidrocarburos sumaron 31.1% a reservas probadas, 27.7% a reservas probables y 41.2% a reservas posibles. En este contexto, las reservas probadas (1P) alcanzaron 13,868 mmbpce, las reservas 2P (probadas + probables) 26,174 mmbpce, y las reservas posibles 18,356 mmbpce. Con relación al año anterior, se tuvo un incremento de reservas netas totales de 693 mmbpce. Cabe destacar que, por sexto año consecutivo, el volumen de reservas incorporadas por actividad exploratoria ha estado por arriba de 1,000 mmbpce; lo anterior significa que se ha incrementado la relación reservas-producción. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

2. La estabilidad de precios de las energías en México

2.1 Estabilidad del Precio del Petróleo

Precios del petróleo

En 2012, los precios de referencia del petróleo presentaron fluctuaciones ocasionadas por la volatilidad política y económica global, lo cual se reflejó en una tendencia descendente más pronunciada que la del año 2011. Por su parte, el precio de la mezcla de crudos mexicanos siguió una tendencia similar a la de los crudos marcadores, mostrando un alza de 0.7% con respecto a 2011, alcanzando 101.81 dólares americanos por barril de petróleo (US\$/b). Entre los factores que contribuyeron al alza de precios fueron: las sanciones internacionales que recibió Irán a finales de 2011 y mediados de 2012 motivados por su programa nuclear. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013). Sin embargo los precios del petróleo a finales del 2014 comenzaron a caer por diversos factores económicos internacionales llegando a un precio de 56.80, en 2015 llegó a los 36.05 y en el 2016 Goldman Sachs Group Inc. hizo previsiones para este y el próximo año a 38 dólares por barril, en la misma línea el Banco Mundial dio su estimación a 37 dólares por barril, consecuencia del incremento de oferta y un debilitamiento en la demanda de los mercados emergentes, además de que la oferta irá a la alza debido a la reanudación de las exportaciones iraníes, la continua producción estadounidense (PrecioPetroleo.net, 2016).

Comercio internacional de petróleo

Hay un número de factores atrás de la declinación proyectada de las exportaciones de petróleo entre la mayoría de las regiones. Se estima que el incremento de la demanda y la capacidad de refinación en Latinoamérica absorberán algunos barriles adicionales producidos en esta región e incluso liderarán la declinación de exportación de petróleo proveniente del

Medio Oriente y la Ex Unión Soviética. Por su parte, la creciente exportación de productos de los Estados Unidos y Canadá compensará sólo parcialmente para la declinación de la demanda y el incremento de la oferta en esta región, por lo que se espera una caída en las importaciones de petróleo hacia los Estados Unidos. Por otro lado, la falta de proyectos de refinación en África, así como la declinación de la demanda en Europa, permitirá altas exportaciones de petróleo de estas regiones en el mediano plazo. Se pronostica que hacia el año 2015 existirá un estancamiento de los desarrollos de exportación de petróleo, sin embargo se presentarán algunos cambios en las negociaciones del mismo. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Ligado a lo anterior, se vislumbran más cambios tanto en el volumen como en el modelo de negocios del petróleo en el largo plazo. Uno de estos cambios importantes se verá reflejado en el incremento de las exportaciones de petróleo en el Medio Oriente durante las siguientes dos décadas.

En la última década, la exportación mundial de petróleo ha crecido a una tasa media de crecimiento anual de 2.2%, llegando a contabilizar un volumen de 55,204 mbd al final de 2012. Para este mismo año, las regiones con mayor participación de las exportaciones mundiales fueron el Medio Oriente con 35.7%, seguidos de la Ex Unión Soviética con 15.6%, Norteamérica con 12.7% y Asia Pacífico con 11.6%, respectivamente. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

En lo que respecta al comportamiento histórico de la exportación de petróleo, la región del Medio Oriente ha liderado este rubro por varias décadas. El Medio Oriente ha sido históricamente el área de donde emanan las exportaciones de crudo, aumentado su porcentaje en la producción petrolera mundial del 25% en 1965 a 32.8% en 2012. Durante la última década la tasa media de crecimiento anual de sus exportaciones de crudo fue de 0.9%, con lo que al cierre de 2012 el Medio Oriente exportó alrededor de 19,700 mbd.

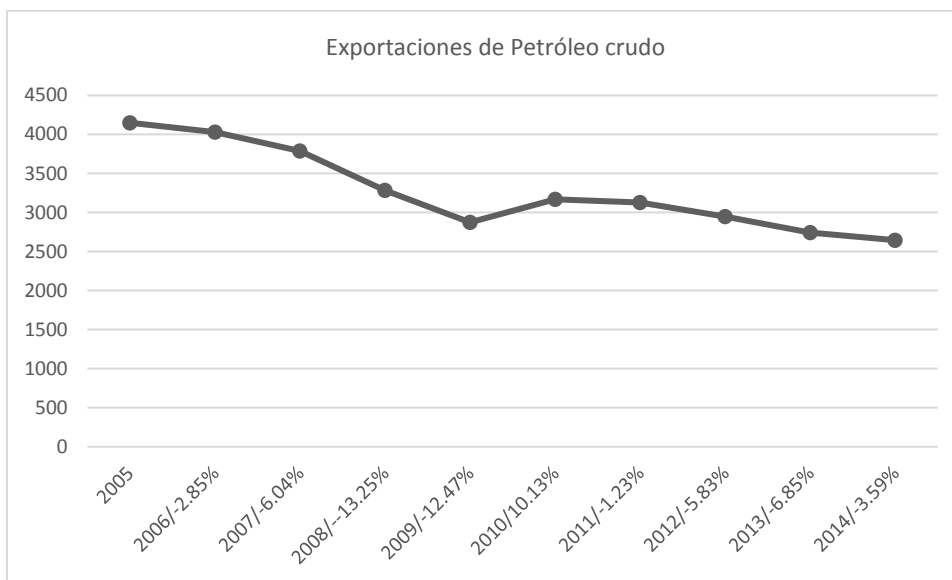
La segunda región con mayores exportaciones fue la Ex Unión Soviética, mostrando una tasa de crecimiento de 4.7% durante la última década con lo que alcanzó un volumen de 8,597 mbd al final de 2012.

En tercer lugar se encuentra la región de Norteamérica, la cual tuvo un volumen de exportación de 6,992 mbd a finales de 2012; de ésta, el país con la mayor contribución fue

Canadá con 3,056 mbd en el mismo año. Canadá envía alrededor del 97% de sus exportaciones a los Estados Unidos, y es por mucho el mayor contribuidor de petróleo importado de este país. Por su parte, los Estados Unidos mantienen su mayor mercado de exportación con Sudamérica y Europa. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

En el caso de México, el país ha presentado una declinación constante en sus exportaciones, con una tasa de crecimiento promedio anual de -4.66% entre 2006 y 2014; no obstante que durante 2004 haya presentado su mayor volumen de exportación contabilizando 1,870 mbd, el tamaño ocupado por México en el mercado internacional se ha reducido constantemente por la caída en las exportaciones como se muestra en la siguiente tabla:

Gráfica 5 Exportaciones de Petróleo crudo



Fuente: Sistema de Información Energética, SENER. Creación propia

México mantiene exportaciones de petróleo a Estados Unidos, España, India, Portugal, Holanda, Canadá, China, entre otros. Aproximadamente el 43% de la producción de petróleo en México se dirige al mercado de exportación, factor que se ha traducido en un elemento estructural necesario para el crecimiento económico. Caso particular es la exportación a Estados Unidos la cual representa el 32.8% de la producción de petróleo mexicano.

Por otro lado, las importaciones de petróleo de los 15 mayores importadores, presentaron un incremento en 2012 de 412 mbd con respecto a niveles de 2011, o una tasa de incremento de 1.2%. Esta lista la encabeza los Estados Unidos, alcanzando 8,492 mbd de petróleo. Los países con mayores incrementos en las importaciones respecto al 2011 fueron Singapur con 16.2%, España con 12.2% y China Taipéi con 10.9%. En contraste, los países que redujeron sus importaciones fueron Francia con -11.7%, Italia con -4.9%, Estados Unidos con -4.7% y Japón con -2.8%. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

El comercio exterior de petróleo en México se lleva a cabo a través de la empresa filial de PEMEX que es PEMEX Comercio Internacional (PMI). PMI realiza para PEMEX operaciones de compra-venta de petróleo y productos derivados de su procesamiento, así como operaciones en las que tanto la compra como la venta son realizadas con contrapartes distintas a PEMEX, conocidas como "operaciones con terceros". Es así que a través de PMI funge como ente comercializador de petróleo en los mercados internacionales y adquiere de PEP el balance entre el petróleo producido y el consumo nacional para su venta. Es de esta manera, como PMI tiene firmados diversos contratos con empresas extranjeras para la venta de petróleo en

mercados internacionales con cerca de 25 clientes en América, Europa, Lejano Oriente y el resto del mundo. Entre los países que México comercializa petróleo están Estados Unidos, España, India, China, Canadá, Portugal, Holanda, Israel, Inglaterra, Antillas Holandesas, entre Otros. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Como se mencionó, México es uno de los principales exportadores de petróleo a nivel mundial. Al cierre de 2012, México ocupó el décimo segundo lugar entre los países con mayor exportación de petróleo, el cual registró un total de 1,255.6 mbd. Por tipo de petróleo, el de mayor comercialización es el petróleo Maya (pesado), el cual contribuyó con 77.0% del total exportado; le sigue el petróleo Olmeca (ligero) con 15.4% y el petróleo Istmo (súper-ligero) con 7.6%.

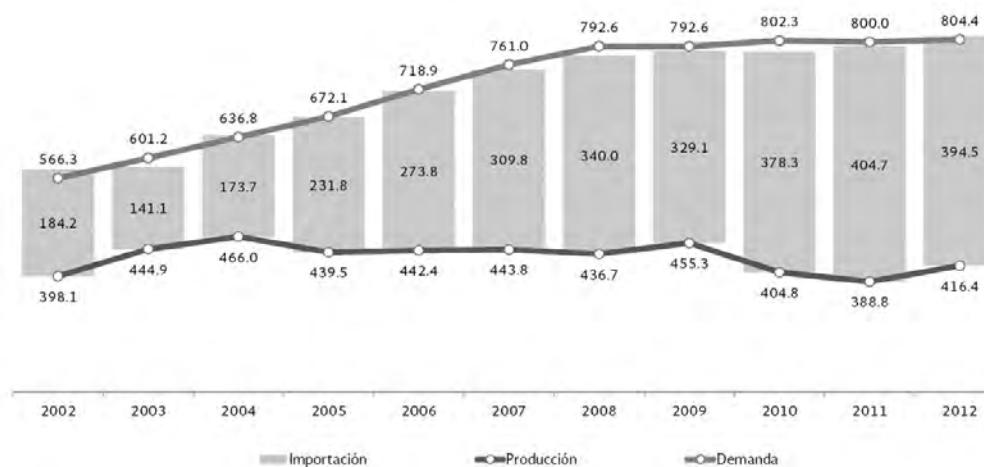
En los últimos años, el volumen de las exportaciones ha caído debido a la baja disponibilidad por parte de PEP, principalmente por la declinación natural de los yacimientos como Cantarell.

No obstante, los ingresos derivados de la comercialización en el exterior de petróleo han incrementado, dado a factores como el aumento del petróleo en los mercados internacionales, mayor participación volumétrica de petróleo Istmo y Olmeca en la composición de la Mezcla Mexicana de Exportación y la estrategia de comercialización. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

La evolución de las importaciones de petrolíferos presentaron una tasa de crecimiento anual de 9.4% en el periodo comprendido de 2002 a 2012. En 2012, el volumen de estas importaciones alcanzó 557.5 mbdpce; un volumen menor en 1.8% al registrado en 2011. Lo anterior se debió a la disminución de la producción nacional, siendo la causa principal la reprogramación en el mantenimiento de las plantas en el SNR. Por otra parte, la mayor participación de las importaciones de gasolinas y diésel, se debió a los problemas operativos ocurridos en el SNR durante el año 2012, los mantenimientos correctivos y el retraso en la entrada de plantas de la reconfiguración de Minatitlán, entre otros factores.

El mayor porcentaje de importación ha de gasolinas, esto muestra el gran déficit de producción de éstas que existe en México como resultado de la falta de inversión en la infraestructura de refinación en el país⁷⁴. Para el 2012, el 58.6% de las importaciones correspondió a las gasolinas, alcanzando un volumen de 394.5 mbD como se muestra a continuación. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Gráfica 6 Producción, demanda e importación de gasolinas, 2002- 2012 (miles de barriles diarios)



Nota. La importación incluye el componente metil-terbutil-éter (MTBE).
Fuente: Elaborado por IMP, con base en información de PEMEX Refinación.

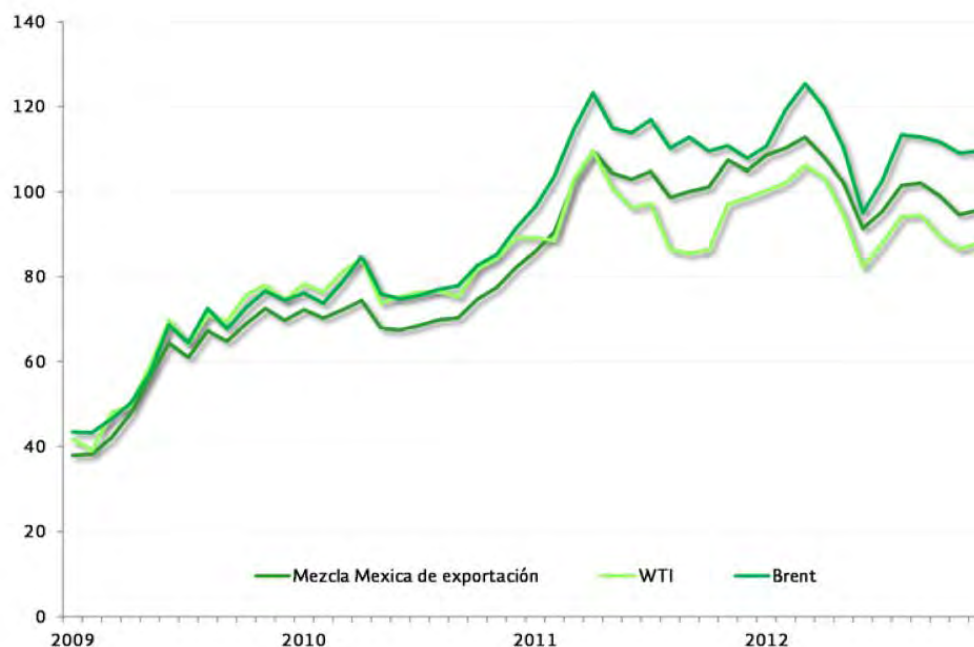
Precios de petróleo y petrolíferos

Petróleo

Las variaciones en los precios del petróleo, el gas natural y los principales petrolíferos en el mercado internacional están determinadas por factores sociales, políticos, económicos, climatológicos, cambios de regulación, modificaciones en la relación oferta-demanda y competencia, entre otros, los cuales producen efectos que inciden de manera directa en el comportamiento de los mercados energéticos globales.

En 2012, los precios de referencia de los crudos marcadores presentaron variaciones ocasionadas por la volatilidad política y económica global, que se reflejó en una tendencia descendente más pronunciada que la del año 2011. El petróleo West Texas Intermediate (WTI) promedió 94.13 dólares por barril, 1.0% menos que en 2011, en tanto que el Brent del Mar del Norte promedió 111.67 dólares por barril, 0.4% superior al año previo. Los precios máximos mensuales se presentaron en marzo al alcanzar el WTI un promedio de 106.31 dólares y el Brent del Mar del Norte 125.33 dólares por barril. Durante el segundo trimestre del año, los precios de los crudos marcadores exhibieron una tendencia a la baja hasta alcanzar mínimos en junio, cuando el WTI llegó a 82.33 dólares por barril y el Brent 94.84 dólares, para recuperarse en el segundo semestre del año como se muestra en el siguiente gráfico. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Gráfica 7 Precios de Mezcla mexicana de exportación, WTI y Brent, 2009-2012 (dólares por barril)



Fuente: SENER con información de la Base de Datos Institucional (BDI), PEMEX y EIA.

Entre los factores que contribuyeron al alza del precio destacaron: la presión de Estados Unidos y la Comunidad Europea para imponer sanciones a Irán por su programa nuclear, lo que podría producir una interrupción en el suministro de petróleo; la fragilidad de la recuperación económica en Europa y los altos costos del petróleo en monedas europeas. Los elementos a la baja fueron: la expectativa de reducción en la demanda por el incremento en inventarios de petróleo en Estados Unidos; el limitado crecimiento de la actividad industrial en China y la consiguiente disminución en su demanda de petróleo, así como el aumento en la producción de la Organización de Países Exportadores de Petróleo para controlar el alza de los precios del petróleo. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

Por su parte, los incrementos mensuales de la gasolinas dieron como resultado un incremento anual promedio de 8.13% para la Pemex Magna, 7.51% para la Pemex Premium y 9.26% para la Pemex diésel (anexo # porcentajes y precios de gasolinas).

Es importante considerar que los precios de las gasolinas y el diésel son administrados por el Gobierno Federal, por lo que sus variaciones se ven influenciadas ante la presencia de eventos económicos internos o externos.

Durante todo el periodo de análisis, el saldo de la balanza comercial de petróleo será positivo, presentando una tasa media de crecimiento anual de 1.5% durante el periodo prospectivo. La exportación de crudo pesado será estable en el mediano plazo, sin embargo sufrirá una caída considerable a partir del año 2020; se prevé que la tasa de exportación de crudo pesado disminuya 9.6% en promedio anual entre el año 2013 y 2027. Por el contrario, las exportaciones de crudo ligero aumentarán durante el periodo prospectivo; este crudo presentará la mayor tasa de crecimiento, que será de 14.1% promedio anual. Finalmente, el crudo súper ligero se mantendrá en niveles de 140 mbd en promedio entre los años 2013 y 2025, sin embargo crecerá considerablemente al final del periodo para mantener la balanza de exportación por la caída en la disponibilidad de crudo pesado; la tasa de crecimiento de exportación de crudo súper-ligero se ubicará en 8.6% durante el periodo de análisis. BP Statistical Review of World Energy June 2013. Formato digital. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

2.2 Estabilidad de los precios de las ERs

Los costos de inversión de una instalación eólica

Varían bastante dependiendo de la potencia nominal de la máquina, de la accesibilidad de la zona, etc. En términos generales se puede establecer un precio medio por kW eólico instalado que oscila entre 1000 €/kW (\$19, 725 pesos) y 1100 €/kW (\$21, 607.4 pesos). Este costo es aún mayor en el caso de aerogeneradores de pequeña potencia (dentro de este segmento los costos de la inversión pueden llegar hasta los 2400 €/kW-\$47, 339.9 pesos). (Rodríguez, 2008)

Además de los costos de la compra e instalación (inversión inicial) de un aerogenerador, hay que tener en cuenta otros costos a lo largo del periodo de explotación.

Estos costos son:

- Costo de mantenimiento y operación: aproximadamente el 2% del costo de inversión.
- Seguro y otros gastos: aproximadamente el 1,5% del costo de inversión.

La tecnología en el sector eólico está evolucionando con gran rapidez, dando lugar a un aumento de la rentabilidad.

Los costos de inversión fotovoltaica

El análisis de los costos de este tipo de instalaciones depende de varios factores:

- Técnicos: tipo de instalación, mantenimiento, radiación solar de la ubicación, conservación, etc.

- Económicos: precio de la electricidad y ayudas públicas.
- Financieros: tipos de interés u obtención de créditos en condiciones preferenciales, entre otros.

Por otro lado, las energías renovables tienen ventajas económicas igualmente relevantes. La inversión en energía renovable es muy alta, pero sus gastos de operación son relativamente bajos y, sobre todo, no dependen de los mercados. Las tarifas de CFE han tenido crecimientos históricos importantes, así como mucha volatilidad. Para las empresas que entran en sociedades de autoabastecimiento y contratos para tomar la energía en el largo plazo, como es el caso de Wal-Mart, Peñoles, CEMEX, Bimbo y Nestlé, la certeza en el largo plazo de uno de los costos más importantes para su operación es muy valiosa. (Energía S. d., Prospectiva del Petróleo y Petrolíferos 2013-2027, 2013)

En una entrevista realizada por el canal en Excélsior tv, en el programa llamado: Programa de apuntes de negocio de PwC de México y publicado el martes 18 de noviembre del 2014 coincidieron Eduardo Reyes, director de Estrategia en Sector de Energía e Infraestructura de PwC México; Héctor Olea, presidente de la Asociación Mexicana de Energía Solar (Asolmex), y Adrián Escofet, presidente de la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), Héctor Olea aseguró que actualmente existen proyectos fotovoltaicos autorizados por las autoridades equivalente a 1,700 megawatts (MW) de capacidad, los cuales representan una inversión de 3,000 millones de dólares, que no se han arrancado debido a que no se han estipulado las “letras chiquitas” con las que operará este rubro. Destacó que se requiere construir toda una reglamentación particular, la cual aunque requiere tiempo, también debe acelerarse porque “sin reglas básicas, no habrá proyectos”.

Mientras Eduardo Reyes menciona que con los cambios estructurales realizados en el último año, el país tiene la capacidad de cumplir el objetivo de alcanzar el 35 por ciento de generación eléctrica mediante fuentes no fósiles hacia 2024 establecido en la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE). (PONCE, 2014)

Muchos proyectos se han desarrollado gracias a la escala y calidad crediticia de empresas tomadoras de energía. Cada vez hay más empresas con objetivos públicos de energía renovable. A nivel global, Wal-Mart definió en 2005 el objetivo de ser suministrado al 100% por energía renovable. En abril de 2013 lanzó el objetivo de ser suministrado por 7,000 GWh de energía renovable directa para el 2020. Sólo en México planteó la meta de 3,000 GWh para 2020. Esto posicionará a la operación en México como la empresa comercial con más energía renovable a nivel global. Otras empresas que han planteado metas a nivel global para 2020 son Procter & Gamble con 30% y Unilever con 40%.

Un “off-taker” o tomador de energía que forma una sociedad de autoabastecimiento y establece un acuerdo de largo plazo es fundamental para desarrollar los proyectos. Un ejemplo es que alguien quiere construir un edificio de oficinas de 50 pisos. El desarrollador toma el riesgo de tener pisos desocupados y debe estar continuamente firmando nuevos contratos. Este negocio es muy distinto si una empresa con alta calidad crediticia y que paga puntualmente mes a mes, firma un contrato de renta por los 50 pisos por 15 años antes de que se ponga la primera piedra. Esto es exactamente lo que sucede en proyectos de energía renovable en una sociedad de abastecimiento en la que el socio consumidor se compromete a tomar toda la energía que se genere.

El reto para desarrollar más proyectos de energía renovable es llegar a la siguiente capa de empresas: tomadores de energía de menor escala y con calidad crediticia diversa. Para ello se requiere mayor flexibilidad para dar de alta o baja tomadores de energía. También se requiere impulsar los proyectos bajo la modalidad de productor independiente de energía, donde el tomador de energía es la CFE. (Gómez-Peña, 2013)

En el caso de un proyecto convencional y considerando como ejemplo una planta de ciclo combinado, el precio del combustible históricamente ha mostrado volatilidad, mientras que en un proyecto renovable, el precio puede conocerse desde el inicio para los siguientes 20, 25 o hasta 30 años ya que una vez hecha la inversión, el costo de operación es relativamente pequeño.

Lo mismo está ocurriendo con la energía solar fotovoltaica, en donde el costo de los paneles solares ha caído a cerca del 15% de lo que costaban hace apenas cinco años y la tendencia hacia una mayor eficiencia y un menor precio continúa.

Cada vez la discusión gira menos en torno al costo, pues ya está demostrado lo que se puede lograr en México sin subsidios, lo que los operadores de la red discuten ahora es cómo manejar y resolver temas de intermitencia, requerimientos de respaldo, planeación de la expansión, etcétera.

Afortunadamente, para todo esto hay soluciones técnicas que se han desarrollado en los países con más participación de las energías renovables y ya se están dando pasos sólidos para implantarlas en México, a través de una cada vez más estrecha y efectiva colaboración entre las autoridades del sector, la CFE y los actores privados. (Olivé, 2013)

2.3 Empresas que usan ERs en México

Las empresas al implementar el uso de energías renovables tienen diversos incentivos, es decir, no están solas al desembolsar recursos y esperar a tener el

retorno de su inversión a través del ahorro en sus costos, hay incentivos fiscales, apoyos gubernamentales nacionales e internacionales que hacen que las inversiones en ERs sean totalmente deducibles. (NAFINSA, s.f.)

Los proyectos de generación de energías limpias en los que participa Wal-Mart aún cuentan con los beneficios de la legislación previa a la reforma energética: un costo preferente por transmitir energía renovable de aproximadamente una tercera parte frente a las energías producidas con combustibles fósiles y el beneficio de un banco de energía que permite a los desarrolladores privados vender energía limpia en el momento en que se produce. (NAFINSA, s.f.)

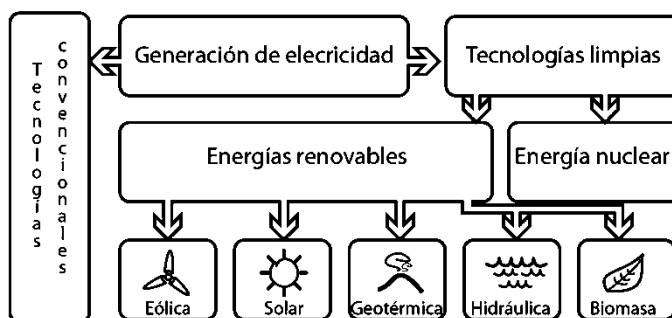
Además de Wal-Mart, otras empresas que participan activamente en proyectos de energía limpia están FEMSA, Bimbo y CEMEX. De acuerdo con un estudio del Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (Cespedes) y a Fundación Mundial para la Naturaleza (WWF), en México, el sector privado promueve 185 proyectos de energías renovables y cogeneración en distintas etapas de desarrollo. Estos tienen una inversión aproximada de 7,800 millones de dólares y un potencial de 4,580 mega watts de capacidad, que equivaldría a una reducción de 26 millones de toneladas de bióxido de carbono al año. (Ortiz, 2015)

En el caso de Walmart de México y Centroamérica, toda la inversión en ERs fue financiada por la matriz estadounidense, BIMBO que al aliarse a una estrategia impulsada por el estado de Hidalgo, la empresa Desarrollos eólicos mexicanos y Renovalia Energy, participan en algunas de los incentivos mencionados posteriormente. Por otro lado FEMSA participa en las iniciativas de la Secretaría General de Naciones Unidas, el Fondo económico mundial el reporte GEI y con la SEMARNAT. CEMEX se alió con Pattern Energy Group LP (Pattern Development) es líder en el desarrollo de activos de energía renovable y de transmisión, especialmente de energía eólica. Pattern Development cuenta con un equipo altamente experimentado que ha desarrollado, financiado y puesto en funcionamiento más de 3,500 megawatts de proyectos eólicos, empresa que aprovecha los incentivos y financiamientos mencionados en seguida. (Ortiz, 2015)

Marco teórico

El sector de energías renovables está constituido por todas las formas de energía que se renuevan de forma continua como el sol, el viento, el agua, la biomasa, y el calor proveniente del núcleo de la tierra, dependiendo del tipo de fuente, las energías se clasifican en:

Ilustración 1 Generación de electricidad por tipo de tecnología



Fuente: (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Eólica: es la energía del viento transformada en energía mecánica o eléctrica

Solar: la energía proveniente de la radiación del sol, se divide de acuerdo a la tecnología utilizada en:

- **Fotovoltaica:** es la transformación de la radiación solar en electricidad a través de paneles, celdas, conductores o módulos fotovoltaicos elaborados de silicio y formados por dispositivos semiconductores.
- **Solar de alta concentración:** son paneles parabólicos que concentran la radiación solar para transformarla en energía eléctrica.
- **Térmica:** es el aprovechamiento de la radiación solar para la captación y almacenamiento de calor a través de colectores termosolares. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Geotérmica: es la energía proveniente del núcleo de la Tierra en forma de calor; esta fluye a través de fisuras de rocas y se acerca a la superficie, donde su acumulación depende de las condiciones geológicas del lugar.

Hidráulica: es la generación de electricidad a partir de la energía producida por el agua que corre al salvar el desnivel natural o artificial existente entre dos puntos.

Biomasa: es la energía que se obtiene de residuos animales y vegetales. Como energético, la biomasa se puede aprovechar de dos maneras: quemándola para producir calor o transformándola en combustible (sólido, líquido o gaseoso).

En México se cuenta con una capacidad de 5,505 MW, tomando en cuenta las centrales de operación y en construcción. Por ley, la participación privada en proyectos hidroeléctricos sólo se permite en aquellos con capacidad instalada de hasta 30 MW. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

México en lo que respecta a energía eólica, cuenta con 71,000 MW¹⁰ de potencia de energía eólica, sin embargo, actualmente sólo se aprovecha el 17% de dicha capacidad, las regiones con mayor capacidad de generación de energía eólica son: El Istmo de Tehuantepec, debido a que existe un potencial de más de 40,000 MW¹¹; La Rumorosa (Baja California), con un potencial eólico de más de 5000 MW; la costa del Golfo de México que tiene en construcción proyectos por un total de 255 MW; en la región centro y norte, Nuevo León cuenta con 274 MW, San Luis Potosí construye una central con capacidad de 200 MW. Algunas de las principales empresas desarrolladoras de parque eólicos en México son: Iberdrola, Acciona, EDF, Renovalia, Eyra, GSEER, Mcquaire (Preneal), Enel, Next Energía de México, Geomex, Sempra Energy. Respecto a la manufactura de equipo eólico se destacan las siguientes compañías: Acciona, Vestas, Gamesa, Clipper y Siemens. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Ahora en energía solar, México se encuentra entre los cinco países más atractivos del mundo para invertir en proyectos de energía solar fotovoltaica, tan solo detrás de China y Singapur. Lo anterior debido a que el país forma parte del “cinturón solar” con una radiación mayor a 5kWh por metro cuadrado al día (como lo muestra la siguiente imagen). Así mismo, México cuenta con la base manufacturera de módulos fotovoltaicos más grande de América Latina. (Energía S. d., 2012)

Ilustración 2 Mapeo de índice de atracción de la industria solar fotovoltaica en el mundo



Fuente: European Photovoltaic Industry Association (EPIA)

México en cuanto a energía geotérmica ocupa el cuarto lugar mundial en generación de esta, con una capacidad instalada de 958 MW. Baja California es el estado con mayor participación en el sector, con la central Cerro Prieto, que representa casi $\frac{3}{4}$ partes del total de la capacidad instalada en México. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Por otro lado, las centrales hidroeléctricas, la capacidad para la generación hidráulica es administrada por el sector público y el privado registro 11603 MW de capacidad instalada en operación distribuido en 72 centrales, incluidas las centrales hidráulicas menores o iguales a 30MW.

En cuanto a la biomasa en 2012, se registraron 59 proyectos en operación para cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica. La bioenergía cuenta con una capacidad instalada en operación de 548MW, de los cuales 40MW provienen de biogás y el resto de biomasa de bagazo de caña.

México cuenta con una excelente ubicación geográfica y extenso potencial de recursos alternos, por lo que resulta atractivo para la inversión extranjera. En el caso de la energía eólica y geotérmica únicamente se está utilizando el 1.7% y el 2.3% de la capacidad potencial del país, respectivamente. (Energía S. d., 2012)

El desarrollo del sector de ER, en específico el de manufactura verde, puede aprovechar la extensa experiencia y la plataforma industrial del sector de equipo de generación y distribución de electricidad. Este sector cuenta con una amplia cadena de proveeduría, cadenas de distribución y programas de apoyo, esto aunado a los bajos costos industriales y la mano de obra calificada, pueden aprovecharse para reorientar la producción hacia equipos que utilicen energías renovables y permitir el desarrollo de la industria manufacturera.

Para incentivar la participación privada en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables, diferentes instituciones como el banco de energía permiten la acumulación de excedentes de energía a los productores bajo el esquema de autoabastecimiento para ser utilizados en el futuro o ser vendidos a la CFE; se brinda tarifa preferencial para la transmisión de energía, se refiere a que el cargo por servicio de transmisión para energías renovables o cogeneración eficiente de \$0.14 pesos/kWh, en lugar de \$0.30-\$0.40 pesos/kWh que es la tarifa de transmisión que se cobra por energía basada en fuentes tradicionales; la medición neta (net Metering) se aplica a proyectos de pequeña escala (hasta 10 kwhp para hogares y 30kwp para empresas) que consiste en compensar el costo de la electricidad utilizada con la energía aportada a la red nacional. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Las modalidades para la generación de energía eléctrica de acuerdo a la ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, fue modificada para permitir la participación privada en la generación de energía eléctrica, entre las que se encuentran las siguientes modalidades:

- Autoabastecimiento: generación de energía eléctrica destinada al autoconsumo de personas físicas y morales.
- Cogeneración: es el aprovechamiento de la energía térmica no utilizada en los procesos (vapor), para generar electricidad de forma directa o indirecta. El destino de la energía eléctrica producida a través de esta modalidad debe destinarse a la satisfacción de las necesidades energéticas de personas físicas y morales asociadas a la cogeneración.
- Producción independiente de energía: generación de energía eléctrica en centrales con capacidad mayor a los 30 MW, para su venta a la CFE.
- Pequeña producción: personas físicas y morales que destinen el total de la energía generada para su venta a la CFE (la capacidad del proyecto no deberá ser mayor a 30MW); el autoabastecimiento de comunidades rurales donde no exista servicio de energía eléctrica (proyectos que no excedan de 1MW); y la exportación (proyectos con límite máximo de 30mW).
- Importación y exportación: la exportación de energía eléctrica es viable a través de proyectos de cogeneración, producción independiente y pequeña producción. Si los permisionarios desean utilizar o vender energía eléctrica dentro del país deberán obtener un permiso de la CRE de acuerdo a la modalidad de la que se trate. En cuanto a la modalidad de importación, es la adquisición de energía eléctrica generada en el exterior. (Energía S. d., 2012)

Uno de los servicios que permite la instalación de empresas de una manera más ágil es el servicio de shelters, en este programa un operador mexicano establece una empresa de maquila, suministra el espacio industrial, operadores, técnicos e ingenieros para la producción y personal administrativo para llevar a cabo actividades propias de una maquiladora. (Energía S. d., 2012)

Actualmente están vigentes dos incentivos fiscales que tienen como objetivo principal apoyar la instalación de infraestructura que se traduzca en beneficio ambiental. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Depreciación acelerada. La SHCP ofrece este estímulo a los empresarios que adquieran activos fijos que reporten un beneficio ambiental, como inversión nueva. Con este incentivo se da oportunidad a que las empresas industriales puedan

deducir en un solo año el monto de sus activos, con la disminución de la base sobre la que se grava el impuesto sobre la renta.

Este instrumento se ajusta a lo definido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, Art. 21, 22 , 22bis) y está contenido en el Art. 34, fracción XIII de la Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR), donde se establece la posibilidad de una deducción fiscal del 100% en un solo año, cuando se adquieran o pongan en operación equipos de prevención y control de la contaminación, aplica a todo tipo de industrias y opera a través de las declaraciones de impuestos que la empresa interesada lleva a cabo. (Energía S. d., 2012)

Arancel cero. Cuando las industrias adquieran en el extranjero equipo de monitoreo, control o prevención de la contaminación podrán importarlo, al amparo de la fracción arancelaria No. 9806.00.04, sin pago de aranceles. El arancel cero se otorga a la importación de equipos cuya inversión, ajustándose a los lineamientos establecidos por la SECOFI y SEMARNAP, reporte un beneficio ambiental y no se produzca competitivamente en México.

Este instrumento significa un ahorro de entre el 15 y 20% para el importador y con él se pretende favorecer en el corto plazo la disponibilidad de equipo de monitoreo, prevención y control de la contaminación.

El arancel cero y la depreciación acelerada han sido un buen avance pero de visión limitada. Al respecto, existe cierto reclamo industrial por el proceso y criterios para otorgar estos beneficios, especialmente porque no está bien definida la argumentación necesaria para hacer efectivos estos instrumentos en equipo de prevención de la contaminación que puede ser muy amplio si se analizan bajo un enfoque de ciclo de vida completo. La inversión en equipo de prevención es mucho más subjetiva y menos evidente que la de control. (Energía S. d., 2012)

La PROFEPA distingue con el Certificado INDUSTRIA LIMPIA a las empresas que voluntariamente participan en el programa y cumplen con el Plan de Acción derivado de la Auditoría Ambiental; de la misma forma, autoriza a las empresas certificadas a utilizar el logotipo en sus programas de comercialización, con el fin de inculcar en los consumidores el hábito de adquirir productos fabricados por industrias que observen prácticas de cuidado ambiental en sus procesos productivos. (Energía S. d., Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012, 2012)

Tabla 5 Investigaciones previas

Investigaciones previas			
Año	Autor	Nombre de la tesis	Escuela, instituto o facultad
2005	Uranga Alvarado, Aimé	Energías renovables y medio ambiente: México y la Unión Europea.	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
	<p>Ésta tesis plantea la crisis ambiental, el papel de la energía en la actualidad haciendo mención que el desarrollo sustentable y las energías renovables son cruciales para dar un balance energético a México y el efecto macroeconómicos y ambiental que tiene el uso de energías fósiles. Concluye en que las diferentes esferas que componen la biosfera no están separadas, para mantenerlas hay que fomentar el desarrollo sustentable y para esto hay que eliminar el modelo derrochador de recursos mediante el establecimiento de una ética y responsabilidad ambiental, vivir con los medios que proporciona la naturaleza sin rebasar su equilibrio y el desarrollo de una civilización que respalde las generaciones futuras.</p>		
2007	Flores Pastor, Teresa	Industria eléctrica, calentamiento global, y sus impactos en ecosistemas terrestres en México	Instituto de Ecología
	<p>Esta tesis expresa el fenómeno del calentamiento global y las situaciones que están provocando el efecto invernadero en México haciendo mención también de las medidas de mitigación. Se hace énfasis en que la electricidad es un servicio básico para mejorar la calidad de vida humana pero provoca serios trastornos al ambiente y salud humana, aborda la manera en que se genera y se consume, además de los recursos jurídicos a los que se apegan estas actividades aunadas a la electricidad y las ecológicas. Concluye con que México a pesar de contribuir con menos del 1.5% de las emisiones globales de CO₂ es altamente vulnerable al cambio climático y un elemento que está cambiando en México para contribuir menos es en la industria eléctrica basada en energía nuclear o energías renovables.</p>		

2008	Niño Gómez, H. Gabriela	El mecanismo de desarrollo limpio (MDL), una alternativa ambiental para México: dos casos de estudio	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
	Este trabajo hace mención sobre el cambio climático, sobre los acuerdos internacionales en el que los firmantes establecieron derechos y obligaciones respecto al cambio climático reduciendo las emisiones GEI, también se analiza el papel de México como potencial receptor de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpios, enfocándose en transporte urbano. Como conclusión se establece que no todos los MDL contribuyen al desarrollo sustentable por variables como el diseño, la implementación, instituciones, barreras regulatorias y financieras, pero que estas MDL son la única herramienta viable para reducir las emisiones de GEI, por último indica que aún no hay un consenso internacional, ni parámetros domésticos en México para medir el desarrollo sustentable.		
2011	Karla Magali Ramírez Murillo	Impulso a las energías alternativas renovables desde los estados nacionales en América latina. Los casos de México y Brasil	Facultad de Filosofía y Letras
	Dentro de esta investigación se plantea primero el sistema capitalista como crecimiento económico de los países, además de como se han hecho las planeaciones energéticas de los países e industrias dependientes del petróleo en América latina, así como las estrategias que lleva acabo Brasil y México para impulsar las energías alternativas renovables al mostrar que se debe transitar a un recurso renovable infinito. Concluye al hacer referencia que el uso de fuentes tradicionales de energía solo da soluciones a mediano plazo y que sobrepasan la capacidad de absorción de la Tierra, por lo que se debe transitar a otras formas de producir, consumir y organizar la vida en este planeta		

2012	Maricruz Pérez Martínez	Análisis Jurídico de la responsabilidad ambiental de México ante el cambio climático	Facultad de Estudios Superiores Acatlán
	<p>Esta investigación muestra primeramente que es el cambio climático, que lo está provocando, los efectos que está provocando en nuestra sociedad, ambiente y economía, mostrando así y de acuerdo a las legislaciones mexicanas, las diferentes responsabilidades en diversas áreas del derecho, así como el marco jurídico comenzando por tratados internacionales, constitución política, leyes, reglamentos y normas relacionadas a lo ambiental y el cambio climático, haciendo así propuestas en materia de responsabilidad ambiental. Concluye aceptando que el cambio climático es un problema global generado por la industria y el uso de combustibles fósiles, también hace mención que en el caso de México, este no ha cumplido del todo con los compromisos internacionales ya que las auditorías ambientales no son oficiosas y las instituciones no han establecido un plan de adaptación al cambio climático, y para cumplir con estos compromisos internacionales México debe basarse en un desarrollo limpio y sustentable en el uso de sus recursos.</p>		

	Luis Eduardo Duran Laguna	Beneficios ambientales, sociales y tecnológicos por la implementación de sistemas de abastecimiento energéticos, mediante el empleo de energías renovables. (sistema fotovoltaico)	Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
2012	<p>La investigación realizada en esta tesis indica que hay una problemática con la contaminación producida por la generación de energía eléctrica a través de sistemas convencionales que usan derivados del petróleo, presenta un panorama de las energías renovables, su situación actual, ventajas y desventajas, así como el impacto ambiental que tiene la generación eléctrica tanto por medios convencionales como medios de energías renovables, además muestra el panorama del sistema eléctrico nacional, las regulaciones, estrategias y tendencias y se enfoca directamente en tecnologías fotovoltaicas. Concluye con que el uso de energías renovables es una alternativa viable para el país, se hace mención de que no solo la utilización de tecnologías limpias es suficiente, también se tiene que tener un cambio de cultura sobre el uso de la energía y esto sin duda traerá beneficios ambientales y económicos como en otras economías como la de España y Alemania.</p>		

2012	Alicia Pineda Ramírez	Empresas renovables energéticas como opción de inversión	Facultad de Contaduría y Administración
	<p>Lo que se plantea en esta tesis es que se ha adoptado la energía fósil como algo infinito y esto ha provocado cambios ambientales importantes a nivel global, aunado a esto, el entorno internacional con incremento en los costos de la tecnología y la volatilidad de los precios energéticos ha captado la atención de las entidades para tener una mayor participación de fuentes alternativas que reducen la dependencia de energías fósiles y al mismo tiempo se combate el cambio climático garantizando el equilibrio global. Se realiza un proyecto de inversión en una planta generadora de electricidad a través de biomasa, en la que los precios de venta de los biocombustibles se estabilizan al tercer año y al año 3.17 se recupera la inversión. Concluye con que el invertir en empresas de generación de energía de biocombustibles es mucho más rentable que mantener inversiones a corto plazo, además de que el tiempo de recuperación es corto, siendo así una de las más atractivas.</p>		

3. Energía eólica y principales fuentes de energía renovables en México

Las energías renovables analizadas en este capítulo son solo 3, eólica, solar y biomasa, esto debido a que son las ERs a las que han recurrido Walmart de México y Centroamérica, Grupo Bimbo, Cemex y FEMSA, no se consideraron otras como la nuclear o la marítima debido a que no son usadas por las empresas antes mencionadas.

3.1 Energía Eólica

El Sol calienta de forma desigual las diferentes zonas del planeta, provocando el movimiento del aire que rodea la Tierra y dando lugar al viento. El viento es, por tanto, energía en movimiento, gracias al cual los barcos de vela han podido navegar durante siglos y se ha podido transformar el movimiento de las aspas de un molino en energía útil, ya sea para bombear agua, moler cereales o para producir electricidad. (Rodríguez, 2008).

La rotación terrestre junto con la diferencia de temperatura y la presión atmosférica influyen en la dirección del viento y la energía del viento depende de su velocidad y, en menor medida, de su densidad (disminuye con la altitud).

Cerca del suelo, la velocidad es baja, pero aumenta rápidamente con la altura. Cuanto más accidentada sea la superficie del terreno, más frenará al viento. Sopla con menos velocidad en las depresiones terrestres y con mayor velocidad sobre las colinas, aunque en grandes valles rodeados de montañas aparece el denominado efecto túnel, que puede proporcionar buenas velocidades de viento.

A escala local lo que sucede es que durante el día el Sol calienta el aire sobre tierra firme más que el que está sobre el mar. El aire continental se expande y eleva, disminuyendo así la presión sobre el terreno y haciendo que el viento sople desde el mar hacia la costa. (Rodríguez, 2008)

Los parámetros fundamentales a la hora de evaluar la energía del viento son la velocidad y la dirección predominantemente. La velocidad y la dirección del viento varían para una zona determinada durante el año y también entre los distintos años.

La energía eólica es la que contiene el viento en forma de energía cinética ($E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$). Esta energía se puede transformar en otro tipo de energía como la mecánica, eléctrica, hidráulica, etc. Una de las formas más utilizadas en la actualidad para el aprovechamiento a gran escala de la energía eólica es a través de las denominadas aeroturbinas:

- Energía mecánica: aeromotores.
- Energía eléctrica: aerogeneradores.

Los aeromotores se han utilizado desde hace siglos para la molienda de grano, el bombeo de agua, etc. Actualmente siguen utilizándose en menor proporción para estos usos, además de incorporarse también en sistemas de desalación de agua.

Los aerogeneradores son los sistemas de aprovechamiento eólico más utilizados hoy en día, observándose un crecimiento muy pronunciado en su utilización a partir del año 1990. Su funcionamiento se basa en que al incidir el viento sobre sus palas se produce un trabajo mecánico de rotación que mueve un generador que produce electricidad. (Rodríguez, 2008)

Un aerogenerador consta de los siguientes elementos.

1. Rotor

El rotor es el conjunto formado principalmente por las palas y el buje (elemento de la estructura al que se fijan las palas). En el rotor se transforma la energía cinética del viento en energía mecánica.

El diseño de palas se parece mucho al de las alas de un avión y suelen estar fabricadas con plásticos (poliéster o epoxy), reforzados internamente con fibra de vidrio o de carbono.

2. Torre

La torre se utiliza fundamentalmente para aumentar la altura del elemento que capta la energía del viento (rotor), ya que el viento sopla a mayor velocidad según aumenta la altura.

3. Góndola

En su interior se encuentran los elementos que transforman la energía mecánica en energía eléctrica: los ejes del aerogenerador, el multiplicador, el generador y los sistemas de control, orientación y freno.

En su exterior se ubican el anemómetro y la veleta. La góndola suele estar ubicada en la parte superior de la torre de la máquina.

4. Multiplicador

Elemento mecánico formado por un sistema de engranajes cuyo objetivo es transformar la velocidad del giro del rotor (velocidad del eje principal) a la velocidad de trabajo del generador eléctrico. El multiplicador funciona de forma parecida a la

caja de cambios de un coche, multiplicando entre 20 y 60 veces la velocidad del eje del rotor y alcanzando una velocidad de 1500 revoluciones/minuto en el eje del generador, lo que hace posible el funcionamiento del generador eléctrico, permitiendo así convertir la energía mecánica del giro del eje en energía eléctrica. (Rodríguez, 2008)

5. Generador eléctrico

Máquina eléctrica encargada de transformar la energía mecánica en energía eléctrica. El eje del generador lleva acoplado un sistema de freno de disco (similar al de los coches). Además, para frenar un aerogenerador, se pueden girar las palas colocando su superficie en la dirección del viento (posición de bandera).

Finalmente, la electricidad producida en el generador baja por unos cables hasta el transformador del parque eólico, donde se eleva la tensión hasta alcanzar la tensión nominal de la red eléctrica. Esto es necesario dado que para inyectar energía en la red, esta electricidad ha de tener la misma tensión que la red eléctrica. (Rodríguez, 2008)

Clasificación de los aerogeneradores

Los aerogeneradores se pueden clasificar según las características siguientes.

1. Potencia nominal

Aerogenerador de pequeña potencia: turbinas de hasta 30 kW. Sus aplicaciones más comunes son la carga de baterías, instalaciones remotas de telecomunicaciones, instalaciones domésticas, caravanas, yates, pequeñas granjas aisladas, etc. La mayoría de estas aplicaciones son sistemas aislados y se instalan cerca del centro de consumo.

Aerogenerador de mediana potencia: turbinas entre 30 kW y 300 kW. Se utilizan fundamentalmente para alimentar demandas eléctricas importantes. Si bien existen casos de sistemas aislados, se trata por lo general de instalaciones interconectadas con la red eléctrica.

Aerogenerador de gran potencia: turbinas de más de 300 kW. Se utilizan fundamentalmente en la producción de electricidad, para inyectarla en las redes eléctricas. (Rodríguez, 2008)

2. Orientación del rotor

Eje vertical: en estas máquinas, el eje que transmite el movimiento de las palas es vertical. Al no necesitar orientarse (por la simetría de las palas) permite aprovechar los vientos de cualquier dirección. El generador eléctrico se instala a la altura del suelo, por lo que es menor la complejidad a la hora de efectuar labores de

mantenimiento. El más desarrollado en el mercado es el tipo Darrieus. Este tipo de máquinas eólicas también tienen desventajas, entre las que se encuentran la necesidad de utilizar un motor, debido a que su configuración no permite el autoarranque y a que reciben menos viento al estar más cerca del suelo.

Eje horizontal: en estas máquinas el eje que transmite el movimiento de las palas es horizontal. Se trata de la constitución más común de las máquinas eólicas.

3. Número de palas

Según el número de palas se pueden diferenciar máquinas: bipalas (2 palas), tripalas (3 palas) y multipalas (más de 3 palas).

4. Mecanismo de regulación de potencia

Paso fijo: las palas se mantienen en una posición fija con respecto a su eje, se ajustan durante el montaje y permanecen invariables durante el funcionamiento.

Debido al uso completamente pasivo de las palas, esta regulación es simple y fiable en cualquier condición. Con este sistema se producen variaciones en la producción según sea la intensidad del viento. Un extremo de la pala se puede girar 90° en torno a su eje. (Rodríguez, 2008)

Este movimiento se utiliza como sistema principal de frenado y es lo que se denomina aerofreno.

Paso variable: las palas pueden girar sobre su propio eje para regular el paso. A altas velocidades de viento se ajusta el ángulo de la pala, por lo que se puede mantener la potencia de salida prácticamente constante en dichas condiciones.

La regulación de potencia con este último sistema es más fina que con el sistema de paso fijo, pudiéndose mantener, una vez alcanzada, la potencia nominal de la máquina prácticamente invariable, aun cuando aumente la intensidad del viento. Este sistema, además de regular la potencia de salida de la máquina, se utiliza como aerofreno.

Ahora, un parque eólico es un sistema formado por uno o varios aerogeneradores situados en el mismo emplazamiento, de los cuales pueden ser de los siguientes tipos:

1. Parques eólicos interconectados

El propietario del parque es un productor más de electricidad, estando la compañía eléctrica obligada por ley a facilitar la conexión de los aerogeneradores a la red

eléctrica y a comprar toda su producción de electricidad, en base a un sistema de precios establecidos a nivel nacional.

2. Parques eólicos con consumos asociados (autoconsumo)

La electricidad producida por los aerogeneradores se utiliza para el consumo propio y el excedente de electricidad, si lo hubiera, se inyecta en la red eléctrica.

3. Parques eólicos aislados

Son aquellos que no tienen conexión alguna con la red eléctrica y cuya finalidad es abastecer energéticamente un consumo puntual.

La eficacia de un aerogenerador se caracteriza por los siguientes parámetros:

1. Disponibilidad

Indica las horas que la máquina está “disponible” para producir y suele ser de un 98%.

2. Horas equivalentes

Miden el rendimiento energético de un aerogenerador en un emplazamiento dado. Las horas equivalentes representan el número de horas al año que la máquina eólica estaría produciendo a su potencia nominal. El número de horas equivalentes será tanto mayor cuanto más elevado sea el potencial eólico del emplazamiento así como cuanto mejor se adapte el aerogenerador a las condiciones eólicas del emplazamiento.

Horas equivalentes = Energía total obtenida por el aerogenerador en un año / Potencia nominal del aerogenerador

3. Factor de capacidad

Representa el porcentaje de energía realmente producida en un año dividida por la energía teóricamente producible en el mismo periodo. El factor de capacidad de una zona media-buena suele oscilar alrededor de un 28%. (Rodríguez, 2008)

Factor de capacidad = Horas equivalentes / Horas totales del periodo

Un factor importante que ha de considerarse a la hora de calcular la producción de una máquina eólica es el régimen de vientos: cuanto más constante sea el viento tanto mejor para la producción. Hay que tener en cuenta que un aerogenerador empieza a producir a partir de una velocidad de viento de unos 3 m/s y va incrementando su producción progresivamente a medida que aumenta el viento hasta su velocidad nominal. La velocidad de corte del aerogenerador (velocidad a

partir de la cual se detiene para evitar posibles roturas) se sitúa en torno a los 25 m/s. Cuanto más constante sea el viento, dentro del rango en el que produce la máquina, tanto mejor, ya que las fluctuaciones serán menores y la producción aumentará. (Rodríguez, 2008)

Algunas de las últimas tendencias en el sector eólico son las siguientes.

1. Parques eólicos en el mar (Parques off-shore)

Los parques off-shore son parques eólicos que se ubican en el mar, normalmente en lugares donde la plataforma marina no es muy profunda. En el mar, los vientos son más fuertes y constantes; por este motivo, y pese a que los parques marinos son más caros, se está alcanzando una alta rentabilidad, de ahí que esta tecnología esté proliferando rápidamente.

2. Repotenciación de parques antiguos

En los países en los que hay mucha energía eólica instalada, las zonas con los mejores vientos (no sólo veloces sino también constantes) empiezan a escasear, por lo que la instalación de nuevos parques eólicos en lugares con peores condiciones de viento, hace que disminuya su rentabilidad. Por esta razón, la política de repotenciación está imponiéndose paulatinamente en estos países. La repotenciación consiste en sustituir parques eólicos obsoletos por nuevos, con lo que se pasa a aprovechar las mejores zonas eólicas con máquinas de última tecnología, consiguiendo así una mejor rentabilidad. Los países que en 2003 ya habían sustituido aerogeneradores fueron: Dinamarca, Australia, Alemania y Holanda. Dinamarca es el país líder a nivel mundial y ha desarrollado una política que favorece el reemplazo de máquinas eólicas de más de 10 años.

3. Aerogeneradores de gran potencia

La tecnología eólica avanza rápidamente, de hecho, los precios de los aerogeneradores han bajado más del 30% desde 1990, y las empresas industriales parecen haber desatado una batalla mundial por desarrollar el aerogenerador de mayor potencia. Estos aerogeneradores de gran potencia permiten aprovechar más las zonas con mejores condiciones eólicas reduciendo los costos de instalación (es más barato instalar un aerogenerador de 1 MW que 10 de 100 kW). En 2006 se llegaron a instalar aerogeneradores de 6 MW. (Rodríguez, 2008)

Esta limitación de generación de energía eólica está condicionada por factores como los que se exponen a continuación.

1. Las horas valle

La demanda mínima de electricidad se produce en las horas valle (normalmente por la noche). Este factor tiene una gran influencia dado que los parques eólicos producen en función del viento reinante y puede ocurrir que durante la noche, periodo en el que la demanda de electricidad es menor, los vientos sean más fuertes y, por tanto, la producción eólica sea mayor. Este es un factor limitante en cuanto a la potencia eólica que ha de instalarse.

2. La capacidad de las redes

Las líneas eléctricas han de ser capaces de transportar la electricidad de origen eólico desde los parques eólicos hasta los puntos de consumo.

3. Imposibilidad de “apagar” las centrales convencionales

Los grupos de generación de las centrales eléctricas convencionales han de seguir funcionando, aunque sea al mínimo. El motivo es que si, de repente, deja de generarse energía eólica (por ejemplo, por disminución del viento) se pueda suplir rápidamente la electricidad que estaban produciendo los parques eólicos. Por lo tanto, estos grupos han de seguir funcionando, aunque sea a su mínimo técnico.

4. La estabilidad del sistema

Las variaciones bruscas de la producción de electricidad por parte de los parques eólicos o de las centrales térmicas convencionales provocan estados de inestabilidad en las redes eléctricas. Este factor ha de tenerse en cuenta, considerando que los parques eólicos pueden bajar repentinamente su producción. (Rodríguez, 2008)

Impacto ambiental

El impacto medioambiental que puede producir un parque eólico va a depender fundamentalmente del emplazamiento elegido para su instalación, del tamaño del parque y de la distancia a los núcleos poblacionales. Los principales impactos son:

1. Impacto visual

El impacto visual de estas instalaciones depende de criterios fundamentalmente subjetivos. Un parque de unos pocos aerogeneradores puede llegar a ser atractivo para algunas personas mientras que una gran concentración de máquinas obliga a considerar el impacto visual y la forma de disminuirlo. En cualquier caso provocan un impacto paisajístico, pero mientras que para unos ese impacto es positivo para

otros no es asumible; se trata de una cuestión de percepciones subjetivas e individuales.

2. Impacto sobre las aves

Los estudios realizados concluyen que este impacto es muy pequeño frente al producido por causas naturales.

Un estudio ha determinado que la tasa de colisiones de aves es del 0,1%. Estudios similares realizados en lugares como Dinamarca han concluido que las aves se acostumbran rápidamente a los aerogeneradores y desvían su trayectoria de vuelo para evitarlos.

3. Impacto acústico

El origen del ruido en los aerogeneradores de los años 80 se debía a factores de tipo mecánico; en las últimas décadas se ha investigado mucho este aspecto y se ha logrado rebajar el nivel de ruido por debajo de la mitad. La experiencia obtenida permite señalar que en las poblaciones más cercanas a las instalaciones no se detecta ningún incremento de ruido, resultando más importante el producido por el propio viento. (Rodríguez, 2008)

Aquí en México 1,917 Mega watts están operando y se pretende llegar a la cantidad de 15,000Mega watts entre 2020-2022, y contar con 26 Parques eólicos en operación, aunque por el momento solo están operando 1,190 Aerogeneradores, lo cual representa una inversión de 3,800Millones de dólares desde el año 2004 en el país para el desarrollo de proyectos eólicos, pero el objetivo principal es que el 40% de la energía sea eólica. Actualmente 411,000 casas tienen cubiertas sus necesidades eléctricas por medio de la energía eólica, lo cual se puede representar en que los estados de Campeche (211,000 hogares) y Colima (177,000) son abastecidos mediante energía eólica. (Eólica, 2014)

3.2 Solar

La energía solar se puede transformar directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas. Este proceso se basa en la aplicación del efecto fotovoltaico, que se produce al incidir la luz sobre unos materiales denominados semiconductores; de esta manera se genera un flujo de electrones en el interior del material que puede ser aprovechado para obtener energía eléctrica.

Un panel fotovoltaico, también denominado módulo fotovoltaico, está constituido por varias células fotovoltaicas conectadas entre sí y alojadas en un mismo marco. Las células fotovoltaicas se conectan en serie, en paralelo o en serie-paralelo, en

función de los valores de tensión e intensidad deseados, formando los módulos fotovoltaicos. (Rodríguez, 2008)

Las instalaciones fotovoltaicas se caracterizan por:

- Su simplicidad y fácil instalación.
- Ser modulares.
- Tener una larga duración (la vida útil de los módulos fotovoltaicos es superior a 30 años).
- No requerir mantenimiento constante.
- Tener una elevada fiabilidad.
- No producir ningún tipo de contaminación ambiental.
- Tener un funcionamiento totalmente silencioso.

Un panel fotovoltaico produce electricidad en corriente continua y sus parámetros característicos (intensidad y tensión) varían con la radiación solar que incide sobre las células y con la temperatura ambiente. La electricidad generada con energía solar fotovoltaica se puede transformar en corriente alterna, con las mismas características que la electricidad de la red eléctrica, utilizando inversores que se explicaran más adelante.

Para su caracterización, los módulos se miden en unas condiciones determinadas denominadas condiciones estándar: 1000 W/m² (1 kW/m²) de radiación solar y 25 °C de temperatura de las células fotovoltaicas. La máxima potencia generada en estas condiciones por cada módulo fotovoltaico se mide en Wp (vatios pico); a esta potencia se la denomina potencia nominal del módulo. (Rodríguez, 2008)

La energía producida por los sistemas fotovoltaicos se calcula multiplicando su potencia nominal por el número de horas sol pico, dado que no todas las horas de sol son de la intensidad considerada como pico (1000 W/m²). El número de horas sol pico de un día concreto se obtendrá dividiendo toda la energía producida en ese día (en Wh/m²) entre 1000 W/m².

El material más utilizado en la actualidad para la fabricación de células fotovoltaicas es el silicio, que es el material más abundante en la Tierra después del oxígeno; la combinación de ambos forma el 60% de la corteza terrestre.

Tradicionalmente han coexistido tres tipos de células de silicio.

- Silicio monocristalino: utiliza lingotes puros de silicio (los mismos que utiliza la industria de chips electrónicos). Son los más eficientes, con rendimientos superiores al 12%.
- Silicio policristalino: se fabrica a partir de restos de piezas de silicio monocristalino. Su rendimiento es algo inferior pero su menor costo ha contribuido enormemente a aumentar su uso.
- Silicio amorfo: se obtiene por deposición de capas delgadas sobre vidrio. El rendimiento es bastante menor que los anteriores, por lo que su uso se limita a aplicaciones de pequeña potencia como calculadoras, relojes, etc.

Recientemente se han desarrollado dos nuevas tecnologías a base de silicio.

- Silicio en bandas, Película de silicio que tienen la particularidad de ser flexibles, por lo que sus aplicaciones son mucho más versátiles. (Rodríguez, 2008)

Entre las últimas investigaciones están también las nuevas tecnologías de capa delgada, en las que el semiconductor se aplica pulverizado y no precisa ser cortado (como en las demás tecnologías), lo que evita la pérdida de material que se produce en las operaciones de corte de la oblea (célula), abaratando mucho los costos de producción. Esta nueva tecnología no utiliza el silicio sino otros materiales como materia prima. Su cuota de mercado todavía es pequeña, pero va aumentando rápidamente.

Sistemas aislados

Se emplean en lugares con acceso complicado a la red eléctrica y en los que resulta más fácil y económico instalar un sistema fotovoltaico que tender una línea de enganche a la red eléctrica general. Estos sistemas se pueden encontrar, por ejemplo, en:

- Zonas rurales aisladas.
- Áreas de países en vías de desarrollo sin conexión a red.
- Iluminación de áreas aisladas y carreteras.
- Sistemas de comunicación (repetidores de señal, boyas, balizas de señalización, SOS en carreteras y autopistas...).
- Sistemas de bombeo de agua.
- Suministro eléctrico en yates.
- Pequeños sistemas autónomos como calculadoras, cámaras, ordenadores, teléfonos portátiles, etc.

Estos sistemas suelen constar de:

- Paneles fotovoltaicos: generan electricidad a partir de la energía del Sol en corriente continua (CC).
- Baterías: almacenan la electricidad generada por los paneles para poder utilizarla, por ejemplo, en horas en que la energía consumida es superior a la generada por los módulos o bien de noche.
- Reguladores de carga: controla el proceso de carga y descarga de las baterías, evitando sobrecargas y descargas profundas y alargando así la vida útil de las baterías.
- Inversores: transforman la corriente continua (CC) en alterna (CA), que es la que se utiliza de forma habitual en nuestros hogares. Si los consumos fuesen en CC, se podría prescindir del inversor. En algunos países en vías de desarrollo las instalaciones en CC tienen una gran importancia, llegando a miles de sistemas instalados. (Rodríguez, 2008)

El número de paneles que han de instalarse se debe calcular teniendo en cuenta:

- La demanda energética en el mes más desfavorable (normalmente meses de invierno).
- La radiación máxima disponible en dicho mes dependerá de la zona en cuestión, la orientación y la inclinación de los módulos fotovoltaicos elegida.

Los sistemas aislados cobran especial importancia en aquellos países en los que la red eléctrica no está muy extendida (caso de muchos países en vías de desarrollo), convirtiéndose, para muchos, en la única posibilidad de acceder a la electricidad.

Sistemas conectados a la red

Se instalan en zonas que disponen de red eléctrica y su función es producir electricidad para venderla a la compañía eléctrica. Estos sistemas constan de:

- Paneles fotovoltaicos.
- Inversores.
- Cuadro de protecciones y contadores.

Un sistema Fotovoltaico consta de:

1. Paneles fotovoltaicos

Generan electricidad a partir de la energía del Sol en corriente continua (CC).

2. Inversores

Para transformar la electricidad producida por un panel solar fotovoltaico (corriente continua) en electricidad con las mismas características que la de la red eléctrica (corriente alterna a 230 voltios y frecuencia de 50 Hz), se necesita un inversor. Existen diferentes tipos de inversores, con lo que es recomendable escogerlo en función del tamaño de la instalación. La potencia del inversor es la que se toma como potencia nominal de la instalación expresándose en vatios (W). La suma de las potencias de todos los módulos fotovoltaicos que constituyen la instalación se denomina potencia pico, con unidad Wp. La potencia del inversor suele ser entre un 10% y un 20% menor que la potencia pico de la instalación.

El inversor se instala entre el generador fotovoltaico y el punto de conexión a la red.

Una vez ha sido transformada la electricidad solar por el inversor, toda la energía producida se inyecta en la red, con las ventajas económicas y medioambientales que esto supone.

3. Cuadro de protecciones y contadores

El generador fotovoltaico necesita dos contadores ubicados entre el inversor y la red: uno para cuantificar la energía que se genera e inyecta en la red (para su posterior remuneración), y otro para cuantificar el pequeño consumo del inversor fotovoltaico en ausencia de radiación solar (también garantiza a la compañía eléctrica posibles consumos que el titular de la instalación pudiera hacer).

El suministro de electricidad al edificio se seguiría realizando desde la red eléctrica, con su propio contador, siendo una instalación totalmente independiente y en paralelo con la instalación fotovoltaica. Los sistemas fotovoltaicos conectados a la red pueden ser de muy diversos tamaños y pueden ir desde pequeñas instalaciones, por ejemplo, en tejados o azoteas, hasta centrales fotovoltaicas instaladas en grandes terrenos (se pueden utilizar zonas rurales no aprovechadas para otros usos) pasando por instalaciones intermedias como pueden ser las que se utilizan en grandes cubiertas de áreas urbanas: aparcamientos, centros comerciales, áreas deportivas, etc. (Rodríguez, 2008)

Las instalaciones en tejados o en grandes cubiertas representan un exponente claro de algunas de las grandes ventajas de la energía fotovoltaica, como las siguientes:

1. Los sistemas pueden ser de pequeño tamaño sin perder efectividad.
2. La generación de electricidad se produce durante el día, coincidiendo con las horas punta de consumo en muchos edificios.

3. La generación eléctrica puede darse en el mismo lugar donde se realiza el consumo, evitándose costos y disminuyendo las pérdidas de transporte y distribución de electricidad.

4. Su instalación no requiere de ocupación de espacio adicional, aprovechando un espacio ya construido.

En los últimos años la energía solar fotovoltaica conectada a red se ha desarrollado enormemente gracias al marco económico favorable. A finales de 2006 las instalaciones conectadas a red representaban más del 96% de la energía solar fotovoltaica instalada en Europa, y se prevé que en los próximos años este porcentaje siga aumentando significativamente. Los paneles fotovoltaicos se pueden instalar en edificios (terrazas, tejados, balcones, azoteas, patios) o en infraestructuras urbanas (marquesinas, cubiertas de aparcamientos, etc.). Un aspecto fundamental al situar los paneles es asegurarse de que no existen obstáculos que les puedan dar sombra (vegetación, otros edificios, elementos constructivos, otros módulos, etc.).

Si se observan las posiciones del Sol al amanecer, mediodía y atardecer en cualquier lugar del hemisferio norte, se verá cómo el Sol sale por el este, se desplaza en dirección sur y se pone por el oeste.

Es por eso por lo que para aprovechar al máximo la luz solar la orientación de los paneles se hace hacia el sur en el hemisferio norte y hacia el norte en el hemisferio sur. En definitiva, los paneles se instalarán siempre mirando hacia el Ecuador. (Rodríguez, 2008)

La inclinación óptima de los módulos fotovoltaicos depende de:

1. La latitud del lugar donde se van a instalar.
2. La tipología, según sea una instalación conectada o aislada de la red eléctrica.

En una instalación conectada a la red eléctrica lo que se persigue es la máxima producción anual (la mayor cantidad posible de kW a lo largo del año); para conseguir este fin los paneles fotovoltaicos se inclinan entre 5° y 10° menos que la latitud, aunque lo que se deja de generar por estar inclinados por encima o por debajo de este óptimo representa sólo un 0.08% por cada grado de desviación respecto a la inclinación óptima. (Rodríguez, 2008)

La electricidad generada por el sistema fotovoltaico depende, principalmente, de la cantidad de módulos instalados, de su orientación e inclinación y de la radiación solar que les llegue. La generación de electricidad solar se produce durante el día, coincidiendo con las horas punta de consumo en muchos edificios, y se obtiene en

el propio lugar de consumo, disminuyendo las pérdidas en concepto de transporte y distribución de energía.

Con sistemas conectados a la red toda la energía producida se vierte a la red eléctrica, independientemente del consumo que se tenga, ya que este consumo se realiza a través de la conexión convencional que se tenía antes de la instalación fotovoltaica. En estos casos el usuario no percibe ningún cambio en el servicio eléctrico que recibe, manteniendo las mismas ventajas (seguridad de suministro) e inconvenientes (riesgo de eventuales cortes de luz), pero sabiendo que cada kW que produce con los módulos fotovoltaicos es uno menos que se genera en las centrales convencionales (térmicas o nucleares).

Un caso distinto son los sistemas aislados, donde la autosuficiencia es una necesidad. Se considera que para producir el equivalente al consumo de electricidad de una familia se suele requerir una potencia fotovoltaica instalada de entre 1 kW y 4 kW, en función del uso de la energía que se haga (hábitos de consumo más o menos ahorradores) y de la eficiencia energética de los aparatos eléctricos utilizados: iluminación, electrodomésticos, etc. (Rodríguez, 2008)

Cabría preguntarse si uno puede ser autónomo e independizarse de la red eléctrica en zonas que tienen conexión. Los sistemas aislados representan una opción ecológica y económica en los lugares alejados de las redes eléctricas. Sin embargo, en lugares donde llega la red eléctrica la opción más sencilla, barata y ecológica es conectar los paneles solares fotovoltaicos a la red. La instalación consta sólo de los paneles fotovoltaicos, el cableado, el inversor y los contadores (no se necesitan baterías). La instalación es modular e independiente de la electricidad que se prevé consumir; se puede ampliar en el futuro y no hay riesgo de quedarse sin corriente eléctrica por avería o agotamiento de las baterías.

Exista o no la instalación solar, la electricidad necesaria para el consumo se toma de la red eléctrica. Simultáneamente, los paneles generan electricidad que se vende a la misma red. Así una casa funcionaría como una minicentral de energía limpia conectada a la red eléctrica y nosotros nos convertiríamos en productores de electricidad. (Rodríguez, 2008)

Los módulos fotovoltaicos generan electricidad durante todo el año, siempre y cuando les llegue radiación solar.

Normalmente, en verano se genera más electricidad debido al mayor número de horas de sol. En los días nublados también se genera electricidad, si bien la producción se reduce proporcionalmente a la disminución de la intensidad de la radiación solar. Incluso existen células fotovoltaicas diseñadas para funcionar en el

interior de edificios, como las que incorporan algunas calculadoras y distintos aparatos.

Los sistemas fotovoltaicos generan electricidad a partir de la radiación solar, no del calor. De hecho, como la mayoría de los dispositivos electrónicos, los módulos fotovoltaicos funcionan más eficientemente a bajas temperaturas. El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red es mínimo y de carácter preventivo: no tiene partes móviles sometidas a desgaste, ni requiere cambio de piezas ni lubricación. Con todo, se considera recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones para asegurar que todos los componentes funcionan correctamente.

Dos aspectos a tener en cuenta son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo le haga sombra a los módulos y, por el otro, mantener limpios los módulos fotovoltaicos. (Rodríguez, 2008)

En el caso de las instalaciones aisladas de la red, el elemento que requiere mayor atención es la batería: se ha de controlar que el nivel del electrolito esté dentro de los límites recomendados (al igual que se hace en la batería de un vehículo). En la actualidad también existen baterías que no necesitan mantenimiento.

Hay que tener en cuenta que las baterías son componentes que pueden producir impactos en el medioambiente si no se reciclan, y es uno de los elementos más delicados y caros de los sistemas. El módulo fotovoltaico se estima que tiene una vida útil superior a 30 años, constituyendo la parte más fiable de la instalación. La experiencia indica que los paneles nunca dejan de producir electricidad, aunque su rendimiento pueda disminuir ligeramente con el tiempo. Las instalaciones más antiguas, de los años 60-70, aún continúan operativas. De hecho, a menudo se encuentran en el mercado módulos con garantías de 20 años. En general se trata de equipos fabricados para resistir todas las inclemencias del tiempo, además de las células están hechas de silicio, que es un material muy resistente. (Rodríguez, 2008)

3.3 Biomasa

La energía del Sol es utilizada por las plantas para sintetizar la materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis.

Esta materia orgánica puede ser incorporada y transformada por los animales y por el hombre. El término biomasa abarca un conjunto muy heterogéneo y variado de materia orgánica y se emplea para denominar a una fuente de energía basada en la transformación de la materia orgánica utilizando, normalmente, un proceso de

combustión. Las fuentes de biomasa que se utilizan para la obtención de energía son:

Biomasa natural

Fundamentalmente la leña procedente de árboles que crecen de forma espontánea (sin ser cultivados), la cual ha sido tradicionalmente utilizada por el hombre para calentarse y cocinar. Sin embargo, no se debe hacer un aprovechamiento sin control de este tipo de biomasa ya que se podrían destruir sus ecosistemas, que constituyen una reserva de incalculable valor. Sí se pueden, y deben, utilizar los residuos de las partes muertas, restos de podas y clareos, puesto que, además, así se evitan posibles incendios.

La biomasa natural constituye la base del consumo energético de muchos países en vías de desarrollo, pero su sobreexplotación está ocasionando el aumento de la desertización. (Rodríguez, 2008)

Biomasa residual

Se produce en explotaciones agrícolas, forestales o ganaderas; también se generan residuos orgánicos en la industria y en núcleos urbanos, denominados en este último caso RSU (Residuos Sólidos Urbanos).

Además de producir electricidad, que puede hacer que las instalaciones sean autosuficientes aprovechando sus propios recursos (como, por ejemplo, en granjas, serrerías, industrias papeleras o depuradoras urbanas), generan un beneficio adicional, a veces más valorado que la propia generación de electricidad, que es el evitar la degradación del medioambiente eliminando estos residuos. (Rodríguez, 2008)

Cultivos energéticos

En estos casos los terrenos y los agricultores no se dedican a producir alimentos sino a obtener cultivos que se aprovechan energéticamente. Entre otros, se pueden distinguir los siguientes tipos:

Cultivos tradicionales: son cultivos que normalmente se utilizan para la alimentación. Este tipo de explotaciones tiene el inconveniente de que compiten con el uso alimentario.

Cultivos no alimentarios: son cultivos que pueden plantarse en terrenos en los que es difícil cultivar productos tradicionales.

Biocombustibles: Son los productos procedentes de la transformación física, química o biológica de las fuentes de biomasa y que se utilizan como combustibles se denominan biocombustibles. (Rodríguez, 2008)

Los biocombustibles pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

Biocombustibles sólidos

Dentro de este grupo se encuentran principalmente los procedentes del sector agrícola y forestal, como, por ejemplo, la leña, la paja, los restos de la poda de vid, olivo y frutales, cáscaras de frutos secos, huesos de aceitunas, etc. Estos biocombustibles se pueden utilizar directamente, por ejemplo, en chimeneas o en instalaciones modernas para su uso a gran escala, para lo cual se transforman en astillas, serrín o briquetas.

Biocombustibles gaseosos

Entre los biocombustibles gaseosos destaca el biogás.

Biogás: está formado principalmente por metano y dióxido de carbono, y se suele producir de forma espontánea en fondos de lagunas, presas o depuradoras (lodos de depuradora), en los que hay depósitos de materia orgánica, y también en los vertederos de basura, o a partir de residuos como los ganaderos. Se suele utilizar para la producción de electricidad. Con su quema se logra un beneficio medioambiental adicional, ya que se consigue evitar que llegue a la atmósfera un gas de efecto invernadero como es el metano (CH₄). (Rodríguez, 2008)

Biocombustibles líquidos

También conocidos como biocarburantes, se utilizan para sustituir el uso de combustibles derivados del petróleo en los motores. Engloban dos tipos de productos:

Bioetanol y derivados: se utilizan para sustituir total o parcialmente la gasolina. Se obtienen a partir de la fermentación de productos ricos en almidón o azúcar.

Biodiesel: se utiliza para sustituir total o parcialmente el gasóleo (diésel) de automoción. Se produce a partir de aceites vegetales, naturales o usados. La producción a partir de aceites usados cobra gran importancia porque, a su vez, se elimina un problema medioambiental como es el tratamiento de aceites usados, que son altamente contaminantes si se vierten al entorno sin tratar. En este sentido existen varias iniciativas en marcha que recolectan, por ejemplo, el aceite usado de restaurantes. (Rodríguez, 2008)

Ventajas de utilizar la biomasa

El uso de la biomasa tiene una serie de ventajas ambientales y económicas:

- Balance neutro de emisiones de CO₂ (principal gas responsable del efecto invernadero). La combustión de biomasa produce CO₂, pero una cantidad análoga a la que fue captada previamente por las plantas durante su fase de crecimiento, por lo que su combustión no supone un incremento neto de este gas en la atmósfera.
- La biomasa no contiene nada o casi nada de azufre, y por esto su combustión no contribuye a la lluvia ácida. Se pueden reutilizar las cenizas de la combustión como fertilizante.
- Gran parte de la biomasa procede de residuos que hay que eliminar, y de ahí que su aprovechamiento haga desaparecer un problema medioambiental a la vez que convierte un residuo en un recurso.
- Favorece el desarrollo del mundo rural y supone una oportunidad para el sector agrícola.
- Favorece la sustitución parcial de los combustibles importados por otros producidos localmente, por lo que, aparte de las ventajas en generación de riqueza (productos, empleos, etc.), supone un ahorro de divisas y un incremento del PIB (Producto Interior Bruto). En particular, en el caso de los biocarburantes, además de las ventajas enumeradas, se producen otros beneficios medioambientales añadidos, debido a que el etanol es un producto soluble en agua y más degradable que los hidrocarburos (combustibles derivados del petróleo). (Rodríguez, 2008)

Por ello, si se produce un vertido accidental de etanol, su eliminación podría ser cuestión de días y no de años como en el caso de un vertido de petróleo, siendo además mucho menos tóxico para los seres vivos. En el caso del biodiesel, éste es 100% biodegradable en menos de 21 días.

En todo caso, y aunque el potencial no sea muy grande, sí se prevén aprovechamientos importantes de los aceites usados para la producción de biodiesel así como de los gases de vertederos y de los residuos, tanto agroganaderos como urbanos, para la producción de electricidad o calor mediante plantas de biogás. (Rodríguez, 2008).

4. Aspectos jurídicos y acuerdos para la utilización de las energías renovables

En este Capítulo se abordará el marco jurídico ambiental del cambio climático, el cual se encuentra regulado en diversas disposiciones nacionales y de índole internacional. La comunidad internacional se ha comprometido a mitigar los efectos nocivos que han causado los cambios climáticos, razón por la cual, surgen:

- 1) La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático,
- 2) El Protocolo de Kioto y,
- 3) La XVI Conferencia de Copenhague.

En el ámbito nacional, merece especial atención: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras en materia de contaminación atmosférica y ambiental.

El desarrollo industrial de los países del orbe ha sido un factor importante en la conformación de sus diversas economías, pero también ha comprometido la vida en el planeta, incluida la de los seres humanos. La sobre Explotación de los recursos naturales y las actividades antropogénicas ha generado serios problemas ambientales como la contaminación atmosférica, la lluvia ácida, la ruptura de la capa de ozono, el calentamiento global por alta concentración de gases de efecto invernadero y la pérdida de diversidad biológica, que se han acumulado paulatinamente y cuyos efectos negativos trascienden fronteras y rebasan la capacidad de los Estados para solucionarlos, aunque sean causados por fuentes contaminantes que se encuentren en sus territorios. (Unidas N. , Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992)

Pero los efectos negativos no respetan fronteras, es por eso que los países han decidido participar conjuntamente en la celebración de tratados y acuerdos internacionales en los cuales se establezcan normas, principios, criterios y lineamientos para que se implementen en sus respectivos sistemas normativos, acciones de control y prevención de daños a ecosistemas o a recursos naturales en particular, y sancionen conductas que dañen o puedan dañar el medio ambiente. Dentro de esta gama de acuerdos internacionales anteceden a la Convención Marco de las Naciones Unidas y Cambio Climático; la Declaración de Estocolmo de 1972 que reconoce el derecho del hombre a gozar de un ambiente sano y a proteger el medio ambiente preservándolo para las generaciones futuras, aplicando para tales objetivos el principio de desarrollo sostenible (Unidas C. d., 1972). El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y su enmienda que tienen por objetivo

reducir el uso de sustancias y gases como los clorofluorocarbonos que agotan y deterioran dicha capa. (Ozono, 2001)

La Cumbre de la Tierra de junio de 1992, celebrada en Brasil que reconoce que el continuo desequilibrio ecológico demandaba acciones concretas y efectivas para proteger el ambiente, como la necesidad de implementar en la legislación nacional de los países miembros la materia de responsabilidad e indemnización por contaminación, previa evaluación del impacto ambiental. (Unidas N. , La Cumbre de la Tierra, 1997)

La Agenda del siglo XXI que sostiene el criterio de precaución, a observar cuando se pone en riesgo grave e irreparable un entorno ambiental, debiéndose implementar medidas urgentes para evitar que se produzca un daño irreversible. Este marco histórico legislativo ha sentado precedente respecto de la importancia de proteger la naturaleza. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto y la Conferencia de Copenhague surgieron al reconocer las naciones que las actividades humanas han incrementado de manera sustancial las concentraciones de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono en la atmosfera, lo cual ha generado un calentamiento adicional al planeta, afectando negativamente a los ecosistemas, a la salud humana, a la flora, a la fauna y a los recursos naturales en general.

Dichos acuerdos internacionales se han celebrado con la finalidad de propiciar las acciones de los países industrializados para disminuir las emisiones contaminantes a la atmosfera. Cabe mencionar que la convención marco tiene una limitación no estableció una calendarización que fijara metas precisas en las restricciones definitivas sobre la cantidad de emisiones contaminantes debido a la oposición de Estados Unidos.

4.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Carlos Salinas de Gortari en su calidad de Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, firmó ad referendum la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el día 13 de junio de 1992. Dicha convención fue adoptada en la ciudad de Nueva York, el 9 de mayo del mismo año. Fue ratificada por el Senado mexicano el 3 de diciembre de 1992, entrando en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación de fecha 13 de enero de 1993. Se integra por los siguientes países participantes según consta en los anexos I y II del citado documento:

- Alemania, Federación de Rusia, México*
- Australia, Finlandia, Noruega
- Austria, Francia, Nueva Zelanda
- Bélgica, Grecia, Países Bajos

- Bulgaria, Hungría, Polonia
- Canadá, Irlanda, Portugal
- Comunidad Europea, Islandia, Gran Bretaña
- Croacia, Italia, Irlanda del Norte
- Dinamarca, Japón, República Checa
- Eslovaquia, Letonia, Rumania
- Eslovenia, Liechtenstein, Suecia
- España, Lituania, Suiza
- Estados Unidos de América
- Luxemburgo, Ucrania
- Estonia, Mónaco

Conferencia de las partes y órganos subsidiarios.

El gobierno de la convención se deposita en la Conferencia de las Partes (CP) y en los llamados Órganos Subsidiarios. La Conferencia de las Partes, es la máxima autoridad. Está integrada por todos los países miembros y tiene capacidad de decisión. La CP se encarga de mantener los esfuerzos internacionales por resolver los problemas del cambio climático. Se reúne cada año, para examinar la aplicación de los objetivos de la Convención y evaluar los compromisos que han asumido los países miembros.

Son dos órganos subsidiarios. Uno de ellos recibe el nombre de órgano de asesoramiento científico, tecnológico y metodológico; como su nombre lo indica, asesora a la CP, en materia de tecnología óptima, para el medio ambiente. El otro ente recibe el nombre de órgano subsidiario de ejecución, es el encargado de ayudar a la CP en la evaluación y el examen del cumplimiento efectivo de la convención. (Unidas N. , Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992)

Panorama General del Contenido de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

El texto de la convención se conforma por el Preámbulo, 26 artículos y 2 anexos. El objetivo es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático; Para permitir que los ecosistemas se adapten al cambio, para asegurar la producción de alimentos y el desarrollo económico.⁷²

El Artículo 1, establece una serie de definiciones necesarias para comprender los lineamientos jurídicos de la mencionada convención.

Cambio climático: se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se

suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

Emisiones: Se entiende la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados.

Gases de efecto invernadero: aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y remiten radiación infrarroja.

Como puede observarse al unificar los criterios anteriores se puede deducir que el cambio climático es la modificación de la composición natural de la atmósfera debida a la presencia de gases de efecto invernadero producidos por fenómenos naturales o actividades humanas. (Unidas N. , Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992)

El artículo 3 refiere los principios que rigen a los estados miembros, en este sentido se señala el compromiso de combatir el cambio climático y sus efectos, a través de medidas de prevención y control que deberán implementar en la política ambiental de sus respectivos territorios.

Por lo que respecta al artículo 4, todos los integrantes de la convención deben presentar inventarios anuales de las emisiones de gases de efecto invernadero así como el informe de las medidas que se han adoptado para mitigar el cambio climático.

Los numerales 5 y 6 establecen la obligación de los estados miembros de elaborar planes y programas educativos así como de difusión en materia de cambio climático dirigido a la población en general. (Unidas N. , Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992)

4.2 Protocolo de Kioto

El 9 de junio de 1998 los Estados Unidos Mexicanos firmaron, el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, adoptado en la ciudad de Kioto, el 11 de diciembre de 1997. Siendo aprobado por la Cámara de Senadores, el 29 de abril del 2000. El instrumento de ratificación fue firmado por el entonces presidente de la república mexicana, Ernesto Zedillo Ponce de León, el 4 de septiembre del 2000. (Unidas N. , Protocolo de Kyoto de la convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1998)

Objeto de Protocolo de Kioto.

Controlar y reducir las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero provenientes de fuentes fijas y de fuentes móviles; en un nivel inferior en no menos del 5%, al de 1990, en el periodo de compromiso comprendido entre el año 2008 y 2012.73

Los gases de efecto invernadero a que se hacen referencia son:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC).
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Los sectores o categorías de fuentes fijas o móviles son:

Energía

- Quema de combustible
- Industria de energía
- Industria manufacturera y construcción
- Transporte

Otros sectores

Emissiones fugitivas de combustibles

- Combustibles sólidos
- Petróleo y gas natural

Procesos industriales

- Productos minerales
- Industria química
- Producción de metales

Otra producción

- Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre

Utilización de disolventes y otros productos

- Agricultura
- Fermentación entérica
- Aprovechamiento del estiércol
- Cultivo de arroz
- Suelos agrícolas
- Quema prescrita de sabanas
- Quema en el campo de residuos agrícolas

Desechos

- Eliminación de desechos sólidos en la tierra
- Tratamiento de las aguas residuales
- Incineración de desechos.

Los objetivos y compromisos celebrados entre las partes, consisten en reducir la emisión de gases de efecto invernadero, (lo cual no es tarea fácil, porque se requiere de tecnología y normatividad adecuadas para controlarlos; sobre todo cuando dichas emisiones provienen de actividades industriales o de utilización de combustibles fósiles como el petróleo y el gas natural México).

El Protocolo señala claramente que los países desarrollados deberán procurar financiamiento a los países en vías de transición económica, para que puedan cumplir con los compromisos adquiridos. (Unidas N. , Protocolo de Kyoto de la convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1998)

“Artículo 4, Las partes que son países desarrollados y las demás partes desarrolladas que figuran en el Anexo II, proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para cubrir la totalidad de los gastos convenidos que efectúen las partes que son países en desarrollo para cumplir sus obligaciones en virtud del párrafo 1 del Artículo 12.

También proporcionarán recursos para la transferencia de tecnología que las partes que son países en desarrollo necesiten para satisfacer la totalidad de los gastos adicionales convenidos...” (Unidas N. , Protocolo de Kyoto de la convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1998)

4.3 XVI Conferencia de Copenhague

La XVI Conferencia de Copenhague (COP16) organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático se llevó a cabo en Cancún, México del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010. (Centro de documentación, 2010)

Se analizaron, los avances que cada país integrante ha logrado en materia de control y disminución de gases de efecto invernadero (GEI) así como las medidas para la mitigación del cambio climático.

Los pormenores de esta conferencia se establecieron con las llamadas Conversaciones de Born Alemania que fueron una serie de conferencias, discusiones y debates entre varios países Europeos y de América Latina, que se celebraron entre septiembre y octubre de 2010, respecto de variabilidad del clima y de la temperatura en la Tierra. Dichas reuniones tuvieron como finalidad redactar un documento base para la reunión de Cancún 2010. (Centro de documentación, 2010)

Otro antecedente lo representa la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, tuvo lugar el 19 al 22 de abril de 2010 en Cochabamba, Bolivia, se trataron cuestiones como: deuda climática de los países desarrollados, los derechos de la Madre Tierra, la armonía de la naturaleza, las reducciones de emisiones y el establecimiento de un Tribunal sobre el clima, dando como resultado el acuerdo del Pueblo de Cochabamba y un proyecto de Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra, dicho acuerdo solicita, que se limite el promedio de aumento de temperatura mundial a un máximo de 1°.C.

La Conferencia del Clima de Oslo se realizó el 27 de mayo de 2010, en Oslo, Noruega; ahí se acordó la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de los bosques, más la conservación y la mejora de las existencias de carbono en los bosques.

En la XVI Conferencia de Copenhague los países establecieron: Alcanzar un resultado acordado multilateralmente políticamente balanceado, que supere las divisiones actuales y permita avanzar en el combate efectivo del cambio climático con participación amplia y equitativa. (Centro de documentación, 2010)

Por otro lado, se comprometieron a:

- Contribuir en la causa según sus responsabilidades y capacidades.
- Las emisiones de gases deben alcanzar los niveles permitidos.
- El fondo verde Copenhague será el organismo encargado de otorgar recursos financieros a partir de 2020, para la lucha contra el calentamiento global.
- Los países desarrollados deben reducir aún más sus emisiones.
- Los bosques son un factor clave para reducir la emisión de gases.
- Se generarán incentivos a favor de los países en desarrollo para que sigan emanando bajas muestras de estos gases.

Los compromisos han ido madurando a través del tiempo y en este caso se adoptaron las siguientes propuestas:

- Los países desarrollados, para el periodo 2013-2017, deberán comprometerse a reducir el 50% de las emisiones internas de gases de efecto invernadero.
- Estabilizar las concentraciones de gases.
- Tener en cuenta la Declaración Universal sobre los Derechos de la Madre Tierra para volver a tener una unión con la naturaleza.
- Disponer de la colaboración de los países desarrollados para enfrentar la crisis del cambio climático.
- La creación de un mecanismo para la gestión y conservación de los bosques.

- Hacer que los modelos de producción agrícola sean ambientalmente sostenibles.
- La protección y el reconocimiento de los derechos y necesidades de los migrantes forzados por causas climáticas.
- La promoción de la conformación de un Tribunal Internacional de Justicia Ambiental y Climática. (Centro de documentación, 2010)

Objetivo de la COP16.

En este orden de ideas, el objetivo de la COP16 puede resumirse de la siguiente manera:

Visión de largo plazo, los países participantes se comprometen a reducir en un 50% sus emisiones en un periodo comprendido entre 2013 y 2017.

- Mitigación de GEI a través de la estabilización de concentraciones de gases.
- Adaptación a las medidas preventivas y correctivas acordadas voluntariamente en la COP16.
- Tecnología de vanguardia para reducir las emisiones de GEI.

El financiamiento, es de los problemas más difíciles que enfrenta la convención, debido a la falta de responsabilidad de algunos países desarrollados en relación a la colaboración con países en vías de transición económica. Esto ha motivado la creación de un fondo con recursos públicos de varios países con solidez económica para destinarlo a la tecnología para combatir el cambio climático en países subdesarrollados. Parte del financiamiento será llamado de arranque rápido destinado a actividades elegibles. (Centro de documentación, 2010)

Son ejemplo de actividades elegibles:

a) En el tema de tecnología: desarrollo de evaluaciones de necesidades tecnológicas por país.

b) En materia de mitigación: desarrollo de inventarios; creación de sistemas de medición, reporte y verificación; desarrollo de planes de crecimiento de baja intensidad, en carbono y de resistencia climática.

c) En adaptación: desarrollo de planes de acción climática; arreglos institucionales, nacionales, supranacionales; implementación de proyectos específicos.

d) En reducción de emisiones, de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD), se ha reconocido la pertinencia de establecer un esquema de financiamiento por fases que inicie desde la construcción de capacidades hasta la realización de actividades pertinentes.

Una labor fundamental para la COP 16, es apoyar el desembolso rápido de recursos para garantizar que los países en desarrollo puedan empezar a prepararse para entrar a los mecanismos de REDD después de 2012.

Otro aspecto a considerar en los recientes compromisos medioambientales de Copenhague es la llamada decisión en materia de tecnología, es decir, un mecanismo de cooperación internacional que fortalezca el fomento y la transferencia de tecnologías para la mitigación. Cuyas siglas en inglés son NAMAs. (Acciones de Mitigación Adecuadas al País). (Centro de documentación, 2010)

Finalmente la falta de acción de EEUU, uno de los países industrializados más poderosos económicamente, afecta negociaciones climáticas, Washington no ha declinado su promesa de reducir sus emisiones 17% por debajo de los niveles del 2005 en los próximos 10 años.

U.S.A, pese a haber firmado la Convención Marco sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, no ha cumplido cabalmente los compromisos adquiridos.

Es uno de los miembros que se ha comprometido a reducir las emisiones de GEI, no en un 5% sino en un 17%, pero a la fecha no ha controlado ni mitigado dichas emisiones, ni ha aportado financiamiento alguno a países en transición económica. (Centro de documentación, 2010)

Objetivo de la COP21 Francia.

En esta convención se observó con preocupación que los niveles estimados de las emisiones agregadas de gases de efecto invernadero en 2025 y 2030 resultantes de las que conducen a un nivel proyectado de 55 gigatoneladas en 2030, y observa también que, para mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, se deberá hacer una reducción de las emisiones a 40 gigatoneladas, o por debajo de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reduciendo las emisiones. (Naciones Unidas, 2015)

El principal instrumento sobre el que se construye el acuerdo son las llamadas contribuciones nacionales. De momento, 186 de los 195 países que negocian ya han presentado planes de reducción de sus emisiones. Insta a las Partes deberán contabilizar las emisiones y absorciones antropógenas de conformidad con las metodologías y los sistemas de medición comunes evaluados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y aprobados por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París. Oficialmente se ha insistido que el acuerdo será vinculante. Lo que no serán legalmente vinculante son los objetivos de reducción de emisiones de cada país. Para que los países con menos recursos puedan adaptarse a los efectos

del cambio climático y para que puedan reducir también sus emisiones se establece la obligación de que exista ayuda internacional.

Los recursos financieros que se proporcionen a los países en desarrollo deberían reforzar la puesta en práctica de sus políticas, estrategias, reglamentos y planes de acción y medidas para hacer frente al cambio climático en lo que respecta tanto a la mitigación como a la adaptación y contribuir así al logro del propósito del Acuerdo.

En esta convención Reconocieron que el cambio climático es un problema de toda la humanidad y que se deben adoptar medidas para hacerle frente, así que las Partes que formen parte de este acuerdo deben respetar, promover y tener en cuenta sus respectivas obligaciones relativas a los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones vulnerables y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional. (Naciones Unidas, 2015)

4.4 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece disposiciones en materia ambiental, como se muestra en los artículos: 4º, 25, 73 y 122.

El artículo 4, en su párrafo cuarto menciona: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Luego, el artículo 25 que establece las reglas para el Desarrollo Económico Nacional, menciona entre sus lineamientos en el párrafo sexto:

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. (México, 2011)

Así mismo, el artículo 73 que habla de las facultades del Congreso, establece en su fracción XXIX - G, que el Congreso tiene facultad: XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

De igual manera, el artículo 122 que establece la naturaleza y organización del DF, establece en su apartado C, base primera, fracción V, inciso J, que la Asamblea legislativa del DF tendrá como facultades:

j) Legislar en materia de planeación del desarrollo; en desarrollo urbano, particularmente en uso del suelo; preservación del medio ambiente y protección ecológica; vivienda; construcciones y edificaciones; vías públicas, tránsito y estacionamientos; adquisiciones y obra pública; y sobre explotación, uso y aprovechamiento de los bienes del patrimonio del Distrito Federal;

Además, el mismo artículo en su base cuarta, inciso G, establece:

G. Para la eficaz coordinación de las distintas jurisdicciones locales y municipales entre sí, y de éstas con la federación y el Distrito Federal en la planeación y ejecución de acciones en las zonas conurbadas limítrofes con el Distrito Federal, de acuerdo con el artículo 115, fracción VI de esta Constitución, en materia de asentamientos humanos; protección al ambiente; preservación y restauración del equilibrio ecológico; transporte, agua potable y drenaje; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos y seguridad pública, sus respectivos gobiernos podrán suscribir convenios para la creación de comisiones metropolitanas en las que concurren y participan con apego a sus leyes.

4.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El 14 de diciembre de 2010 se implementan una serie de reformas a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de cambio climático: se adiciona la fracción V bis al Artículo 3º, la fracción XXI al Artículo 7º, la fracción XVI al Artículo 8º. Y se modifica el Artículo 41 de este ordenamiento jurídico ambiental, para quedar como sigue:

Artículo 3. Para efectos de esta ley se entiende por: V Bis.- Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables. (Unión, Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, 2014)

Respecto de la disposición anterior no se establece un concepto novedoso se retoma el establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en el artículo 1 punto 2, el cual dispone: Por Cambio Climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables. (Unión, Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, 2014)

Como se observa las recientes modificaciones carecen de precisión puesto que no especifican a detalle ni el concepto de cambio climático ni las medidas que han de observarse al respecto para mitigar o combatir sus efectos.

Artículo 7. Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

XXI.- La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. (Unión, Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, 2014)

Este artículo no establece en qué consisten las acciones de mitigación en materia de cambio climático, se limita a señalar que es facultad concurrente de las tres esferas de gobierno participar en estas actividades.

Artículo 8. Corresponden a los municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

XVI.-La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Artículo 41. El gobierno Federal, las entidades federativas y los municipios con arreglo a lo que dispongan las legislaturas locales, fomentarán investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas, determinar la vulnerabilidad así como las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior, centros de investigación, instituciones del sector social y privado, investigadores y especialistas en la materia". (Unión, Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, 2014)

Dicha disposición engloba facultades concurrentes de las esferas de gobierno en materia de cambio climático, se indica que la mitigación corresponde tanto al sector público como al privado y al social, inmiscuyendo en dichas acciones a las instituciones educativas de nivel superior así como a centros de investigación. (Unión, Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, 2014)

Otra reforma se encuentra establecida en el artículo 3. En la fracción XVII, que dice:

Artículo 3. Para los efectos de esta ley se entiende por: XVII.- Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente. (Unión, Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, 2014)

4.6 Ley General de Cambio Climático.

La Ley General de Cambio Climático de reciente creación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio del presente año para entrar en vigor el 30 de septiembre. Es reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente. Consta de 116 artículos que establecen la obligación del Estado de garantizar un ambiente sano mediante la adaptación al cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero.

Retoma aspectos relacionados a política ambiental, concurrencia de niveles de gobierno, atribuciones del Instituto Nacional de Ecología en materia de cambio climático descritos en el Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, como lo relativo al fomento de educación y cultura ambiental en libros de texto gratuitos, investigación científica y tecnológica, monitoreo de calidad atmosférica y reducción de emisiones, entre otros. Los aspectos trascendentales de esta nueva ley ambiental son:

La transformación del Instituto Nacional de Ecología que pasa de ser un órgano desconcentrado de Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a un organismo descentralizado con plena autonomía de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, descentralizado de la Administración Pública Federal y sectorizado por SEMARNAT que se denominará en lo sucesivo Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) el cual tendrá las atribuciones siguientes: mitigación de gases de efecto invernadero, saneamiento ambiental, investigación, y monitoreo del aire. (Unión, Ley general de Cambio climático, 2014) (Unión, Ley del Servicio Público de energía eléctrica, 2012)

Instituto Nacional de Ecología.

De acuerdo con los artículos 13 y 22 de la Ley General de Cambio Climático, disponen:

Artículo 13. Se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión, sectorizado en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con la Ley Federal de entidades Paraestatales. (Unión, Ley general de Cambio climático, 2014)

Artículo 22. El INECC tendrá las atribuciones siguientes:

I. Coordinar, promover y desarrollar, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades, la investigación científica, y tecnológica relacionada con la materia de:

a) Política ambiental y economías ambientales y cambio climático.

b) Mitigación de emisiones;

c) Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el país. (Unión, Ley general de Cambio climático, 2014)

Algunos aspectos interesantes de este ordenamiento jurídico son los siguientes:

- Las personas físicas y morales responsables de fuentes fijas o móviles estarán obligadas a proporcionar información, datos y documentos necesarios sobre emisiones directas e indirectas que generen con lo cual se integrará el Registro de Emisiones Generadas por Fuentes Fijas y Móviles. Para tener acceso a dicha información el INECC contará con la colaboración de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la cual realizará actos de inspección y vigilancia a personas físicas y morales obligadas a rendir reportes de emisiones. Ante la negativa de estos sujetos de proporcionar la información solicitada, la Procuraduría emitirá requerimientos para que los responsables presenten informes en un plazo de quince días hábiles contados a partir de la notificación. En caso de falsedad se fincará al infractor una multa que oscilará entre los tres mil y diez mil días de salario mínimo vigente en el Distrito Federal. De conformidad con los artículos 88, 114 y 115.
- Los artículos 106 y 107 garantizan el acceso a la información anual de la situación general del país en materia de cambio climático a través de páginas de internet diseñadas por INECC, INEGI y la Comisión de Cambio Climático.
- El artículo 17 señala que la Junta de Gobierno será la máxima autoridad de este organismo y estará presidida por el titular de SEMARNAT e integrada por los titulares de SAGARPA, SHCP, SEDESOL, Secretaría de Energía, Secretaría de Salud y CONACYT.
- De conformidad con el artículo 18 se estipula que el INECC estará a cargo de un Director General designado por el titular del Ejecutivo Federal. (Unión, Ley general de Cambio climático, 2014)

4.7 Ley de Servicio Público de energía eléctrica

De acuerdo al artículo 1, se expresa que corresponde exclusivamente a la Nación, generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público, en los términos del Artículo 27 Constitucional. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará, a través de la Comisión Federal de Electricidad, los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

Y respecto al artículo 2, este menciona que todos los actos relacionados con el servicio público de energía eléctrica son de orden público, así que no se considera servicio público (de acuerdo al artículo 3):

- I. La generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción;
- II. La generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la Comisión Federal de Electricidad;
- III. La generación de energía eléctrica para su exportación, derivada de cogeneración, producción independiente y pequeña producción;
- IV. La importación de energía eléctrica por parte de personas físicas o morales, destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios; y
- V. La generación de energía eléctrica destinada a uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público de energía eléctrica. (Unión, Ley del Servicio Público de energía eléctrica, 2012)

4.8 Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética

Esta ley menciona que fue creada para regular el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos para el financiamiento de la transición energética. (Unión, Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética, 2013)

Y excluye la regulación de las siguientes fuentes para generar electricidad:

- I. Minerales radioactivos para generar energía nuclear;
- II.- Energía hidráulica con capacidad para generar más de 30 megawatts, excepto cuando:
 - a) Se utilice un almacenamiento menor a 50 mil metros cúbicos de agua o que tengan un embalse con superficie menor a una hectárea y no rebase dicha capacidad de almacenamiento de agua. Estos embalses deberán estar ubicados dentro del inmueble sobre el cual el generador tenga un derecho real.
 - b) Se trate de embalses ya existentes, aún de una capacidad mayor, que sean aptos para generar electricidad.
 - c) Su densidad de potencia, definida como la relación entre capacidad de generación y superficie del embalse, sea superior a 10 watts/m².

III. Residuos industriales o de cualquier tipo cuando sean incinerados o reciban algún otro tipo de tratamiento térmico, y

IV. Aprovechamiento de rellenos sanitarios que no cumplan con la normatividad ambiental. De acuerdo al Artículo 1 de esta ley.

En cuanto al artículo 2 este habla del aprovechamiento de las fuentes de energía renovable y el uso de tecnologías limpias es de utilidad pública y se realizará en el marco de la estrategia nacional para la transición energética mediante la cual el Estado mexicano promoverá la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.

Menciona que el Reglamento de esta Ley establecerá los criterios específicos de utilización de las distintas fuentes de energías renovables, así como la promoción para la investigación y desarrollo de las tecnologías limpias para su aprovechamiento. (Unión, Ley del Servicio Público de energía eléctrica, 2012)

En lo que respecta al artículo 3 hace referencia a algunas definiciones para los efectos de esta Ley como:

I. Comisión.- La Comisión Reguladora de Energía;

II. Energías renovables.- Aquellas reguladas por esta Ley, cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación:

a) El viento;

b) La radiación solar, en todas sus formas;

c) El movimiento del agua en cauces naturales o artificiales;

d) La energía oceánica en sus distintas formas, a saber: mareomotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal;

e) El calor de los yacimientos geotérmicos;

f) Los bioenergéticos, que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, y

g) Aquellas otras que, en su caso, determine la Secretaría, cuya fuente cumpla con el primer párrafo de esta fracción;

III. Externalidades. Los impactos positivos o negativos que generan la provisión de un bien o servicio y que afectan o que pudieran afectar a una tercera persona. Las externalidades ocurren cuando el costo pagado por un bien o servicio es diferente del costo total de los daños y beneficios en términos económicos, sociales, ambientales y a la salud, que involucran su producción y consumo;

V. Estrategia.- La Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía;

V. Generador.- Persona física de nacionalidad mexicana o persona moral constituida conforme a las leyes mexicanas y con domicilio en el territorio nacional, que genere electricidad a partir de energías renovables;

VI. Ley.- La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética;

VII. Programa.- El Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables;

VIII. Secretaría.- La Secretaría de Energía, y

IX. Suministrador.- Aquel que establece la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Y Finalmente dentro de estos artículos de nuestro interés, está el 4 que hace mención al aprovechamiento de los cuerpos de agua, los bioenergéticos, el viento y los recursos geotérmicos, así como la explotación de minerales asociados a los yacimientos geotérmicos, para la producción de energía eléctrica, se sujetará y llevará a cabo de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en la materia. (Unión, Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética, 2013)

4.9 Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía

Dentro de esta ley artículo que comienza por definir sus efectos es el 2 indicando que para efectos de esta Ley se entenderá por:

I. Aprovechamiento sustentable de la energía: El uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo, incluyendo la eficiencia energética.

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

III. Consejo: El Consejo Consultivo para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

IV. Eficiencia Energética: Todas las acciones que conlleven a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y bienes que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior y una disminución de los impactos ambientales negativos derivados de la generación, distribución y consumo de energía. Queda incluida dentro de esta definición, la sustitución de fuentes no renovables de energía por fuentes renovables de energía. (Unión, Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía, 2008)

V. Ley: La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

VI. Programa: El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

VII. Reglamento: El Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

VIII. Secretaría: La Secretaría de Energía.

IX. Subsistema: El Subsistema Nacional de Información sobre el Aprovechamiento de la Energía. (Unión, Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía, 2008)

5. Costo de ventas

El costo de ventas consiste en todos los costos claramente asignables a los productos vendidos o servicios entregados, es decir, significa el importe de los recursos que se entregan o prometen entregar a cambio de obtener un bien o servicio, de este modo, el costo de ventas está constituido por el resultado de que al inventario inicial del periodo se le suman las compras y gastos del periodo y esto se le resta al inventario final del periodo. (IMPC, 2005)

Para este caso, los inventarios los constituyen los bienes de una empresa destinados a la venta o a la producción para su posterior venta, tales como: materias primas, producción en proceso, productos terminados y otros materiales que se utilizan en el empaque y envase de mercancías (Enrique, 2007), bien las refacciones para el mantenimiento que se consumen en el ciclo normal de la operación y costos indirectos de fabricación que son los costos que intervienen en la transformación de los productos. (Noel, 2005)

De acuerdo a la NIF- B3, Estado de resultados integral párrafo 53.2.2.1, en el rubro del costo de ventas o de servicios se muestra el costo de adquisición de los artículos vendidos, (y se haría énfasis sobre la siguiente oración para los casos de Walmex y FEMSA), o **el costo de los servicios prestados relativos a las ventas o ingresos** y debe presentarse en una clasificación por función. (Financiera, 2011)

6. Sustentabilidad

La sustentabilidad es en realidad “un proceso” que tiene por objetivo encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales. La humanidad en su paso por el planeta ha degradado los recursos naturales de tal forma que actualmente es necesario procurar y planear concienzudamente el consumo de los mismos para garantizar su existencia en las generaciones futuras. (Sureste, 2016)

Este concepto surge en el año de 1987, cuando la World Commission on Environment and Development de las Naciones Unidas publicó el informe “Our common future” (Nuestro futuro en común), que está centrado en la idea del desarrollo sustentable. (Development, 1987) Sin embargo, este concepto fue realmente adoptado hasta 1992 por 180 Jefes de Estado, en Río de Janeiro, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo. En dicha conferencia se acuerdan 27 principios relacionados con la Sustentabilidad que se materializan en un programa mundial conocido como Agenda 21. (Humberto Macías Cuellar, 2006)

Existen diferentes enfoques para definir la sustentabilidad, la definición adoptada por la World Commission on Environment and Development y formulada en 1987 en el mismo informe, “Our Common Future” es la siguiente:

“El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.” (Development, 1987)

En el estudio “El concepto moderno de sustentabilidad” realizado por el Ing. Arturo M. Calvente de la Universidad Abierta Interamericana, se hace mención de una definición sueca más integral al definir una sociedad sustentable como aquella en la cual:

“el desarrollo económico, el bienestar social y la integración están unidos con un medioambiente de calidad. Esta sociedad tiene la capacidad de satisfacer sus necesidades actuales sin perjudicar la habilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas”. (Calvente, 2007)

En el mismo estudio, se plantea una definición más desde el punto de vista económico: “Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas”.

Todas estas definiciones, desde sus diferentes enfoques, tienen en común el bienestar ambiental para lograr una correcta relación entre la naturaleza y sus recursos con la raza humana y sus necesidades biológicas, económicas y sociales. (Calvente, 2007)

La definición del informe Brundtland da paso a la ambigüedad al momento de establecer el desarrollo en términos de necesidades. La definición de necesidades está ligada a lo que un grupo humano social define como calidad de vida. Esta calidad de vida no es equivalente al concepto de estándar de vida. El concepto de nivel, o estándar, de vida está relacionado con un concepto que depende del ritmo económico (Naess, 1989).

Así, mientras que las necesidades básicas están relacionadas con la satisfacción básica de alimento, vestido, vivienda, ocio, salud, trabajo y comunicación con otros seres humanos (Boff, 2001) variarían culturalmente en el modo de satisfacción de las mismas según sea el contexto cultural en el que se desarrolla el individuo. Además de que las necesidades son difíciles de comparar históricamente (Georgescu-Roegen, 1975).

La definición en Nuestro Futuro Común es ambigua, sin embargo, sirve como marco básico para una definición más integral, orgánica y operativa para la definición del concepto de desarrollo sustentable.

Las tecnologías siempre tienen tanto efectos positivos como nocivos. Muchos autores han desarrollado un concepto sobre lo que sería una tecnología más amigable, cuyos efectos positivos sean los mayores posibles y los nocivos los menores posibles, tanto a nivel ambiental como a nivel social, es decir, una tecnología apropiada. Existen distintas nociones sobre lo que es una tecnología apropiada. Según Berg, se pueden diseñar mejores tecnologías basando su diseño sobre teorías sociológicas, antropológicas y filosóficas (Berg, Abril 1988). Esta tecnología mejor contribuiría a un espacio laboral más democrático y orientado hacia el individuo (Berg, Abril 1988).

Schumacher utiliza el término “tecnología intermedia” para referirse a mejores tecnologías (Schumacher, 1978) Describe dicha tecnología como “muy superior a la tecnología primitiva de tiempos pasados, pero al mismo tiempo más simple, más barata y más libre de la supertecnología de los ricos y poderosos” (Schumacher, 1978). Esta tecnología intermedia, además, se adaptaría más fácilmente al entorno.

En términos simples, la tecnología sustentable es aquella que tiene un comportamiento que está dentro de los límites de la sustentabilidad o contribuye a que se alcancen dichas condiciones. Sus interacciones con la sociedad, la economía, el medio ambiente, y otras tecnologías, deben tener el menor impacto nocivo posible. (Ramírez, 1 Octubre 2013)

Además de los ejes de las sustentabilidad, el social, el económico y el ambiental, en el caso de las tecnologías, es importante agregar un eje más, la sustentabilidad técnica, que además de la viabilidad técnica de cada objeto y proceso, tiene relación con la infraestructura técnica del contexto donde se colocará una tecnología. A continuación se describen los detalles de una tecnología sustentable en los distintos ejes de la sustentabilidad. (Ramírez, 1 Octubre 2013)

Considerando qué es una tecnología, la energía sustentable sería la que se generara con un sistema tecnológico sustentable. Es decir por el lado de la producción, que tanto la generación, la distribución, y el modelo de negocios de la empresa generadora de la misma cumplan con ciertas condiciones de sustentabilidad. De igual manera, el modo de consumo también puede tener distintos grados de sustentabilidad. Así, es importante observar las características tanto de la generación como el uso del recurso energético para evaluar su sustentabilidad. (Ramírez, 1 Octubre 2013)

Una tecnología sustentable es aquella que contribuye a que la sociedad se desarrolle en condiciones de sustentabilidad. En el caso de la tecnología energética, la sustentabilidad está basada tanto en el modo de generación, el patrón de negocios de la industria energética, el modo de distribución, y los usos. Para determinar si una tecnología energética es sustentable es importante observar si cumple con criterios de sustentabilidad social, económica, ambiental y tecnológica, tanto en la generación como en el consumo. (Ramírez, 1 Octubre 2013)

La energía es un elemento vital de la vida moderna. Por tanto, es esencial que se opte por adoptar esquemas energéticos más sustentables para contribuir a un mejor bienestar para un mayor número de personas, y al mismo tiempo, se conserven las condiciones necesarias para preservar la vida. (Ramírez, 1 Octubre 2013)

Casos

7. Empresas listadas en el Índice de Precios y Cotizaciones sustentable que usan energías renovables

Las empresas sustentables en México deben utilizar de forma eficiente los recursos a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos, es decir, desde la extracción de materias primas requeridas para su fabricación, hasta la disposición final o reintegración a la cadena productiva de los residuos, pasando por los procesos de producción y el consumo.

Por ello, es importante que tanto productores y consumidores, así como entidades gubernamentales, consideren diversos criterios que favorezcan el desarrollo y fomento de las prácticas de empresas sustentables en la producción y el consumo, ser una empresa sustentable en México implica lograr un crecimiento económico y ambiental. (PROMEXICO, Inversión y comercio, 2014)

En la actualidad las empresas sustentables en México que se preocupan por el medio ambiente tienen mayores oportunidades de éxito en el mercado, debido a que, cada vez, existe una mayor preferencia por parte de los consumidores por adquirir productos que reúnan las condiciones de sustentabilidad ambiental.

Por estas razones se tomó en consideración a las empresas que forman parte del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable índice que distingue a las emisoras comprometidas con los tres pilares evaluados de acuerdo a la BMV: Gobierno Corporativo, Responsabilidad Social y Medio Ambiente.

Para formar parte del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable, dos calificadoras externas especializadas, evalúan el desempeño de las emisoras en los tres pilares ya mencionados. Estas instituciones son:

EIRIS (Experts in Responsible Investment Solutions), una organización del Reino Unido con más de 30 años de trayectoria en el análisis en materia de sustentabilidad a empresas listadas en todo el mundo, y; Universidad Anáhuac del Sur a través del Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo, líder en la materia y que es socio de diversos organismos como: OCDE, Banco Mundial, IFC, ICGN, entre otros.

Para obtener la muestra de empresas que forman parte del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable, se calificaron a más de 70 emisoras, eligiendo sólo aquellas que sobrepasaron el promedio nacional de la calificación conjunta de medio ambiente, responsabilidad social y gobierno corporativo, y que además

cumplieron con los criterios de porcentaje de acciones flotantes, valor de mercado flotado y mínimos requeridos de liquidez.

Posteriormente basados en el Índice de Precios y Cotizaciones sustentable, se investigó a las empresas que usarán energías renovables para sustituir sus fuentes de consumo de energía, un análisis realizado por Forbes México en el artículo: Las empresas más sustentables de México, realizado por Luisa Montes, directora de ecovalores, empresa que realiza la calificación de las empresas para la muestra del índice sustentable de la BMV, muestra que acciones están haciendo sustentables a las empresas, así que de este, se extrajeron a las empresas que hacen uso de energías renovables únicamente y que impactan en las finanzas de la empresa, de entre las que se encuentran las siguientes:

CEMEX: Ha reducido más de 30% la emisión de polvo en sus plantas de producción, las emisiones de NOx se han reducido en más de 42% y los SOx en 21.77% en los últimos años; mientras que el uso de combustibles alternativos se ha incrementado en más de 40% en el 2013.

FEMSA: Ha mejorado la eficiencia en el uso de agua en 20%, de 2004 a la fecha. Ha logrado disminuir 21% su consumo de energía junto con su parque eólico que provee de energía limpia a 85% de las operaciones.

GRUPO AEROPORTUARIO DEL CENTRO NORTE: Cuenta con un parque solar en el aeropuerto de Zacatecas que genera 400,000 kW7h al año, evitando emitir más de 200 toneladas de CO2 al año. En Zihuatanejo ha reproducido 22,000 plántulas de mangle para reforestar 6.5 hectáreas.

GRUPO BIMBO: Ha disminuido el consumo de energía por unidad producida en 20% y casi 25% el uso de agua, de 2009 a la fecha. Uno de sus planes es enviar cero residuos a los rellenos sanitarios. Cuenta con el parque eólico más grande de la industria de los alimentos en México.

HERDEZ: Cuenta con un proyecto de cogeneración de energía eólica, que provee de energía a las oficinas corporativas. En 2012, invirtió 54 millones de pesos en minimizar impactos ambientales.

WAL-MART DE MÉXICO: La empresa apoya a 5,811 pequeños productores agrícolas y de manufactura de bajos ingresos a quienes compra directamente; trabaja con 250 pymes, 51% de sus empleados son mujeres, entrega 624 millones de pesos en donativos y reduce su impacto ambiental consumiendo 25% de energía limpia y reciclando agua. (Montes Luisa, 2013)

De estas empresas, se encontró que las que tenían más datos públicos referentes al uso y cuantificación de las energías renovables que usaba y que estaban disponibles fueron FEMSA, BIMBO, CEMEX y Walmart de México, de entre las que coincide que están haciendo uso de energía eólica para sustituir sus fuentes de energía.

Al buscar información sobre el manejo contable que le dan a la energía eléctrica, se encontró que estas empresas analizadas toman en cuenta la energía eléctrica como un costo de ventas, de acuerdo a lo expresado en sus informes anuales enviados a la BMV y a algunas pláticas con directivos de estas compañías, por lo que se direcciono la investigación a analizar la reducción de los costos de ventas en las empresas, a través del uso de energías renovables.

Para monetizar (a precios constantes, al igual que todos los cálculos realizados para esta tesis) el consumo de energía renovable obtenida de sus parques eólicos principalmente, se buscó el monto de energía consumido, posteriormente, de acuerdo a datos de los precios promedio del sistema de información energética de la SENER, se determinó de acuerdo al número de Kilowatts hora, el costo de la energía para ese periodo, consecuentemente se determinó la proporción de energía utilizada y derivada del uso de energías renovables y se monetiza la cantidad que no se está pagando a la empresa paraestatal CFE, tomándolo como un ahorro.

Para ver con más claridad el impacto en los costos de ventas de las empresas analizadas, se crea un escenario con un grupo de control y otro experimental; en el grupo de control se encuentran compañías que no usan energías renovables y en el grupo experimental se encuentran las compañías antes mencionadas.

Dentro del grupo de control solo se observara el comportamiento de sus costos de ventas, mientras que en grupo experimental se verá el comportamiento del costo de ventas en 2 escenarios; el primero con el uso de energías renovables, es decir no habrá cambio en su costo de ventas; en el segundo, el ahorro generado por el no pago a la CFE por el uso de energías renovables, se le sumara a los costos de ventas para determinar el comportamiento del costo de ventas en un caso de que no hubieran usado energías renovables.

Al tener los datos finales del análisis, se encontrará el impacto generado también en la utilidad bruta (resultado de la resta de los ingresos menos el costo de ventas) y se mostrará el impacto al haber usado energías renovables y se contrastara con el grupo de control para ejemplificar que el uso de energías renovables impacta al costo de ventas de cada compañía al reducirlo y elevar la utilidad bruta.

7.1 Wal-Mart de México y Centroamérica

Wal-Mart de México, S.A.B. de C.V. (“Walmex”) es una subsidiaria indirecta de Wal-Mart Stores, inc. (“Wmt”). Wmt es propietario de aproximadamente el 70% del capital y del derecho a voto de Walmex y tiene la posibilidad de designar por lo menos a la mayoría de los miembros del consejo de administración de Walmex. El resto de las acciones de Walmex cotizan públicamente a través de la bolsa mexicana de valores y, hasta donde Walmex tiene conocimiento, ningún accionista salvo Wmt y sus sociedades relacionadas es propietario de más del 2% de las acciones en circulación de Walmex.

Actualmente, el consejo de administración de Walmex está compuesto por 11 consejeros propietarios y 6 suplentes. Los comités de auditoría y de prácticas societarias del consejo están integrados exclusivamente por consejeros independientes (que incluye a consejeros suplentes). En 2012 Walmex divulgó públicamente una reducción de su plan de expansión, esto derivado a una serie de consecuencias negativas como resultado de una o varias de las investigaciones que se están llevando a cabo sobre aperturas de tiendas de manera sospechosa, y si dichas acciones se ejercen, pueden resultar en sentencias, transacciones, multas, imposición de medidas y sentencias por delitos. Las demandas de accionistas pueden resultar en sentencias en contra de Wmt y de consejeros y funcionarios, actuales y anteriores, de Wmt y de Walmex. (Wal- Mart de México, 2013)

El 10 de septiembre de 2013, la compañía llegó a un acuerdo definitivo con Alsea, S.A.B. de C.V. (Alsea) para que ésta adquiriera el 100% de la división de restaurantes de Walmex, que opera con las marcas vips, el portón, Ragazzi y la finca. Al 23 de junio de 2015 Walmex informa que después de la aprobación de la COFECE y autoridades competentes concreto la venta de Banco Walmart a Banco Inbursa y creo una alianza comercial con éste para fortalecer la oferta de servicios financieros a todos sus clientes.

En enero del 2016 Walmex informa que pone en venta la división de Suburbia argumentando que la compañía quiere enfocarse en su negocio principal que es el retail mientras que el objeto de Suburbia es la venta de ropa y accesorios para toda la familia. (WAL-MART DE MÉXICO, 2015)

Históricamente Wal-Mart de México y Centroamérica ha generado excedentes de efectivo que le han permitido generar ingresos financieros. Una reducción de tasas de interés puede resultar en la disminución de dichos ingresos, lo que afectaría el crecimiento de las utilidades; sin embargo, la empresa considera que la reducción de tasas de interés tiene un efecto positivo en el mediano y largo plazo, ya que contribuye a mejorar el poder adquisitivo de la población. Por su parte, las

fluctuaciones de tipo de cambio presionan las expectativas de inflación y la capacidad de compra de la población, lo que también puede afectar en forma adversa las ventas de la compañía de acuerdo a lo que indican en sus informes anuales.

El sector de tiendas de autoservicio se ha vuelto muy competido en los últimos años, lo que ha obligado a todos los participantes a realizar una búsqueda permanente de factores de diferenciación poniendo en riesgo la participación de mercado de la compañía. Otro factor relevante puede darse por motivo de la expansión de la competencia e incluso nuevos competidores que pudieran entrar al mercado. (Wal- Mart de México, 2013)

En los últimos años, la inflación en México y Centroamérica se ha mantenido en niveles bajos. Un incremento significativo en las tasas de inflación puede repercutir en forma directa en el poder adquisitivo de los clientes y en la demanda de los productos y servicios.

Los inventarios están valuados bajo el método detallista, excepto por los negocios correspondientes a Sam's club, Clubco y los centros de distribución que están valuados bajo el método de costo promedio y restaurantes vips que está valuado mediante el método de primeras entradas primeras salidas; aplicados consistentemente con el ejercicio anterior. Los inventarios, incluyendo artículos obsoletos, de lento movimiento, defectuosos o en mal estado se encuentran registrados a valores que no exceden su valor neto de realización. (Wal- Mart de México, 2013)

Los inventarios de desarrollo agro-industrial de granos, comestibles y carnes se valúan a su costo promedio.

Las bonificaciones sobre compras se aplican a resultados de acuerdo al desplazamiento de los inventarios que les dieron origen.

Al 31 de diciembre de 2013, la compañía otorgo garantías para:

- 1) Abastecimiento de energía eólica en las tiendas por 635 millones de dólares con desarrollos eólicos mexicanos de Oaxaca 2, S.A. de C.V.,
- 2) Abastecimiento de energía hidroeléctrica por 1470 millones de dólares con Deselec I, S. de R.L. de C.V., Hidrochiapas, S. de R.L. de C.V. y electricidad del soconusco, S. de R.L. de C.V.,
- 3) Cobertura de liquidez por 660 millones de pesos con banco Santander, S.A. (México).

4) Abastecimiento de energía hidroeléctrica por 424 millones de dólares con eólica tres mesas 2, S.A.P.I. de C.V.

Con el fin de determinar si los proveedores transfieren a Walmex el derecho de uso de un activo, la compañía analiza los acuerdos de prestación de servicios que no tengan la forma legal de un arrendamiento pero que impliquen el derecho de uso de un activo.

Walmex tiene celebrados contratos de arrendamiento operativo de inmuebles con terceros, los cuales se reconocen en resultados utilizando el método de línea recta de acuerdo al plazo de los contratos considerando como fecha de inicio la posesión del bien e incluyendo las renovaciones de los mismos. (Wal-Mart de México, 2013)

Además de lo anterior, tiene celebrados contratos de arrendamiento de inmuebles que califican como financieros, los cuales se registran a valor presente de los pagos mínimos o a valor de mercado de los inmuebles, el que resulte menor, y se amortizan durante el periodo del contrato de arrendamiento considerando las renovaciones de los mismos.

La compañía tiene celebrados diversos contratos de arrendamiento de inmuebles con terceros, a plazos forzosos que fluctúan entre 2 y 15 años.

Así también la compañía tiene celebrados contratos de arrendamiento financieros de plantas tratadoras de agua residuales, y se utilizan para contribuir con las normas de protección ecológica. El plazo de pago fluctúa de 7 y 10 años.

La compañía identifica los siguientes segmentos operativos y por zona geográfica:

México:

Autoservicio: operación de tiendas de descuento, hipermercados, tiendas de precios al mayoreo con membresías y supermercados.

Otros: integrado por las tiendas departamentales y las operaciones inmobiliarias con terceros.

Centroamérica: operación de tiendas de descuento, supermercados, hipermercados, bodegas y club de precios al mayoreo con membresía, las cuales se encuentran en Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador. (Wal-Mart de México, 2013)

La estrategia de Wal-Mart de México y Centroamérica contempla las evaluaciones de riesgos y oportunidades, y las iniciativas para la eficiencia energética y la reducción de GEI. Todas las iniciativas pasan por un proceso de revisión riguroso

para asegurar su alineación con la estrategia general del negocio de Wal-Mart antes de su aprobación.

Los riesgos y las oportunidades se evalúan a nivel empresa, del mercado y los activos en función del alcance de su impacto. De forma continua se recopila información para identificar los riesgos o las oportunidades de la más amplia gama posible de fuentes, entre ellas: oficina corporativa, asociados en piso de venta, contactos en la industria, empresas consultoras, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, agencias de noticias, organizaciones profesionales, legisladores, inversionistas y miembros de la comunidad financiera. (Initiative, 2013)

Riesgos:

- Incremento de costos de energía.
- Mayor impacto y frecuencia en desastres naturales en zonas donde se encuentren tiendas, afectando su operación.
- Incremento en los costos de materias primas y de los productos por limitaciones en la disponibilidad de recursos no renovables, como agua e insumos agrícolas.
- Legislación sobre cambio climático.
- Impuestos o límites regulatorios para emisiones de GEI.

Oportunidades:

- Suministro de energía renovable.
- Incentivos económicos para la reducción de emisiones GEI.
- Menor dependencia del abastecimiento de agua de la red e incremento en el porcentaje de reúso de agua.
- Optimizar el uso de materias primas, en particular de empaques.
- Incrementar la eficiencia en la red de logística y la reducción de viajes.
- Reducir viajes de asociados mediante teleconferencias.

Los compromisos que ha establecido la empresa en materia ambiental descansan en los temas donde tiene un impacto o bien, en aquellos donde puede influir a través de mesas de diálogo y programas que integran a proveedores, universidades, gobiernos y líderes de opinión. (Initiative, 2013)

Los objetivos de sustentabilidad se encuentran definidos por el más alto nivel de la organización, aunque cada uno de los líderes de las unidades de negocios cuenta

con métricas y programas para implementarlos y darles seguimiento, lo cual se integra como parte de su evaluación de desempeño.

Walmex además cuenta con un Comité de Riesgos Ambientales, encargado de identificar riesgos y establecer planes de trabajo. Está formado por el área de Cumplimiento, Calidad Corporativa, Legal, Sustentabilidad y Compras. Las iniciativas enfocadas en reducir los gases de efecto invernadero (GEI) se enfocan en alcanzar una mayor eficiencia energética mediante la constante actualización tecnológica en tiendas, con equipos más eficientes en consumo de energía eléctrica, la sensibilización de los empleados para el uso adecuado de la energía evitando su desperdicio, así como un portafolio diverso de energías renovables. Como ejemplo de lo anterior, ya cuentan con un parque eólico y 4 instalaciones fotovoltaicas. En 2012, se logró una reducción de GEI del 22.4% en México y 16% en Centroamérica. (Initiative, 2013)

Desde 2007 Wal-Mart ha mejorado 30% la eficiencia a través de la medición y el control, la automatización de procesos, auditorías de consumo, campañas de ahorro de energía y nuevas tecnologías en los procesos de refrigeración, iluminación y aire acondicionado. Esto a su vez transforma los prototipos para todas las unidades en México y los 5 países de Centroamérica, incorporando energía renovable como fuente importante de abastecimiento.

Las principales áreas de trabajo se enfocan en:

- Instalación de lámparas LED en estacionamientos y tiendas.
- Mejoramiento del sistema de administración de energía y sistema de medición remota e instalación de equipos para disminuir la humedad relativa.
- Equipos de refrigeración e instalación de puertas en refrigeración abierta.
- Aire acondicionado de menor consumo eléctrico.
- Campaña interna de mejores prácticas para la reducción de consumo de energía, además de implementar un plan reducir el consumo de agua

En 2012, Wal-Mart redujo su consumo de agua en 12.3% respecto a tiendas comparables. Creciendo la capacidad instalada en tratamiento de agua residual. Las plantas de tratamiento de agua en operación abarcan 40.7% de unidades en México y 32.3% en Centroamérica.

- Unidades con sistemas de eficiencia se incluyen como especificación de proyecto.
- Los Centros de Distribución cuentan desde 2009 con sistemas hidro-economizadores y con pruebas para nuevos sistemas de aprovechamiento de agua.

- Algunas unidades cuentan con ahorradores de agua en lavabos, tarjas y mingitorios.
- Reutilizan el agua para uso sanitario y áreas verdes.
- Se instalaron plantas de tratamiento en ciertas unidades nuevas y en unidades remodeladas. (Initiative, 2013)

Dentro de sus planes como empresa sustentable, también está el reducir el impacto de los residuos de la operación, el cual consiste en la gestión adecuada de residuos orgánicos, cartón y plásticos es la estrategia más relevante de la empresa para reducir el impacto de la operación. Asimismo, se ha cambiado la forma de trabajar logrando una mayor contribución de clientes y proveedores.

En México, se recicla el 68% de los residuos generados y mediante el programa de composta 100 tiendas reciclan más del 80% de sus residuos, realizando una separación correcta. En Centroamérica, el 100% de tiendas reciclan cartón y plástico.

Un pilar esencial para apoyar el crecimiento rentable del Walmex y lograr ahorros importantes es su operación logística, está conformada por una extensa red de distribución y soportada en centros de distribución en México y Centroamérica.

Con esta infraestructura aseguran el manejo eficiente y la entrega puntual de la mercancía que las clientas buscan en sus tiendas de todos los formatos. En los centros de distribución localizados en seis ciudades de México, operan un volumen de más de 1,800 millones de cajas y mejoraron su productividad cajas por hora hombre en 12.2% en relación a 2012. Recorrieron más de 200 millones de kilómetros y efectuaron cerca de 700 mil viajes de entrega de mercancía hacia sus tiendas y otros centros de distribución. (Centroamérica, 2013)

En los centros de distribución de Centroamérica, lograron el 100% de integración a los sistemas Wal-Mart, mejorando la administración de sus inventarios y de la información, logrando una mayor productividad. De igual manera, incrementaron la eficiencia en el manejo de mercancía moviendo más cajas por hora hombre.

Otro avance en productividad en México es el ahorro derivado de la reducción en el consumo de energía en tiendas, una disminución de 3.3% y 61 millones de kWh; lo que equivale al consumo anual de 34 mil casas y a dejar de emitir 30 mil toneladas de CO₂ al ambiente. Estos ahorros se lograron con iniciativas como la instalación de puertas en vitrinas de refrigeración en tienda, la modernización en el sistema de iluminación con focos LED en unidades, entre otras.

Por otra parte, gracias a la nueva estructura comercial, la productividad de sus departamentos de compras mejoró significativamente debido a la nueva dinámica de centralización. Al enfocarse en el área de su especialidad, se logran mayores eficiencias en los procesos, la selección y segmentación de mercancía. La atención se enfoca a los proveedores al tener ahora un único contacto, en vez de diferente comprador en cada formato.

A nivel consolidado, las iniciativas de productividad descritas y el manejo disciplinado de los gastos les ha permitido incrementarlos a menor ritmo que el crecimiento del piso de venta. Los gastos generales excluyendo el cargo no recurrente por gasto de arrendamiento crecieron 5.2%, mientras que su piso de ventas aumentó 7.1%.

Dado que es una empresa flexible, se adecúa a las necesidades siempre cambiantes de las clientes les exige contar con una administración de alto rendimiento. Esto lo han logrado con el Centro de Servicios Compartidos para Latinoamérica (GSSLA), ubicado en San José, Costa Rica, donde se consolidó el procesamiento de las operaciones y transacciones financieras no sólo de la operación de México y Centroamérica, sino de otros países Latinoamericanos donde Wal-Mart tiene presencia. (Centroamérica, 2013)

GSSLA es una organización orientada al servicio, que brinda soporte a sus clientes internos al consolidar procesos contables, sistemas y operaciones transaccionales. Entre las operaciones que se migraron destacan: la administración de cuentas por pagar y por cobrar, la gestión de activos y datos maestros, la contabilidad central, el procesamiento de la nómina, el análisis de pago y aclaración a proveedores. Los beneficios que se obtienen de esta migración son: ahorros operativos, estandarización de procesos, implementación de mejores prácticas y apalancamiento de costos de dirección y soporte.

En Wal-Mart de México y Centroamérica buscan la forma de hacer más eficientes sus procesos para mantener y elevar la calidad en sus operaciones. Como reconocimiento a esta constante búsqueda de la eficiencia y la productividad, en 2013 recibieron el Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 otorgado por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) por el proceso de recuperación y guardado de documentos fiscales como facturas de compraventa de mercancía para las tiendas de autoservicio, restaurantes y clubes de precio, así como de consumo interno y pago de proveedores. Con este certificado suman 14 procesos con ISO en las áreas de Logística, Administración y Finanzas, Contabilidad, Finanzas Operativas, Cumplimiento Fiscal e Impuestos de Nómina. (Centroamérica, 2013)

Los factores medulares para reducir las emisiones de carbono se basan mejorar la sustentabilidad e impactar positivamente la productividad de la empresa son: utilización eficiente de energía en equipos de iluminación y sistemas, uso de fuentes renovables, una cultura más responsable y productos ecoeficientes.

En 2013, anunciaron el objetivo de obtener 3,000 GWh de energía renovable para 2020. Dado que todas las iniciativas de ahorro de energía implementadas apoyan la eficiencia energética de la empresa, continuando con la incorporación de nuevas tecnologías en tiendas nuevas y en unidades remodeladas.

En México inició operaciones una nueva planta de energía eólica ubicada en el Istmo de Tehuantepec, con capacidad para generar 252 MWh y alimentar a 886 unidades de negocio. Sumados a los 68 MWh que desde 2010 genera el parque eólico Oaxaca I La mata la ventosa, generaran 320 MWh de energía renovable (suficiente para alimentar 1,233 unidades).

Adicionalmente, se fortalecieron iniciativas como iluminación LED, instalación de puertas en vitrinas de refrigeración y de bancos de capacitores, campañas internas de eficiencia energética y sistemas de control de energía.

Además continúan impulsando el uso eficiente de energía en los procesos de sus proveedores y la venta de productos ecoeficientes como aparatos electrodomésticos y electrónicos de bajo consumo, lámparas fluorescentes compactas y de LED.

Así su inventario de GEI, correspondiente al año 2012 fue verificado por un tercero independiente, SOLAL S.C. (SOLAL-ÓVVALO), estando en conformidad con los requisitos del Protocolo GEI Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte (WBCSD y WRI, 2005) a un nivel de aseguramiento limitado. (Centroamérica, 2013).

Walmex está expuesta a eventos que están afectando la capacidad de compra y/o hábitos de consumo de la población. Estos eventos son de carácter económico, político o social, además de que el sector de tiendas de autoservicio se ha vuelto muy competido en los últimos años, lo que ha obligado a todos los participantes a realizar una búsqueda permanente de factores de diferenciación poniendo en riesgo la participación de mercado de la Walmex. (WAL-MART DE MÉXICO, 2015)

Walmex además, en su informe anual indica que la situación económica mundial es un factor de riesgo que podría provocar retrasos en la expansión comercial y podrían afectar su desempeño financiero, además de que el consumidor en algunos de los mercados en los que se expande no es tan receptivo a su propuesta de valor.

Esto se puede ver reflejado en la siguiente tabla en la que se muestra un periodo global del 2006 al 2015 y que a su vez se divide en 2 periodos. El primero va del

2006 al 2011 en el que el crecimiento promedio porcentual de los ingresos de Walmex estuvieron en 15.09%, mientras que el crecimiento promedio porcentual en sus costos de ventas fue de 14.92% que se verá reflejado positivamente en el margen bruto.

El segundo periodo abarca del 2012 al 2015 (periodo en el comienzan a usar ERs), periodo en el que diversos factores económicos redujeron el consumo y dificultaron la expansión de Walmex, así que se puede observar un crecimiento promedio porcentual en sus ingresos del 6.51% (crecimiento menor al del primer periodo analizado), y un crecimiento promedio porcentual del 6.53% en sus costos, lo que nos indica que aquí ya comienza a haber un impacto negativo por 0.02% como se muestra en la siguiente tabla.

Consolidado	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio
Ingresos netos	20.58%	13.07%	8.86%	10.43%	24.18%	13.41%	15.09%
Costo de Ventas	20.15%	12.98%	8.72%	10.55%	23.58%	13.53%	14.92%
Utilidad Bruta	22.15%	13.40%	9.39%	9.98%	26.38%	13.02%	15.72%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de Walmex, así como información de económica.

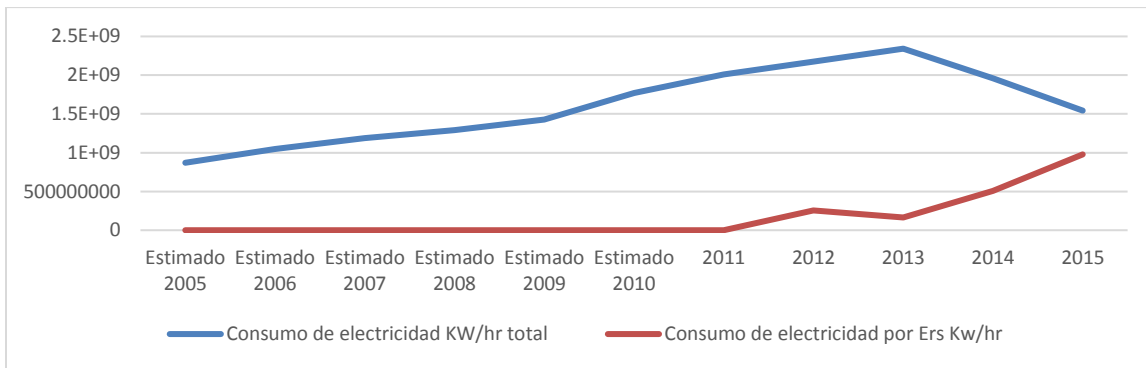
Consolidado	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015	promedio
Ingresos netos	8.18%	2.85%	4.05%	10.97%	6.51%
Costo de Ventas	8.29%	2.81%	3.78%	11.25%	6.53%
Utilidad Bruta	7.80%	3.02%	5.02%	10.00%	6.46%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de Walmex, así como información de económica.

Walmex comienza a usar energía proveniente de ERs en el 2012, esto provoca una caída bastante notoria en el consumo de energía eléctrica, en 2012 el ahorro fue del 11.73%, para 2013 de 7.09%, en 2014 de 25.85% y en el 2015 llegaron al 63.34%, una cantidad que hace a Walmex la empresa que está avanzando en el cumplimiento de sus estrategia de usar únicamente ERs.

En la siguiente gráfica basada en información del anexo 5, se observa que en el periodo del 2012, el ahorro en electricidad debido a ERs no impacto la tendencia alcista, sin embargo, del 2013 al 2015, el ahorro fue tan grande que provoco la caída en la cantidad de KW/hr usadas y se nota el incremento en el uso de energía eléctrica proveniente de fuentes de ERs.

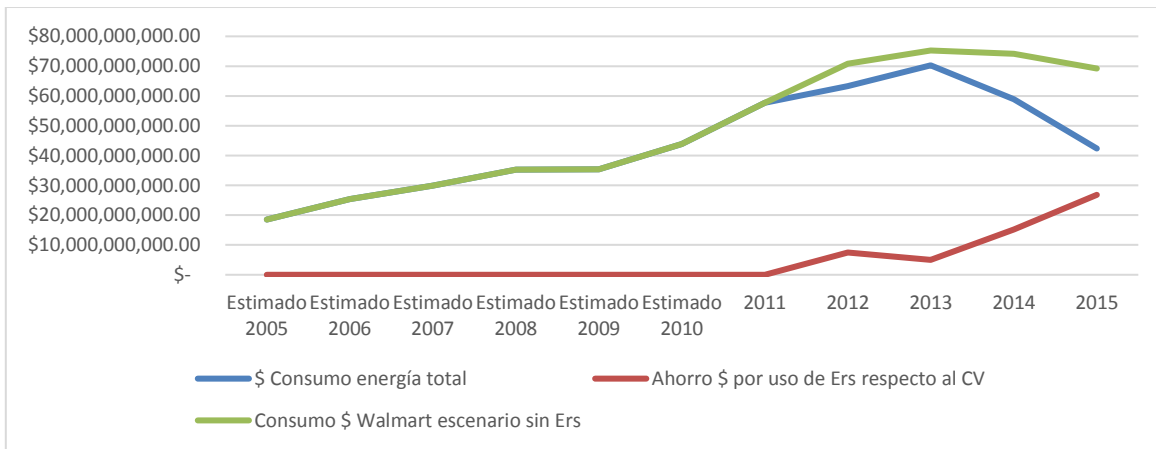
Gráfica 8 Cantidades de energía eléctrica consumida en Kw/hr



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de Walmex, así como información del SIE de la SENER.

Al monetizar los consumos de energía eléctrica tanto de los provenientes de los obtenidos por suministro pública y los obtenidos por ERs, se encuentran ahorros bastante considerables, las cantidades van desde \$7,435,035,000 en 2012 (año en que comienzan a verse los beneficios de las inversiones en ERs) hasta una cantidad que casi es 4 veces mayor en 2015 que oscila en los \$26,828,290,620, en la gráfica siguiente basada en el anexo 6, se estableció un comparativo de, que habría pasado si no hubieran invertido en ERs y el comparativo muestra como sin el ahorro proveniente de las ERs el pago habría sido de \$69,182,974,380 y no de \$42,354,683,760 en 2015.

Gráfica 9 Cantidad en pesos de los consumos



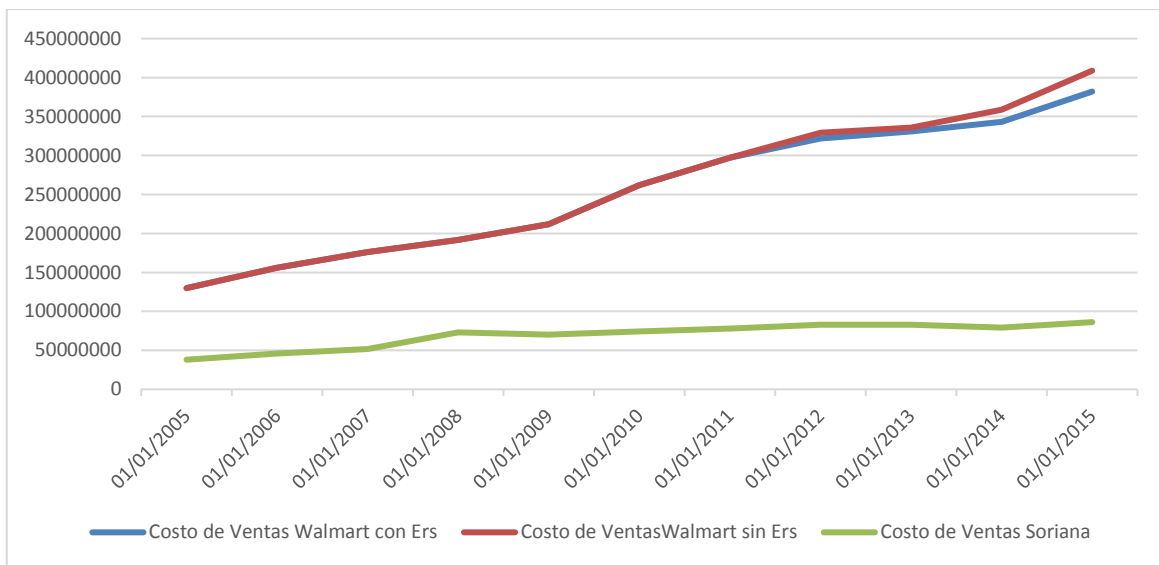
Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de Walmex, así como información del SIE de la SENER.

Estas cantidades son importantes, sin embargo el objetivo de esta tesis es ver si hay un impacto en los costos de ventas, (se toman los costos en ventas porque es en donde las compañías objeto de análisis contemplan a la electricidad consumida), y para determinar el impacto se establecieron 2 grupos: uno experimental (en el que están las empresas objeto de estudio) que incluye el escenario normal donde hacen

uso de las ERs y otro escenario en el que se elimina el ahorro en ERs; y el otro es un grupo de control (empresas del mismo sector que no ocupan ERs) que no tiene ninguna modificación en su información.

Al analizar el crecimiento porcentual promedio de los costos de venta de Walmex de acuerdo al anexo 2, se observa que hasta antes de hacer uso de las ERs estos crecían al 14.92% y del 2012 al 2015 el crecimiento promedio porcentual disminuyó a 11.25%, pero si no hubiera implementado el ahorro a través de ERs el crecimiento de sus costos en el periodo completo del 2006 al 2015 el crecimiento promedio habría sido del 12.31%; en, contraste con el crecimiento promedio porcentual de Soriana que fue del 9.8% pudiéndonos percatar de que ha sido menor y de acuerdo a la gráfica siguiente, sustentada en el anexo 9, se mantenido con menos volatilidad que los costos de Walmex.

Gráfica 10 Impacto de ERS en los costos de Walmex vs Soriana



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 de WALMEX, así como información de económica.

Sin embargo y a pesar de que se ven más estables los costos de Soriana, el impacto en 7% sobre el costo de ventas de Walmex es un ahorro que se ha incrementado y que da seguridad en los costos energéticos a Walmex, ya que estos no variaran a menos de que haya alguna modificación política respecto al tratamiento de las energías renovables a través de algún impuesto, entre tanto al reducir el costo se incrementa el margen bruto como lo podemos ver en las cantidades del anexo 12 de esta tesis.

7.2 Grupo Bimbo

Grupo Bimbo es una de las empresas de panificación más grande del mundo y una de las compañías de alimentos más grandes en el continente americano, con un portafolio diversificado de aproximadamente 10,000 productos y más de 100 marcas reconocidas, incluyendo Bimbo, Oroweat, Arnold, Marinela, Thomas', Barcel, Sara Lee, Entenmann's, Ricolino, Tía Rosa, Pullman, Rainbo y Nutrella.

La Compañía se dedica a la producción, distribución y comercialización de pan de caja, pan dulce, pastelería de tipo casero, galletas, barras de cereales, dulces, chocolates, botanas dulces y saladas, tortillas de harina de trigo, tostadas, cajeta y comida rápida, entre otros.

A través del desarrollo de las marcas, de productos frescos y de calidad y de innovaciones continuas, Bimbo ha obtenido una participación de liderazgo en el mercado en productos de panadería en los EE.UU., México, en los países de Latinoamérica en los que opera y en España. (Bimbo, Informe Anual, 2013)

Bimbo opera en 19 países, incluyendo EE.UU., México, Latinoamérica, España y, en menor medida, Portugal y China. En 2013, operaba 144 plantas de producción, con una capacidad para producir cantidades comerciales de una variedad de productos en sus mercados principales. Con el fin de asegurar la frescura y calidad de sus productos, el Grupo ha desarrollado una extensa red de distribución directa, que cuenta con una de las mayores flotillas de distribución en el continente americano. Al 31 de diciembre de 2013, la red de distribución del Grupo incluía aproximadamente 52,000 rutas de distribución, más de 1,600 centros de distribución y alcanzaba más de 2.2 millones de puntos de venta.

Por la naturaleza de los productos que elabora, la Compañía mantiene elevados índices de rotación de inventarios de insumos de producción, principalmente de aquellos productos perecederos en mayor grado, como los insumos necesarios para la elaboración de pan de caja, pan dulce, pastelería y galletas. En México, la mayoría de los inventarios se encuentran en Custodia y se surten en forma recurrente, incluso con una frecuencia de entrega diaria.

La administración de los inventarios de insumos de producción se lleva a cabo mediante la clasificación de éstos de acuerdo con su logística, es decir:

Locales. Son aquéllos cuya negociación y suministro se realiza en el Corporativo Regional, pero cuya solicitud y almacenamiento son manejados directamente por cada una de las plantas. (Bimbo, Informe Anual, 2013)

Centralizados. Son aquéllos cuya negociación se manejan de manera corporativa, el suministro y la importación la realiza el Corporativo Regional.

Algunos de los insumos del Bimbo, como harina de trigo, azúcar, plásticos usados en los empaques de sus productos, aceites y grasas, están sujetos a fluctuaciones significativas en precio y disponibilidad. Los precios de los insumos están influenciados por diversos factores, incluyendo el clima, los niveles de producción, costos de transporte y producción, regulación y políticas gubernamentales y la oferta y demanda mundial respecto de los mismos. Los precios de algunos insumos han alcanzado niveles máximos históricos y los mercados de dichos insumos están experimentando una volatilidad sin precedentes. Cualquier incremento sustancial en los precios de los insumos del Grupo que no se refleje en un incremento en el precio de sus productos podría afectar la situación financiera, liquidez y resultados de operación. Cualquier disminución en las ventas es resultado de presiones competitivas, podría afectar negativamente los márgenes de utilidad y, si sus volúmenes de ventas no crecen lo suficiente para compensar dicha reducción en márgenes, los resultados de su operación se verían afectados.

Asimismo, depende de diversos combustibles para llevar a cabo sus operaciones. Por ejemplo, las panaderías y otras plantas de Bimbo usan gas natural, gas licuado y electricidad para operar, y sus vehículos de distribución requieren gasolina y diésel para entregar los productos de la Compañía. Por estas razones, incrementos futuros significativos en los precios de dichos combustibles, o una escasez importante de los mismos, podrían afectar negativamente la situación financiera, resultados de operación o liquidez. (Bimbo, Informe Anual, 2013)

Bimbo podría enfrentar problemas de operación al llevar a cabo cambios importantes en la producción o suministro o en su logística; dichos cambios, así como la incapacidad de lograr reducciones de costos y eficiencias, podrían tener un efecto negativo adverso en sus operaciones, situación financiera, liquidez, rentabilidad o resultados de operación.

La desaceleración económica global y sus efectos latentes podrían afectar negativamente a Bimbo, de acuerdo a su informe anual, en su situación financiera y resultados de operación. Si la situación económica se deteriora, la demanda de los productos podría sufrir una disminución y podría experimentar disminuciones en sus ventas y rentabilidad. Asimismo, la estabilidad financiera de sus clientes y proveedores podría verse afectada, lo cual podría traducirse en la disminución, retraso o cancelación de compras de los productos, en incrementos en los niveles de cartera vencida o en incumplimientos de sus proveedores. Asimismo, Bimbo podría enfrentar costos de financiamiento más altos o dificultades para obtener financiamiento para fondear sus operaciones, inversiones o adquisiciones, o para refinanciar su deuda de acuerdo a lo que menciona en sus informes financieros.

El 30 de octubre de 2012, Grupo Bimbo inauguró “Piedra Larga”, el parque eólico más grande de la industria alimenticia a nivel mundial, con el que generará prácticamente 100% de la energía eléctrica consumida por Grupo Bimbo en México. Con una potencia instalada de 90 mega watts, el parque permitirá abastecer el consumo eléctrico de 65 instalaciones (plantas productivas y otros centros de operación) de la empresa. Grupo Bimbo ha enfocado su atención en la implementación de energía eólica, para cumplir con el permanente compromiso con el medio ambiente y con el bienestar de las futuras generaciones. (Bimbo, Informe Anual, 2013)

El 22 de marzo de 2013, Bimbo anunció la inauguración de la Planta Barcel Occidente, una planta 100% sustentable, construida en el Estado de Jalisco, destinada a la fabricación y distribución de botanas y confitería en 4 distintas líneas de producción.

Los principales energéticos que Grupo Bimbo consume son energía eléctrica, gas natural, gas licuado de petróleo (LP), gasolina y diésel.

En la mayoría de sus instalaciones productivas se cuenta con sistemas de emergencia para generación de energía eléctrica, con la finalidad de asegurar el suministro continuo de este servicio. De este modo garantiza la seguridad de sus trabajadores, la calidad de sus productos y la integridad de sus equipos, en consecuencia, minimiza el impacto de cualquier eventualidad en el suministro de energía.

En 2013, el inauguró el primer Centro de Ventas Ecológico en la zona centro de la Ciudad de México, el cual tiene como propósito cubrir las necesidades de distribución de Grupo Bimbo en el Centro Histórico de la Ciudad. El parque vehicular está compuesto por 73 unidades eléctricas que no generan emisiones al ambiente y colaboran en la movilidad de esta zona tan importante de la Ciudad. Dicho Centro integra sistemas de captación de lluvia, reciclado total de agua para el lavado de los vehículos, un aerogenerador, muros verdes, celdas solares y mecanismos de iluminación eficiente. (Bimbo, Informe Anual, 2014)

Bimbo ha logrado importantes reducciones que contribuyen a la reducción de la huella de carbono, tales como la reducción del consumo de energía directa de fuentes no renovables en 1'105,51.58 Giga Joules. Por otro lado, incrementó en 345'670,150.78 KiloWatts hora, su consumo de energía renovable, gracias a la puesta en marcha del parque eólico Piedra Larga. Además, alcanzó un ahorro de 12'143,283.27 Giga Joules derivados del uso de combustibles.

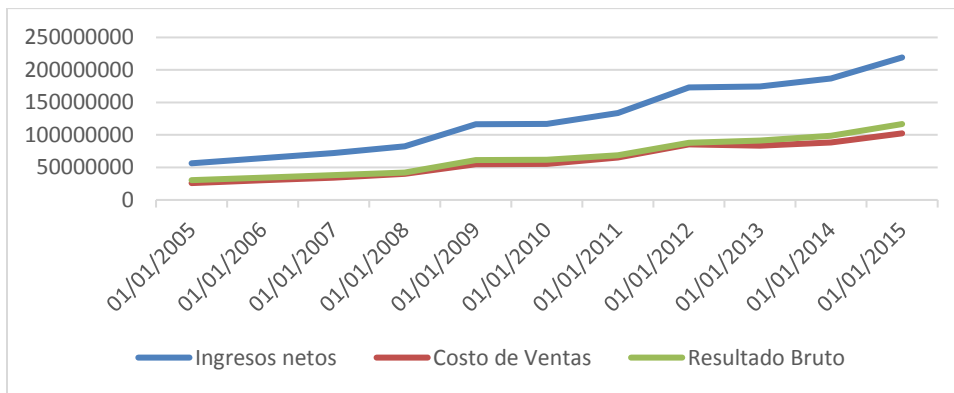
La Compañía ha firmado contratos de autoabastecimiento de energía que la comprometen a adquirir ciertas cantidades de energía por un periodo de 18 años

renovable a un precio pactado que se actualiza por factores derivados del INPC, durante los primeros 15 años. Aún y cuando los contratos tienen características de un instrumento financiero derivado, califican para la excepción de contabilizarlos como tal dado que son para autoconsumo, por lo cual se registran en los estados financieros conforme se incurren los consumos de energía.

Bimbo en un periodo que abarca desde el 2005 al 2015, este periodo se dividió en 2 para mostrar las variaciones antes y después del consumo de energías renovables.

El primer periodo abarca de 2006 a 2011, se observa que el crecimiento promedio de los ingresos netos de Bimbo era de 16.09%, el crecimiento promedio de sus costos de venta era de 17.10%, lo que indicaba que sus costos estaban creciendo más aprisa que los ingresos netos que tenían, esto indicaba que a pesar de tener utilidad bruta, se reducía el margen bruto. Posterior a ese periodo, es decir de 2012 a 2015, este periodo es importante ya que en 2012 es el año en que comienzan a obtener los beneficios de usar Energías Renovables así pues se encuentra que el promedio de crecimiento de los ingresos netos es de 13.66%, mientras que, el de sus costos fue de 12.60% por lo que se deduce que la empresa comienza a generar un impacto positivo para el margen bruto de la empresa como se muestra en la siguiente gráfica y tablas basadas en el anexo 14.

Gráfica 11 Comportamiento de los ingresos Brutos, costo de ventas y utilidades brutas



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013, 2014 y 2015, así como información de económica.

Tabla 8 Crecimiento en % del 2006 al 2011 antes de usar ERs en BIMBO

Consolidado	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	Promedio
Ingresos netos	14.30%	12.23%	13.87%	41.35%	0.70%	14.12%	16.09%
Costo de Ventas	16.02%	13.39%	18.18%	36.33%	0.70%	17.97%	17.10%
Utilidad Bruta	12.82%	11.22%	10.02%	46.15%	0.69%	10.69%	15.27%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013, 2014 y 2015 de Bimbo, así como información de económica.

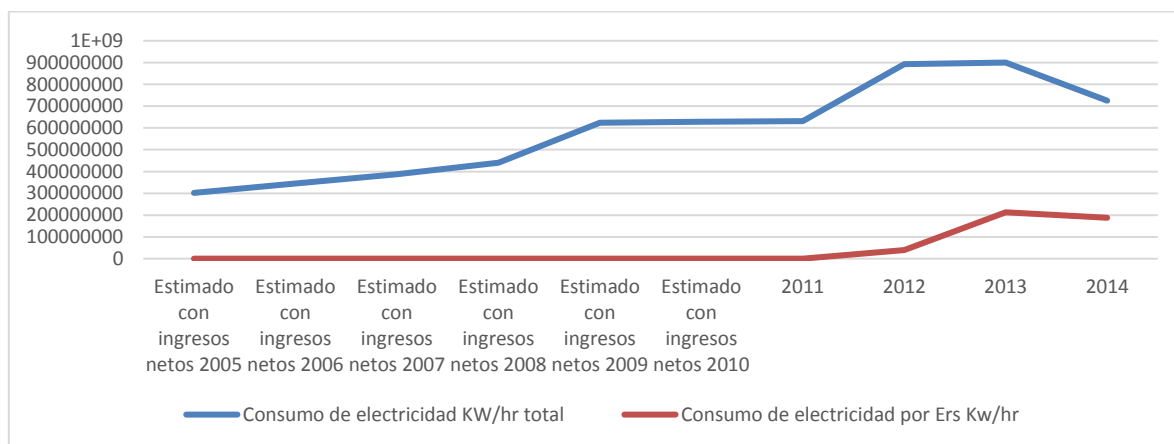
Tabla 9 Crecimiento en % del 2006 al 2011 al usar ERs en BIMBO

Consolidado al comienzo de uso de ERs	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015	Promedio
Ingresos netos	29.49%	0.86%	7.12%	17.18%	13.66%
Costo de Ventas	30.80%	-2.47%	6.07%	16.00%	12.60%
Utilidad Bruta	28.24%	4.09%	8.08%	18.24%	14.66%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013, 2014 y 2015 de Bimbo, así como información de económica.

En la siguiente gráfica realizada con datos del anexo 18 se observa cómo es que el consumo de energía tiene un comportamiento alcista debido a la expansión de BIMBO, pero analizando con detalle, hasta el 2011 el promedio del crecimiento del consumo de energía era del 16.48% y del 2012 al 2014 el promedio de crecimiento del consumo de energía fue del 5.84%, es decir, el consumo de energía se vio impactado por el uso de energías renovables, de no haber sido así el promedio anual de crecimiento del consumo de energía habría sido del 11.75%.

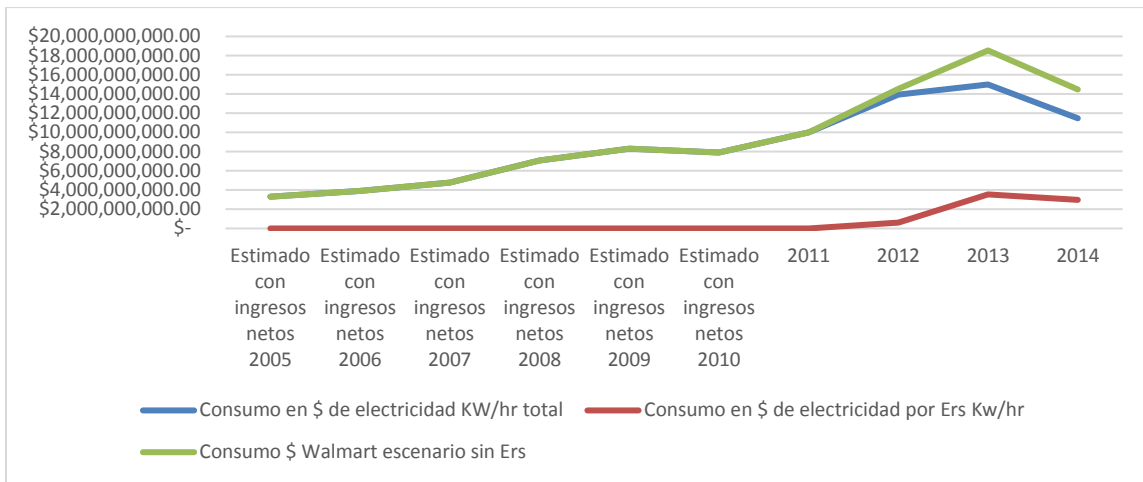
Gráfica 12 Cantidad en KW de los consumos de Bimbo



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013, 2014 y 2015 de Bimbo, así como información de económica.

Si estos datos se traducen a un impacto monetario se puede incluso extraer el monto del costo de ventas y determinar un escenario en el que no se hubieran utilizado las ERS y ver qué habría pasado.

Gráfica 13 Cantidad en pesos de los consumos de Bimbo



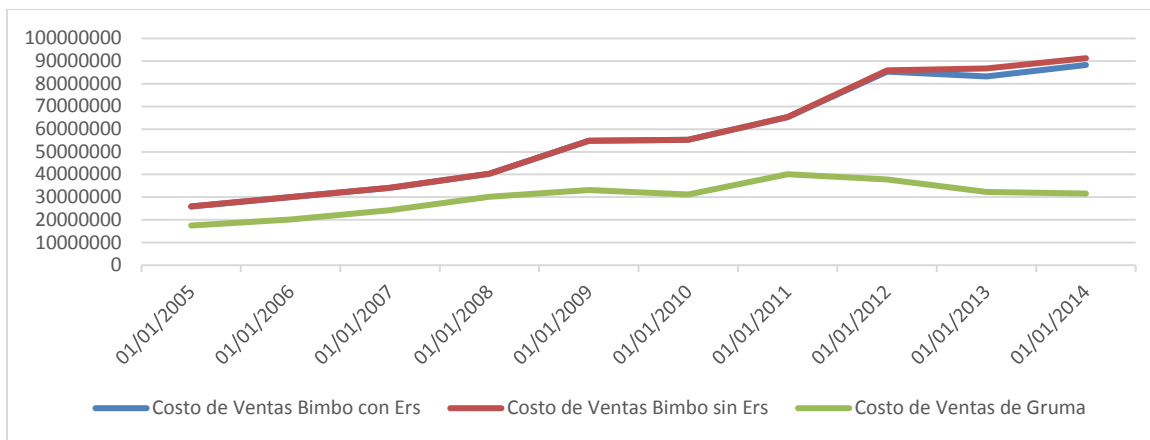
Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013, 2014 y 2015 de Bimbo, así como información de económica.

En la gráfica anterior soportada en el anexo 19, se ve que, la línea en color rojo del monto consumido en pesos en 2011 llego a \$10, 007, 659, 857.02 pesos en 2012 a \$13, 939, 343, 088.65 de los cuales \$607, 826, 359.81 eran ahorrados por ERs, en esta año representó el 4.36% del consumo total, pero para el 2013 el porcentaje llego a 23.66% y para 2014 a 25.98% siendo \$2, 983, 980, 561.11 ahorrados en este año. En la gráfica anterior también se observa como al comenzar a usar ERs, se incide directamente en el decline de la cantidad monetaria pagada en los últimos años y para resaltar el impacto se estimó una escenario sin uso de ERs y se ve un decline no tan pronunciado como el del consumo normal.

Ahora que se cuantifico monetariamente el consumo, tomando en cuenta a Bimbo como grupo experimental, se establecen dos escenarios, uno normal, donde se muestran sus costos de venta, los cuales están impactados por el uso de ERs y otro en donde se le suma al costo de ventas la cantidad no ahorrada en caso de que Bimbo no hubiera usado ERs y adicionando, se establece un grupo de control, con el histórico del costo de ventas de Gruma, empresa que está en el sector de alimentos e industrial, esta se tomó en lugar de Herdez porque hace uso de energías renovables pero no tiene información pública suficiente para hacer comparativos, así que se toma en cuenta a Gruma.

Para antes del 2012 el crecimiento del costo de ventas de Bimbo había sido del 17.10% y del 2012 al 2014 (años en que se comienza a usar ERs) el crecimiento porcentual de sus Costos de Venta se reduce a 11.47%, en el caso de Gruma el crecimiento es del 7.9% y se nota que aun cuando no usan ERs bajan sus costos de ventas como se muestra en la siguiente tabla amparada en el anexo 22.

Gráfica 14 Impacto de ERs en los costos de Bimbo



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 de Bimbo, así como información de económica.

El impacto en la utilidad bruta que se derivó de este análisis se puede observar en el punto número 5 de este capítulo.

7.3 CEMEX

CEMEX es una de las empresas cementeras más grandes del mundo, conforme a su capacidad instalada anual de producción de cemento que al 31 de diciembre del 2013 era de aproximadamente 94.8 millones de toneladas. Es la empresa de concreto premezclado más grande del mundo, con volúmenes de ventas anuales de aproximadamente 54.9 millones de metros cúbicos y una de las más grandes compañías en el mundo en lo que se refiere a agregados, con volúmenes de ventas anuales de aproximadamente 159 millones de toneladas, en cada caso con base en sus volúmenes de ventas anuales en el 2013. Se dedica a ser una de las principales comercializadoras de cemento y clinker más grandes del mundo, habiendo comercializado aproximadamente 8.8 millones de toneladas de cemento y clinker en el 2013. CEMEX, S.A.B. de C.V. se dedica a, a través sus subsidiarias operativas a la producción, distribución, comercialización y venta de cemento, concreto premezclado, agregados, clinker y otros materiales de construcción en todo el mundo, brindando servicios relacionados con la construcción a clientes y comunidades en más de 50 países alrededor del mundo. (CEMEX, 2014)

Tienen operaciones en México, Estados Unidos de América, Europa del Norte, el Mediterráneo, Sudamérica y el Caribe y Asia. Sus activos totales ascendían a aproximadamente 496 miles de millones (U.S. \$38 miles de millones) al 31 de diciembre del 2013, con una capitalización de mercado de aproximadamente Ps197, 569 millones (U.S.15, 081 millones) al 24 de abril del 2014.

Sus principales plantas de producción de cemento se encontraban ubicadas en México, Estados Unidos de América, España, Egipto, Alemania, Colombia, las Filipinas, Polonia, la República Dominicana, el Reino Unido, Croacia, Panamá, Letonia, Puerto Rico, Tailandia, Costa Rica y Nicaragua.

La capacidad instalada, que se refiere a la capacidad teórica de producción anual, representa la capacidad equivalente de cemento gris portland, y una tonelada de capacidad de cemento blanco es equiparable a aproximadamente dos toneladas de capacidad de cemento gris portland, e incluye la capacidad instalada de plantas de cemento que han sido temporalmente cerradas.

CEMEX pretende concentrarse en mercados más prometedores y estructuralmente atractivos con requerimientos de infraestructura y de vivienda considerables, donde tengan participación de mercado sustancial y beneficios de ventajas competitivas.

No obstante la incertidumbre política y económica actual, consideran que algunos de los países donde operan (particularmente en México, los Estados Unidos de América, Colombia y las Filipinas) tienden al crecimiento económico ya que se han hecho inversiones significativas en infraestructura, debido a programas de estímulos económicos que han anunciado los gobiernos en algunos de estos mercados.

Están enfocados en el manejo de costos y en mantener rentabilidad en el actual entorno económico, y la empresa considera que están bien posicionados para beneficiarse cuando el ciclo de la construcción se recupere en los principales países en donde operan. Una combinación de continuos gastos de estímulo del gobierno y un enfoque renovado en inversión de infraestructura en muchos de sus mercados, así como cierta recuperación en los sectores de construcción de vivienda y en la no residencial, podría significar un crecimiento significativo en la demanda de sus productos. (CEMEX, 2014)

La volatilidad política o económica en países de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe en las cuales tienen operaciones también puede tener un impacto en los precios y demanda de sus productos, lo que a su vez podría afectar adversamente al negocio en su situación financiera y resultados de operación.

Los menores precios de productos básicos y una mayor desaceleración en algunos mercados emergentes asiáticos productores netos de productos básicos, podrían representar un riesgo importante para la región en el corto plazo. Esto podría traducirse en una mayor volatilidad económica y financiera y tasas menores de crecimiento, lo que podría tener un efecto material adverso en la demanda y/o precios para sus productos, afectando adversamente así ese negocio, situación financiera y resultados de operación.

La demanda por sus productos está altamente relacionada con los niveles de construcción y depende, en gran parte, de la actividad de la construcción comercial y residencial así como del gasto en infraestructura pública y privada en los países en los que operan.

Las caídas en la industria de la construcción están relacionadas con las caídas en las situaciones económicas. En consecuencia, el deterioro en las condiciones económicas en los países en los que opera CEMEX podría tener un impacto material adverso. Adicionalmente, no aseguran que el crecimiento en el producto interno bruto de los países en los que opera se traducirá en un incremento correlacionado en la demanda de sus productos. (CEMEX, 2014)

Adicionalmente, los niveles de deuda, restricciones contractuales y la necesidad de desapalancamiento limitan su flexibilidad de planeación y la capacidad para reaccionar a cambios en el negocio y en la industria, y los podría ubicar en una desventaja competitiva en comparación con sus competidores que pudieran tener niveles inferiores de apalancamiento y menores restricciones contractuales. CEMEX tampoco puede asegurar que, dada su alta razón de apalancamiento y restricciones contractuales, sean capaces de mantener sus márgenes operativos y entregar resultados financieros comparables a aquellos obtenidos en el pasado bajo condiciones económicas similares.

Como resultado de las restricciones bajo el Contrato de Financiamiento y otros instrumentos de deuda, el actual entorno económico global y las condiciones de mercado inciertas, indican que hay una posibilidad de no ser capaces de completar ventas de activos en términos que nos parezcan económicamente atractivos o siquiera poder llevarlas a cabo. (CEMEX, 2014)

La volatilidad en los mercados de crédito y de capital puede afectarlos en forma significativa debido a su efecto en la disponibilidad de fondos para terceros adquirentes potenciales, incluyendo copartícipes de la industria. Adicionalmente, los altos niveles de consolidación en la industria en algunas jurisdicciones podrían limitar aún más las ventas potenciales de activos a terceros interesados debido a consideraciones antimonopólicas. Si en caso de no ser capaces de concretar ventas de activos, flujo de efectivo o los recursos de capital llegan a ser inadecuados, podrían enfrentar problemas de liquidez y podría ser que no sean capaces de cumplir con obligaciones financieras y de pago de su deuda.

El debilitamiento continuo del entorno económico global y sus efectos adversos en sus resultados de operación afectarían negativamente a sus calificaciones crediticias y al valor de mercado de las acciones ordinarias, CPOs y ADSs de CEMEX, S.A.B. de C.V. Si las presiones económicas actuales continúan o

empeoran, dependerían de la emisión de capital como fuente de pago para la deuda existente, incluyendo deuda bajo el Contrato de Financiamiento.

Si bien pudieron emitir deuda, acciones e instrumentos ligados a capital en el pasado reciente, las condiciones previas en los mercados de capitales en el 2008 y 2009 fueron tales que las fuentes tradicionales de capital no estaban a su disposición en términos razonables o no estaban a su disposición en lo absoluto. Por lo anterior, en su informe no pueden asegurar que serán capaces de colocar deuda u obtener capital adicional en términos favorables para ellos o en lo absoluto.

También, como parte de las iniciativas de eficiencia y reducción de gastos y costos, desde el año 2009 han cerrado temporalmente varias líneas de producción de cemento (algunas por un período de al menos dos meses) para poder racionalizar el uso de sus activos y reducir la acumulación de sus inventarios.

Los inventarios se valúan a su costo o su valor neto de realización, el menor. El costo de los inventarios incluye desembolsos incurridos en la compra de los mismos, costos de producción o conversión y otros costos incurridos para tenerlos en su actual condición y ubicación. Los inventarios se analizan para determinar si, por la ocurrencia de eventos internos, como pueden ser daños físicos, o externos, como pueden ser cambios tecnológicos o condiciones de mercado, alguna porción del saldo ha quedado obsoleto o se ha deteriorado. (CEMEX, 2014)

Cuando se presenta un caso de deterioro, se disminuye el saldo del inventario a su valor neto de realización, en tanto que, cuando se presenta una situación de obsolescencia, se incrementa la reserva de valuación; en ambos casos contra los resultados del ejercicio. Los anticipos a proveedores de inventario se presentan dentro de cuentas por cobrar de corto plazo.

En cuanto a sus operaciones, estas consumen cantidades significativas de energía y combustible, cuyos costos han aumentado significativamente en todo el mundo en años recientes. Los precios de energía y combustible generalmente reflejan cierta volatilidad, especialmente en tiempos de turbulencia política en Irán, Irak, Egipto y otros países del Medio Oriente y África, tal y como ha sido recientemente el caso. En su informe tampoco aseguran que las operaciones no serían afectadas adversamente de manera sustancial en un futuro si los costos de energía y combustible aumentaran.

Asimismo, si sus esfuerzos por incrementar el uso de combustibles alternos no han sido exitosos, ya que por los costos y necesidades a corto plazo se han visto forzados a utilizar combustibles tradicionales, los cuales a largo plazo aumentarían sus costos de energía y de combustible y podrían tener un efecto material adverso en su situación financiera y resultados de operación.

A lo largo de su historia han operado satisfactoriamente instalaciones de producción de cemento de primer nivel en mercados desarrollados y emergentes, y han demostrado su capacidad para producir cemento a menor costo en comparación con los estándares de la industria en la mayoría de estos mercados.

Con todo esto siguen haciendo esfuerzos por reducir los costos generales relacionados con la producción de sus productos y su staff corporativo mediante políticas de administración de costos disciplinadas y mediante el mejoramiento de eficiencias a través de la eliminación de redundancias. Han implementado varias plataformas estándares mundiales como parte de este proceso y han iniciado también diferentes iniciativas, como el caso de un sistema diseñado para mejorar los procesos operativos en todo el mundo. (CEMEX, 2014)

Adicionalmente, implementaron sistemas de manejo centralizado de información a lo largo de todas las operaciones, incluyendo sistemas de administración, contabilidad, abasto, relaciones con clientes, presupuestarios y de control, los cuales han ayudado a obtener eficiencias de costos, y han suscrito también un contrato estratégico con International Business Machines Corporation (“IBM”) el cual se espera que mejore a algunos de sus procesos de negocios. También han transferido varios procesos clave, como el caso de abasto y comercio, de un modelo centralizado a un modelo regional y así simplificar el negocio para acelerar la toma de decisiones y potencializar la eficiencia. En uno de sus mercados principales, como el caso de México, lanzaron iniciativas agresivas dirigidas a reducir el uso de combustibles fósiles, lo que ha traído como consecuencia una reducción en los costos de energía generales.

Aunado a lo anterior, durante el 2013, lograron ahorros en costos de energía administrando activamente la contratación y suministro de energía mediante el uso incrementado de combustibles alternos. Consideran que estas medidas de ahorros en costos los colocan en una mejor posición para adaptarse rápidamente a los posibles incrementos de demanda y así beneficiarse del impulso operativo que han logrado en su estructura de costos. (CEMEX, 2014)

Por segundo año consecutivo, fueron reconocidos por el Proyecto de Revelación de Carbono (“Carbon Disclosure Project”) como una de las compañías líderes en Latinoamérica en lo que respecta a revelación de datos acerca del cambio climático. CEMEX continúa esforzándose en expandir sus fuentes de energía renovable y, en el 2013, añadió dos proyectos de energía eólica en su planta de cemento de Victorville en California con una capacidad total de 6.2 megawatts (MW) de energía. Las turbinas producirán energía equivalente a la requerida para abastecer anualmente a 550 viviendas americanas y prevenir 4,300 toneladas de emisiones de CO₂ cada año.

Los componentes más importantes de los costos de sus plantas son la electricidad y el combustible, que representaron aproximadamente el 31% de sus costos totales de producción de sus operaciones de cemento en los Estados Unidos de América en el 2013. Actualmente están implementando un programa para sustituir gradualmente el carbón por combustibles más económicos, tales como el coque de petróleo, neumáticos y otros combustibles alternos, lo que ha resultado en la reducción de los costos de energía. Con la readaptación de sus plantas de cemento para el manejo de combustibles alternativos, con lo que han obtenido mayor flexibilidad en el suministro de sus necesidades energéticas volviéndose menos vulnerables a potenciales picos en las variaciones de los precios.

En el 2013, el incremento en el uso de combustibles alternativos ayudó a contrarrestar los efectos en el costo de sus combustibles del aumento en los precios del carbón. En el 2013, los costos de energéticos representaron aproximadamente el 13% de su costo de manufactura en efectivo de sus operaciones de cemento en los Estados Unidos de América, mismos que representan los costos de producción antes de depreciación. Han mejorado la eficiencia en el uso de electricidad de sus operaciones de cemento en los Estados Unidos de América, concentrando sus actividades de producción en horas no pico y negociando tarifas menores con los proveedores de energía. (CEMEX, 2014)

El costo de ventas, incluyendo depreciación, aumentó aproximadamente un 2%, de Ps136.2 miles de millones en el 2011 a Ps138.7 miles de millones en el 2012, principalmente debido a mayores costos de energía eléctrica y de materias primas. Como un porcentaje de las ventas netas, el costo de ventas disminuyó de 71.7% en el 2011 a 70.4% en el 2012, principalmente como resultado de ahorros generados por sus iniciativas de reducción de costos y menores costos de combustible.

El negocio del cemento y agregados, cuentan con varias plantas de producción y muchos puntos de venta. Su costo de ventas incluye gastos de transporte de materias primas utilizadas en sus plantas de producción. Sin embargo, los costos de ventas excluyen gastos relacionados con personal y equipo que conforman su red de venta y aquellos gastos relacionados con almacenamiento en los puntos de venta, los cuales fueron incluidos como parte de la partida de gastos de administración y de venta por un monto de aproximadamente Ps8.1 miles de millones en el 2011 y Ps7.9 miles de millones en el 2012; y los gastos de transportación de productos terminados de las plantas productoras a los puntos de venta y de sus centros de venta a las ubicaciones de sus clientes, los cuales fueron incluidos como parte de la partida de gastos de distribución (excepto por gastos de distribución o entrega relacionados con el negocio de concreto premezclado, los cuales están incluidos en el costo de ventas) y los cuales, para los años concluidos

el 31 de diciembre del 2011 y 2012, representaron Ps16.2 miles de millones y Ps17.6 miles de millones, respectivamente.

En el 2011, 2012 y 2013, el gasto total combinado de los departamentos de tecnología y energía en CEMEX, el cual incluye todas las actividades significativas de R&D, ascendió a aproximadamente Ps487 millones (U.S. \$39 millones), Ps514 millones (U.S. \$40 millones) y Ps494 millones (U.S. \$38 millones), respectivamente.

En septiembre de 2006, CEMEX y la firma española ACCIONA formalizaron una alianza para desarrollar un parque de generación eólica de 250 Megawatts (“MW”) en el estado de Oaxaca en México. CEMEX actuó como promotor del proyecto denominado EURUS. ACCIONA financió, construyó y opera el parque eólico. La instalación de 167 aerogeneradores en el parque se concluyó el 15 de noviembre del 2009. (CEMEX, 2014)

Los acuerdos entre CEMEX y ACCIONA establecen que las plantas de cemento de CEMEX en México adquieran una parte de la energía eléctrica generada en el parque por un plazo no menor a 20 años, que comenzó en febrero de 2010, fecha en la que EURUS alcanzó la capacidad límite comprometida. Por los años terminados al 31 de diciembre de 2013, 2012 y 2011, EURUS suministró aproximadamente (no auditado) el 25.8%, 29.1% y 23.7%, respectivamente, de las necesidades de energía eléctrica totales de CEMEX en México. Los acuerdos con EURUS son para suministro propio de CEMEX y no existe intención de negociación.

En el 2007, CEMEX Ostzement GmbH (“COZ”), la subsidiaria de CEMEX en Alemania, celebró un contrato de suministro de energía a largo plazo con Vattenfall Europe New Energy Ecopower (VENEE por sus siglas en inglés), de conformidad con el cual VENEE se comprometió a suministrar energía a la planta de Rüdersdorf durante un período de 15 años a partir del 1 de enero del 2008.

Con base en el contrato, cada año COZ tiene la opción de fijar por anticipado el volumen de energía que adquirirá de VENEE, con la opción de ajustar el importe de la compra una vez sobre una base mensual y trimestral. Según el contrato, COZ adquirió (no auditado) aproximadamente 27 MW en el 2011, 2012 y 2013, COZ espera adquirir 27 MW al año para el 2014, y espera adquirir entre 26 y 28 MW por año a partir del 2015 y en adelante. (CEMEX, 2014)

Los pagos nominales futuros de energía fueron estimados sobre la base de un consumo promedio esperado acumulado de aproximadamente 3,147.8 GWh por año utilizando los precios futuros de energía establecidos en los contratos para cada periodo. Los pagos futuros también incluyen los compromisos para la compra de combustible.

El crecimiento de CEMEX para el análisis del impacto de las ERs en sus costo se toma a partir del 2006 al 2015, que se estudia en 2 periodos diferentes, el primero abarca de 2006 a 2010, en el que se observa que el crecimiento promedio porcentual de sus ingresos fueron de 1.77%, mientras que el crecimiento promedio porcentual de sus costos era de 5.52%, es decir, la empresa estaba impactando negativamente su margen bruto, ya que a pesar de tener ganancias, sus costos estaban creciendo más rápido que sus ingresos de acuerdo a la tabla 10 sustentada en el anexo 27. (CEMEX, 2014)

El segundo periodo se estima del 2011 al 2015, etapa en la que se comienza a hacer uso de energías renovables, que aunado a otras estrategias, muestra un impacto positivo en la utilidad bruta nuevamente, pues el panorama en éste mejora debido a que el crecimiento promedio porcentual de sus ingresos netos es de 4.9% y el de sus costos de ventas caen a 4.51% y mucho más notable, el crecimiento promedio porcentual de -5.10% de 2006 a 2010 pasa a ser de 1.13% del 2011 al 2015 como se muestra en la tabla 11 basada en el anexo 27.

Consolidado	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	Promedio
Ingresos netos	20.85%	14.88%	-4.65%	-12.35%	-9.88%	1.77%
Costo de Ventas	27.48%	19.92%	-2.37%	-9.28%	-8.14%	5.52%
Utilidad Bruta	10.70%	5.98%	-9.21%	-18.93%	-14.07%	-5.10%

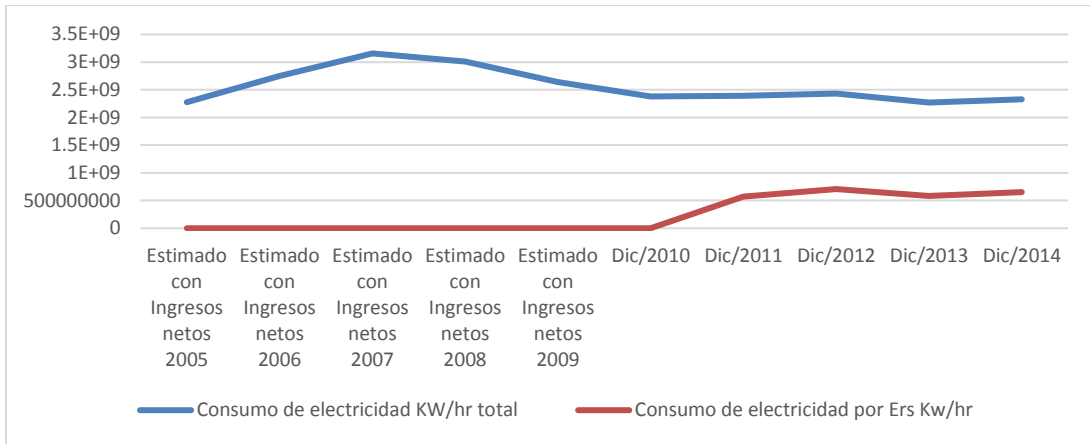
Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de CEMEX, así como información de económica.

Consolidado	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015	Promedio
Ingresos netos	5.99%	4.29%	-0.70%	4.47%	10.44%	4.90%
Costo de Ventas	5.27%	2.69%	-2.83%	2.73%	8.60%	4.51%
Utilidad bruta	7.84%	8.28%	4.38%	8.31%	14.29%	1.13%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de CEMEX, así como información de económica.

En la gráfica siguiente, realizada con datos del anexo 31, se puede ver que el consumo de energía tenía un crecimiento pero a partir del 2007 cae de KW/hr 3, 157, 185,903.09 a kW/hr 3, 010, 373,900.25 en 2008 y llega a un monto de Kw/hr 2378000000 en 2010, en promedio el crecimiento promedio del uso de energía fue de 1.77%, esto debido a la venta de activos financieros no estratégicos. Para el 2011 comienza a crecer el consumo de energía, y también es el año en que comienzan a usar energías renovables, en ese mismo año y hasta 2014 el crecimiento porcentual del consumo fue de -0.46%.

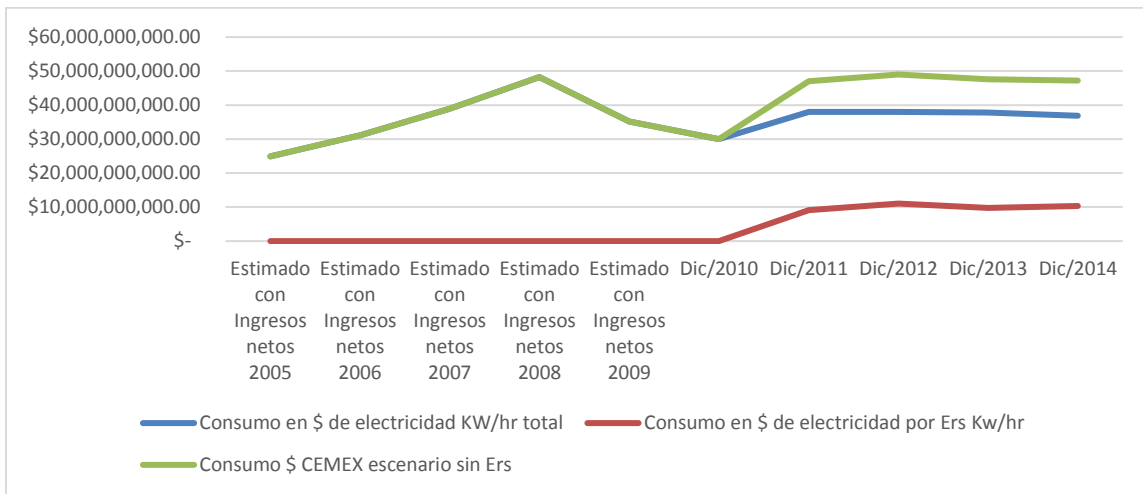
Gráfica 15 Cantidad en KW/hr de los consumos de CEMEX



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de CEMEX, así como información de económica.

Si a esa cantidad se le da un peso monetario de acuerdo al sistema de información energética se observa que los ahorros son bastante considerables, por ejemplo en el 2011 el ahorro en pesos fue de \$9, 068, 070, 485.04 pesos lo que representó 23.88% de la cantidad total consumida, en el 2012 fue de 29.10%, en 2013 del 25.80% y en 2014 28.10% es decir \$10, 357, 997, 986.80 ahorrados en electricidad no comprada a la CFE, como se muestra en la gráfica 16 basada en el anexo 32.

Gráfica 16 Cantidad en pesos de los consumos en CEMEX

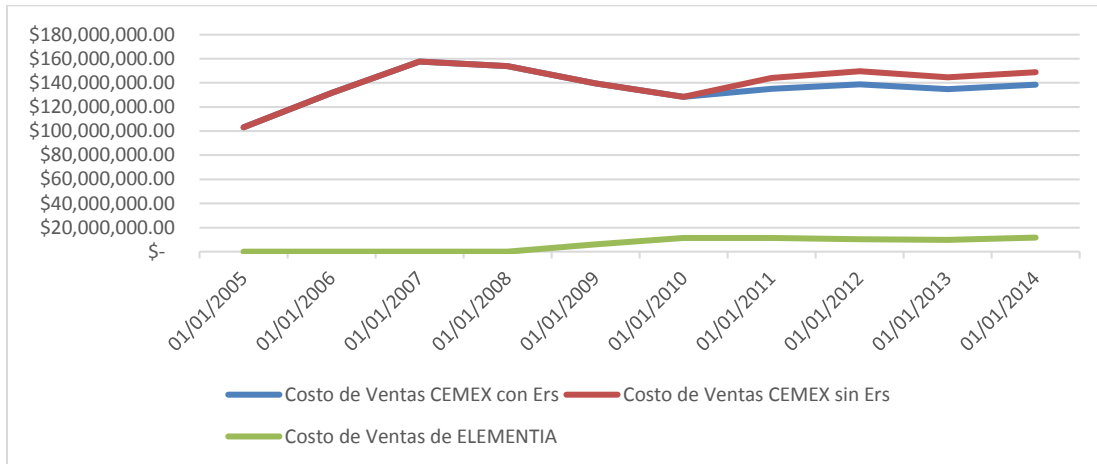


Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de CEMEX, así como información de económica.

En la siguiente gráfica apoyada en datos del anexo 35 se muestra gráficamente como es que los costos han tenido un efecto positivo al bajar con el uso de ERs pero comparándolos con la empresa ELEMENTIA, esta ha manejado sus costos de manera apropiada ya que en 2011 bajo sus costos de \$11, 463, 233 a \$10, 273,

432 en 2012 y a \$9,908,158 en 2013 pero incremento nuevamente para 2014 un 17.91%, dando así un crecimiento promedio porcentual de 9.96% un crecimiento superior a los costos de CEMEX que crecieron en un 3.94% anual en promedio, y aun cuando no hubieran tenido el ahorro en electricidad su crecimiento habría sido de 4.81% en los costos de venta como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 17 Impacto de ERs en los costos en CEMEX



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011, 2012, 2013 y 2014 de CEMEX, así como información de económica.

Sin embargo, a pesar de que el crecimiento en los costos de venta solo se reduce en un punto porcentual aproximadamente, para CEMEX este es un monto más que puede ocupar para la reducción de su gran apalancamiento que ha tenido y le ha causado problemas de liquidez desde la crisis del 2008 y con las reducciones en los presupuestos para obras públicas.

7.4 FEMSA

FEMSA tiene su origen en el establecimiento de la primera cervecería mexicana, Cervecería Cuauhtémoc, S.A., (Cuauhtémoc), la cual fue fundada en 1890 por cuatro prominentes industriales de Monterrey: Francisco G. Sada, José A. Muguerza, Isaac Garza y José M. Schneider. Descendientes de ciertos fundadores de Cuauhtémoc participan en el fideicomiso de voto que controla la administración de FEMSA.

En mayo del 2003, la subsidiaria Coca-Cola FEMSA expandió sus operaciones a través de Latinoamérica adquiriendo el 100% de Panamerican Beverages, Inc. (Panamco), entonces la más grande embotelladora de refrescos de Latinoamérica en términos de volumen de ventas en el 2002. A través de la adquisición de Panamco, Coca-Cola FEMSA empezó con la producción y distribución de la marca

de bebidas de Coca-Cola en territorios adicionales en México, Centroamérica, Colombia, Venezuela y Brasil, así como el embotellado de agua, cerveza y otras bebidas en algunos de estos territorios. (FEMSA, 2014)

En enero de 2010, FEMSA anunció que su Consejo de Administración aprobó unánimemente un acuerdo definitivo bajo el cual FEMSA intercambiaría sus operaciones de FEMSA Cerveza por una participación económica del 20% en Heineken, una de las cerveceras líderes en el mundo. En abril de 2010, FEMSA anunció el cierre de la operación, después que Heineken NV, Heineken Holding NV y FEMSA celebraron sus asambleas anuales correspondientes y aprobaron la transacción. (FEMSA, 2014)

En marzo de 2011, un consorcio de inversionistas formado por FEMSA, el Fondo de Infraestructura Macquarie México (MMIF) y otros inversionistas adquirieron Energía Alternativa Istmeña, (EAI) y Energía Eólica Mareña S.A. de C.V., (EEM); ambas subsidiarias, en ese momento, de la compañía Preneal, S.A., EAI y EEM forman parte del Parque Eólico Mareña Renovables, una planta eólica de 396 Megawatts en el sureste del estado de Oaxaca. Se espera que el Parque Eólico Mareña Renovables sea el más grande en su tipo en toda América Latina. El 23 de febrero de 2012, una subsidiaria de propiedad de Mitsubishi Corporación, y Stichting PGGM Infrastructure Funds, un fondo de pensiones administrado por PGGM, adquirió una participación de FEMSA equivalente al 45% de las empresas matrices del Parque Eólico Mareña Renovables. La venta de la participación de FEMSA como inversionista resultó en una ganancia de Ps. 933 millones. Ciertas subsidiarias de FEMSA, FEMSA Comercio y FEMSA Coca-Cola han entrado en un acuerdo por 20 años sobre los contratos de suministro de energía eólica con El Parque Eólico Mareña Renovables para comprar la producción de energía producida por el mismo. Estos contratos permanecen vigentes.

En agosto de 2013, Coca-Cola FEMSA completó la adquisición de Companhia Fluminense, una franquicia familiar con presencia en partes de los estados de São Paulo, Minas Gerais y Rio de Janeiro en Brasil. Companhia Fluminense vendió aproximadamente 56.6 millones de cajas unidad (incluyendo cerveza).

En octubre de 2013, el Consejo de Administración acordó separar los cargos de Presidente del Consejo y Director General, ratificando a José Antonio Fernández Carbajal como Presidente Ejecutivo del Consejo de Administración y nombrando a Carlos Salazar Lomelín como nuevo Director General de FEMSA. (FEMSA, 2014)

En octubre de 2013, Coca-Cola FEMSA cerró la adquisición de Spaipa, la segunda franquicia familiar más grande de Brasil, con operaciones en el estado de Paraná y en partes del estado de São Paulo. Spaipa vendió aproximadamente 233.3 millones

de cajas unidad (incluyendo cerveza) en los últimos doce meses al 30 de junio de 2013

En diciembre de 2013, FEMSA Comercio, a través de una de sus subsidiarias, adquirió los activos operativos y las marcas de Doña Tota, un operador líder de restaurantes de servicio rápido en México. Los fundadores de Doña Tota tienen una participación del 20% en el capital de la subsidiaria de FEMSA Comercio que ahora opera el negocio de Doña Tota.

FEMSA Comercio ha puesto especial énfasis en mejorar su desempeño operativo. Como parte de estos esfuerzos, FEMSA Comercio sigue invirtiendo en sistemas de manejo de información para mejorar la administración de los inventarios. La recopilación electrónica de datos ha permitido a FEMSA Comercio reducir los niveles promedio de inventario. Las decisiones de reposición de inventarios se llevan a cabo según las necesidades de cada tienda en forma individual. (FEMSA, 2014)

Como resultado, aproximadamente un 58% de las ventas totales de la cadena OXXO está compuesto por productos entregados directamente a las tiendas por los proveedores. Otros productos de vida más prolongada son distribuidos a las tiendas por el sistema de distribución de FEMSA Comercio, que incluye 16 bodegas regionales ubicadas en Monterrey, Guadalajara, Mexicali, Mérida, León, Oregón, Puebla, Querétaro, Chihuahua, Reynosa, Saltillo, Tijuana, Toluca, Villahermosa y dos en México D.F.

La razón fundamental para entrar en este nuevo mercado está basada en que FEMSA Comercio ha desarrollado ciertas capacidades y habilidades que son aplicables y útiles en la operación de otro tipo de formatos pequeños de comercio al detalle. Dichas capacidades incluyen la selección de las ubicaciones de tiendas, logística, procesos de negocio, recursos humanos, así como el manejo de inventario y proveedores. (FEMSA, 2014)

Tradicionalmente, FEMSA ha tenido la capacidad de depender del efectivo generado de las operaciones, por el hecho de que la gran mayoría de sus ventas de Coca-Cola FEMSA y FEMSA Comercio son en efectivo o crédito de corto plazo, y las tiendas OXXO son capaces de financiar una porción importante de su inventario inicial y normal, mediante crédito de proveedores. El efectivo ha sido utilizado principalmente en programas de inversión en capital, servicio de deuda y pago de dividendos. El capital de trabajo es suficiente para sus requerimientos actuales de acuerdo a su informe anual 2015.

Los contratos de embotellador son los contratos estándar para cada territorio que The Coca-Cola Company celebra con embotelladores. Estos contratos de

embotellador también establecen que Coca-Cola FEMSA comprará la totalidad de sus inventarios de concentrados de bebidas de marcas registradas Coca-Cola a The Coca-Cola Company y a otros proveedores autorizados a precios y conforme a condiciones de pago y otros términos y condiciones de suministro que serán determinados de tiempo en tiempo por The Coca-Cola Company a su entera discreción. Los precios del concentrado para bebidas gaseosas son determinados como un porcentaje del precio promedio en moneda local, neta de impuestos aplicables. (FEMSA, 2014)

De esta manera FEMSA es una empresa multinacional de bebidas y comercio al detalle con sede en México. A través de Coca-Cola FEMSA (con una participación de 48%), se convierte en el embotellador independiente de productos Coca-Cola más grande del mundo. A través de FEMSA Comercio (con una participación de 100%) opera OXXO, cadena líder de tiendas de proximidad en México, así como un creciente portafolio de cadenas de formato pequeño en Latinoamérica; también opera una red de estaciones de servicio para la venta de gasolina, lubricantes y productos para el cuidado del auto en México. Asimismo, es el segundo accionista más importante de Heineken (con una participación de 20%), una de las cerveceras líderes a nivel global. Adicionalmente, a través de FEMSA Negocios Estratégicos proporciona servicios de logística y soluciones de refrigeración en el punto de venta y en plásticos, tanto a las empresas de FEMSA como a clientes externos.

Los inventarios son valuados a costo o valor neto de realización, el que sea menor. El valor neto de realización representa el precio de venta estimado de los inventarios menos todos los costos de terminación estimados y los costos necesarios para realizar la venta.

Los inventarios representan el costo de adquisición o producción que se incurre cuando se compra o se produce un producto, y se basan en la fórmula del costo promedio ponderado. Los segmentos operativos de la Compañía utilizan las metodologías de costo de inventario para evaluarlos, tales como el método de costos estándar en Coca-Cola FEMSA, y el método detallista en FEMSA Comercio.

El costo de ventas, está basado en el costo promedio de los inventarios a la fecha de venta. El costo de ventas en Coca-Cola FEMSA incluye costos relacionados con materias primas utilizadas en el proceso de producción, mano de obra (salarios y otros beneficios, incluyendo la participación de los trabajadores en las utilidades) depreciación de maquinaria, equipo y otros costos, incluyendo combustible, energía eléctrica, rotura de botellas retornables en el proceso productivo, mantenimiento de equipo, inspección y costos de traslado entre plantas y dentro de las mismas de acuerdo a las notas a los estados de resultados en la nota 3 que habla de sus principales políticas contables del 2015. (Fomento económico mexicano, 31 de diciembre de 2015 y 2014)

En el costo de ventas en FEMSA Comercio en su división comercial se incluyen los costos relacionados con la compra de bienes y servicios utilizados para el proceso de venta de los productos de la compañía, mientras que en costo de ventas en FEMSA Comercio en su división de combustibles, incluye costos relacionados con la compra de gasolina, diésel y lubricantes utilizados para el proceso de venta de la compañía, las notas a los estados de resultados en la nota 3 que habla de sus principales políticas contables del 2015. (Fomento económico mexicano, 31 de diciembre de 2015 y 2014)

La operación de FEMSA Comercio podría verse afectada negativamente por un aumento en el precio de la energía eléctrica. (FEMSA, 2014)

El rendimiento de las tiendas de FEMSA Comercio se vería afectado negativamente por incrementos en los precios de los servicios públicos de los que dependen las tiendas tales como la electricidad. Aunque el precio de la energía eléctrica en México se ha mantenido estable últimamente, podría aumentar como resultado de la inflación, escasez, cortos en el suministro, o por otras razones, y dicho aumento podría afectar adversamente sus resultados o situación financiera.

El 23 de febrero de 2012, una subsidiaria de propiedad de Mitsubishi Corporación, y Stichting PGGM Infrastructure Funds, un fondo de pensiones administrado por PGGM, adquirió una participación de FEMSA equivalente al 45% de las empresas matrices del Parque Eólico Mareña Renovables. La venta de la participación de FEMSA como inversionista resultó en una ganancia de 933 millones. Ciertas subsidiarias de FEMSA, FEMSA Comercio y FEMSA Coca-Cola han entrado en un acuerdo por 20 años sobre los contratos de suministro de energía eólica con El Parque Eólico Mareña Renovables para comprar la producción de energía producida por el mismo. Estos contratos permanecen vigentes. (FEMSA, 2014)

Asimismo, en diciembre de 2009, Coca-Cola FEMSA conjuntamente con socios estratégicos, celebraron un acuerdo de suministro de energía eólica con una subsidiaria mexicana del desarrollador español de energía eólica, GAMESA Energía S.A., o GAMESA, para suministrar energía limpia al centro de embotellado de Coca-Cola FEMSA localizado en Toluca, México, propiedad de su subsidiaria Propimex, S. de R.L. de C.V. (anteriormente Propimex, S.A. de C.V.), o Propimex a algunos de sus proveedores de botellas de plástico (PET).

En 2010. GAMESA vendió su participación en la subsidiaria mexicana propietaria del parque eólico Iberdrola Renovables México, S.A. de C.V. El Parque Eólico, que se encuentra en La Ventosa, Oaxaca, se espera que genere alrededor de 100 mil megavatios hora de energía al año. Los servicios de suministro de energía se iniciaron en abril de 2010. Durante 2012 y 2013, este parque eólico suministró a

Coca-Cola FEMSA aproximadamente 88 mil y 81 mil megavatios hora respectivamente

Adicionalmente, algunas de sus subsidiarias han celebrado un contrato de compra de energía eólica con el Parque Eólico Mareña Renovables por 20 años para recibir energía eléctrica en las instalaciones de producción y distribución de FEMSA y Coca-Cola FEMSA en todo México, así como en una importante cantidad de tiendas OXXO.

El Parque Eólico Mareña Renovables estará localizado en el estado de Oaxaca y se espera que tenga una capacidad de 396 megawatts. De acuerdo al informe financiero del 2014 FEMSA, alinea constantemente su estrategia de negocios de acuerdo con los marcos internacionales sobre cambio climático para hacer frente a estos desafíos climáticos y reducir su huella de carbono. (FEMSA, 2014)

En la actualidad, se han llevado a cabo varios proyectos para responder a estos desafíos, incluyendo la notificación voluntaria de emisiones GEI o gases de efecto invernadero (GHG Emissions) y del desempeño del Proyecto de Información de Emisiones de Carbono (Carbon Disclosure Project) de todas sus plantas de producción en México ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Su estrategia en relación al cambio climático está centrada en la eficiencia energética de sus plantas de producción, la diversificación de su portafolio energético y el perfeccionamiento en eficiencia en los medios de transporte.

El costo de ventas, está basado en el costo promedio de los inventarios a la fecha de venta. El costo de ventas en Coca-Cola FEMSA incluye costos relacionados con materias primas utilizadas en el proceso de producción, mano de obra (salarios y otros beneficios, incluyendo la participación de los trabajadores en las utilidades) depreciación de maquinaria, equipo y otros costos, incluyendo combustible, energía eléctrica, rotura de botellas retornables en el proceso productivo, mantenimiento de equipo, inspección y costos de traslado entre plantas y dentro de las mismas.

En el análisis realizado para identificar el impacto que han tenido las energías renovables en los costos de ventas de FEMSA se tomó el periodo del 2006 al 2015 que a su vez se dividió en el periodo en el que no hacían uso de energías renovables y en el que ya tienen un beneficio. (FEMSA, 2014)

El crecimiento promedio porcentual que había tenido FEMSA del primer periodo que abarca de 2006 a 2011 (tabla 12 con datos del anexo 40) en sus ingresos netos fue de 11.59% mientras que sus costos tenían un crecimiento porcentual del 13.07% lo cual indicaba que el margen bruto se estaba reduciendo, ya que los costos crecían más que los ingresos netos y en el segundo periodo que abarca del 2012 al 2015, periodo en el que se comienza a tener beneficios del uso de ERs, donde se observa

que, los ingresos tienen un crecimiento promedio porcentual del 11.50% y sus costos un crecimiento del 12.66%, periodo en el que continua reduciéndose su margen bruto pero en menor medida ya que se redujo la brecha entre los ingresos y el costo de ventas de 1.48% a 1.15% como se muestra en la tabla 13 basada en el anexo 40.

Tabla 12 Crecimiento en % del 2006 al 2010 antes de usar ERs FEMSA

Consolidado	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio
Ingresos netos	22.28%	12.48%	13.87%	-4.63%	5.90%	19.65%	11.59%
Costo de Ventas	23.69%	12.77%	13.37%	2.12%	6.95%	19.52%	13.07%
Utilidad Bruta	20.67%	12.13%	14.46%	-12.48%	4.46%	19.82%	9.84%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de FEMSA, así como información de económica.

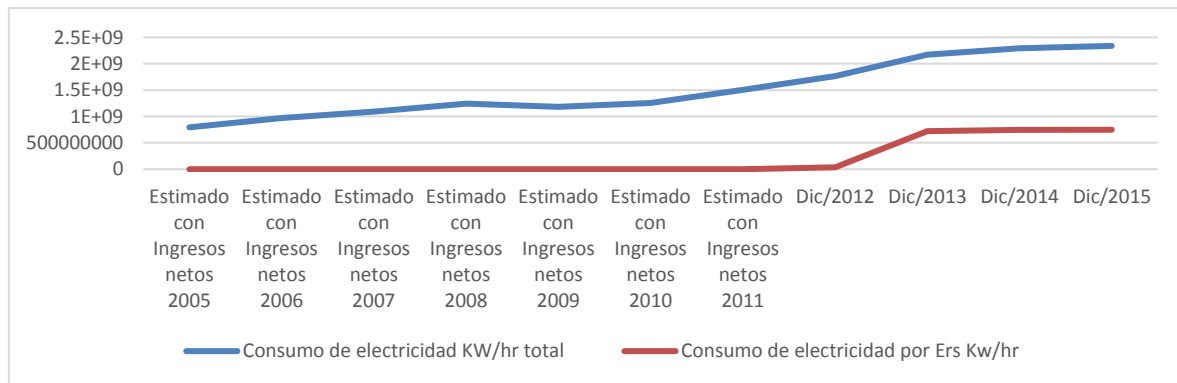
Tabla 13 Crecimiento en % del 2011 al 2015 al usar ERs FEMSA

Consolidado	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015	promedio
Ingresos netos	17.37%	8.30%	2.07%	18.27%	11.50%
Costo de Ventas	16.10%	8.35%	3.26%	22.92%	12.66%
Utilidad Bruta	19.13%	8.25%	0.47%	11.81%	9.91%

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de FEMSA, así como información de económica.

Al ver la cantidad eléctrica consumida por FEMSA se desglosa la energía obtenida de ERs y se ve como, al comenzar a usar estas, se reduce primero el uso de energía eléctrica pública que principalmente proviene de hidrocarburos, así que se reducen la huella ecológica de esta empresa. Como se observa en la siguiente gráfica, el ahorro en energías renovables para el 2012 fue de KW/hr 37019099.27, en 2013 de KW/hr 723848898.3 su mayor incremento porcentual hasta ahora registrado (23%) ya que en 2014 su consumo fue de Kw/hr 745154135.1 y en el 2015 de KW/hr 748539318.1 como se muestra en la gráfica 18 sustentada en el anexo 44.

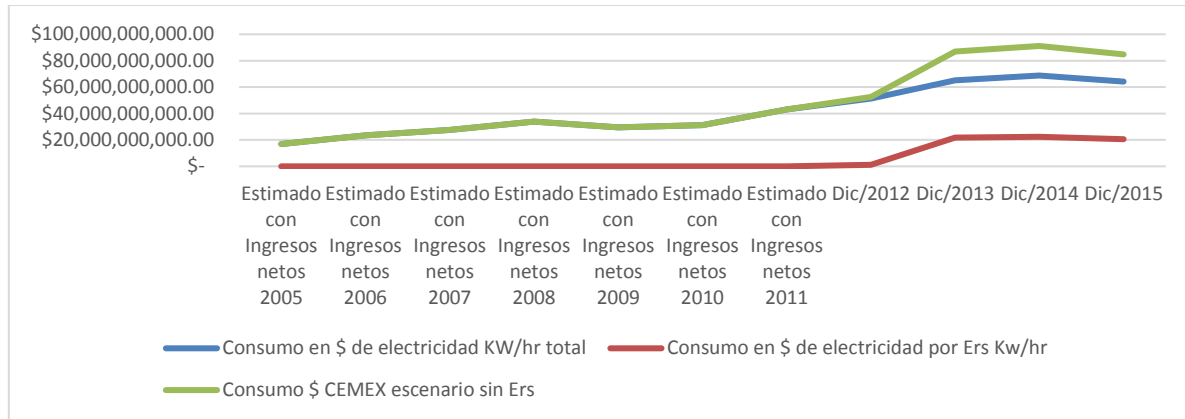
Gráfica 18 Cantidad en KW de los consumos de FEMSA



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de FEMSA, así como información de económica.

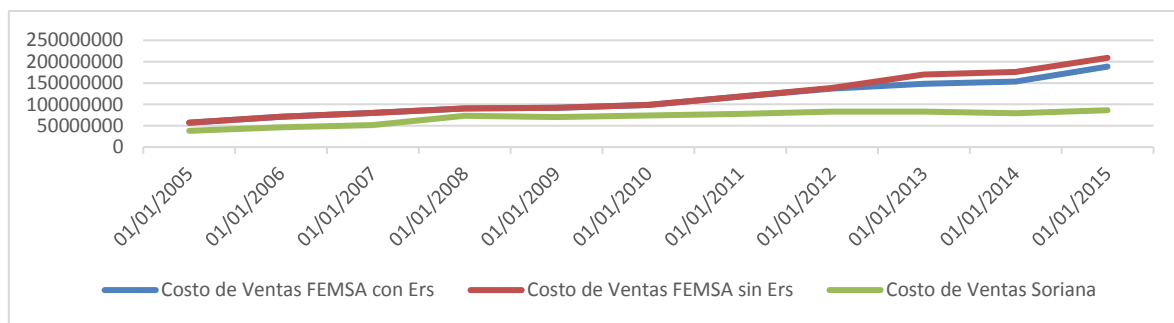
Al hacer la conversión de kilowatts a pesos de acuerdo a la tarifa promedio del sector comercial obtenida de la SIE de la SENER, se encontró que FEMSA ahorró el 33.35% del monto total del costo derivado del uso de energía eléctrica, es decir que, FEMSA en el 2013 (año con mayor ahorro) ahorró \$21, 721, 257, 741.09 y sólo pago un consumo de \$65, 139, 250, 705.47; en la siguiente gráfica 19 basada en el anexo 45, se muestra como el ahorro impacta de manera significativa en el 2013 y se convierte en un factor importante para la reducción de costos.

Gráfica 19 Cantidad en pesos de los consumos de FEMSA



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de FEMSA, así como información de económica.

Como se mencionó anteriormente, el costo de ventas de FEMSA hasta antes del 2012 tenía un crecimiento porcentual del 13.07% y del 2012 al 2015 el crecimiento porcentual fue del 12.66%, lo que indica que los costos de FEMSA se redujeron apoyados en el ahorro en ERs, al hacer la comparación con Soriana que como se mencionó en el análisis de Walmex, Soriana ha manejado sus costos en un promedio de 9.22% mostrándolo más estable y por ende más controlado que los de FEMSA, sin embargo, debido a las nuevas adquisiciones farmacéuticas de FEMSA se ha incrementado el consumo, pero al mismo tiempo ha controlado el crecimiento de sus costos y los ha reducido con el uso de ERs como se muestra en la gráfica 20 creada con datos del anexo 48.



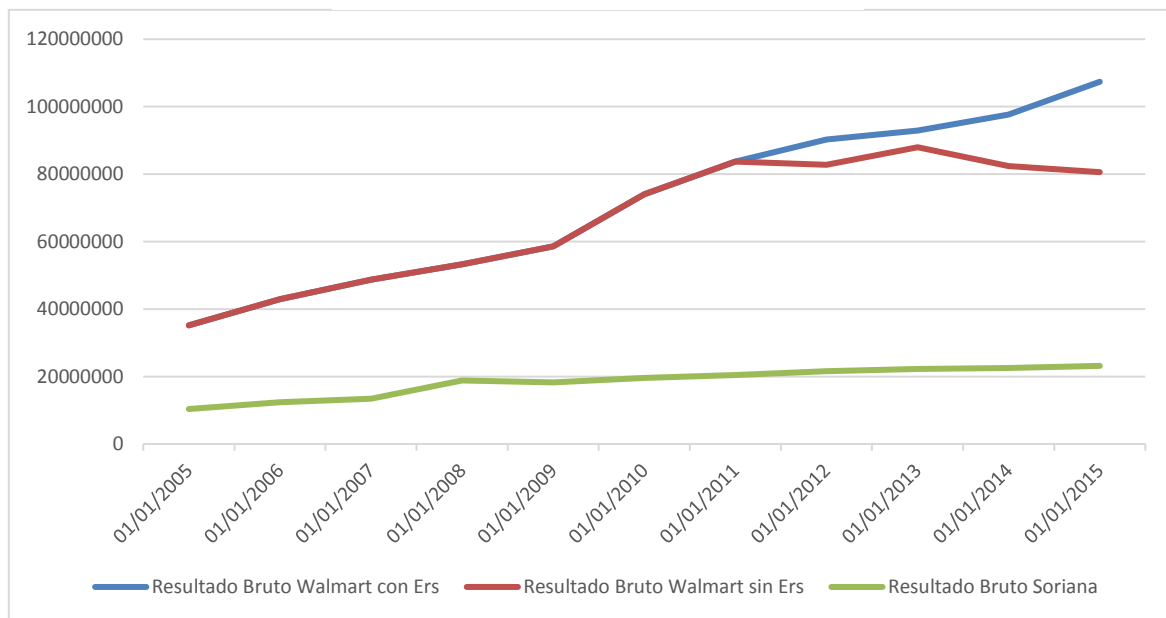
Gráfica 20 Impacto de ERs en los costos de FEMSA

Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de FEMSA, así como información de económica.

7.5 Impacto en el Ingreso Bruto de los resultados obtenidos en el punto anterior

Dentro del mismo esquema del estado de resultados, decidí ver cuál era el impacto que tenía la reducción de los costos de ventas en la utilidad bruta, ya que en Walmex el crecimiento promedio porcentual de los resultados brutos del 2006 al 2011 fue del 15.72% y del 2012 al 2015 el porcentaje cayó a 6.46%, en conjunto, dentro del escenario normal en el que usan ERs, el porcentaje promedio de todo el periodo del 2006 al 2015 es del 12.02%, pero si no se hubiera ahorrado nada en ERs, el crecimiento porcentual promedio habría sido de 9.09%, lo cual (como bien mencionan en su informe anual 2015) es resultado de los embates económicos y del bajo impacto de las aperturas de sus nuevas tiendas perdiendo terreno ante un Soriana que creció dentro de estos parámetros de tiempo a un promedio de 8.96% como se muestra en la gráfica 21 basada en datos del anexo 12.

Gráfica 21 impacto en la utilidad bruta de Walmex

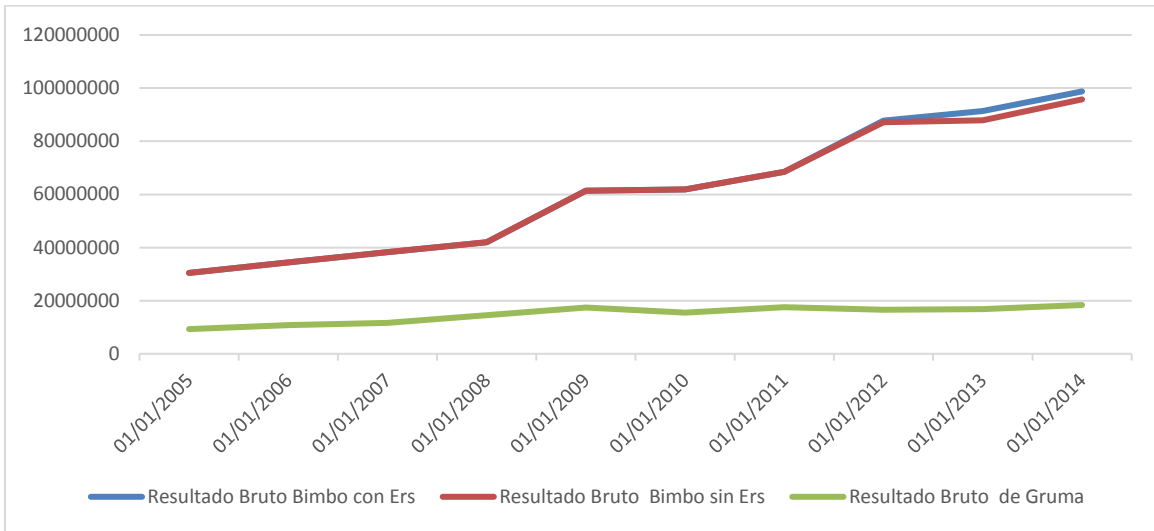


Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 de WALMEX, así como información de económica.

De esta manera se concluye que Walmex si ha reducido sus costos de ventas a través de energías renovables, manteniéndola por encima del crecimiento de la competencia, encarando las turbulencias económicas y al mismo tiempo creando un bienestar ecológico.

Pero si ahora se ve el impacto en la utilidad bruta de BIMBO con uso de ERs y otro sin uso de ERs, contrastándolo con el grupo de control que es Gruma, el impacto se ve de una forma más notoria.

Gráfica 22 Impacto en la Utilidad bruta de Bimbo



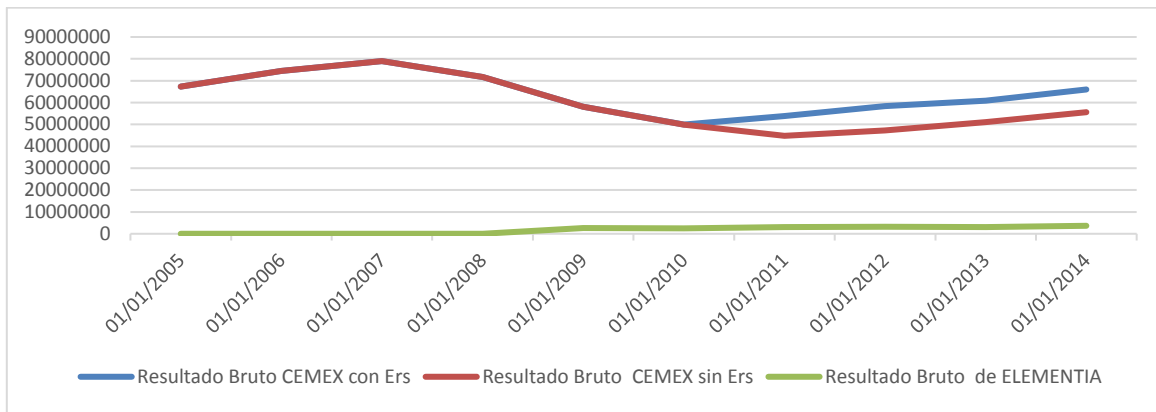
Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013, 2014 y 2015 de Bimbo, así como información de económica

En la gráfica 22 sustentada en datos del anexo 25, se ve el comportamiento de la utilidad bruta, y de manera cuantitativa la línea azul representa los ingresos netos de BIMBO con el impacto de ERs contrastada con la línea roja de BIMBO a la que se quitan lo ahorros generados por ERs y que tiene un margen de \$607, 826.3598 mmmp para el 2012, \$3, 547, 408.024 mmmp para el 2013 y \$2, 983, 980.561mmmp para el 2014, cantidades que no Ahorro Gruma al no hacer uso de ERs y que representan una nueva ventaja competitiva para BIMBO.

En la gráfica siguiente se puede ver el caso de CEMEX donde el impacto directo en la utilidad bruta se observa en diferentes escenarios, primero dentro del grupo de control se tiene el ingreso bruto de Elementia, y en el grupo experimental el impacto en la utilidad bruta en dos escenarios. El primero de los escenarios de CEMEX es el real, en el que se están usando energías renovables generando \$65, 946, 133 para el 2014 y el segundo escenario es un escenario en el que se ve el impacto en la utilidad bruta sin el uso de ERs donde el ingreso bruto se habría visto disminuido a \$55, 588, 135.01, es decir \$10, 357, 997.99 menos lo que representa casi el 18.63% menos de ingresos sin el ahorro en energías renovables si hubiera tenido que pagar el costo de la electricidad al suministro público.

En el escenario del grupo de control, Elementia sus ingresos han estado muy estables, es una empresa relativamente pequeña comparada con CEMEX, al tener no más del 7% del mercado total, sin embargo sus utilidad bruta se elevó del 2013 al 2014 en un 20.75% sin haber utilizado ERs, esto debido a la participación de Lafarge en Cementos fortaleza como se muestra en la gráfica 23 basada en el anexo 38.

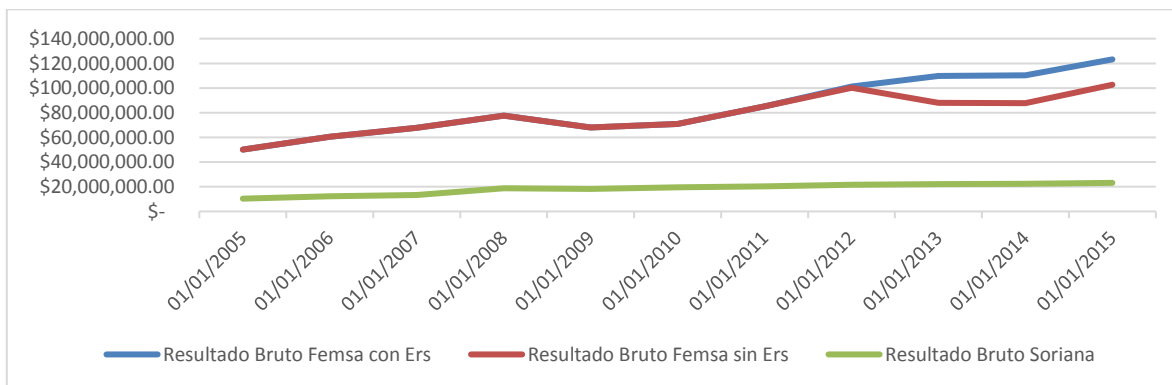
Gráfica 23 Impacto en la Utilidad Bruta de CEMEX



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de CEMEX, así como información de económica.

Si se observa la gráfica 24 realizada con datos del anexo 50 de FEMSA, se puede ver que los ingresos al 2015 sin el uso de energías renovables habría sido 20% menor, es decir que habría generado \$102, 645, 214.62 y no \$123, 178, 988 que generó con el ahorro en ERs, este monto fue de \$22, 377, 895.22, monto que Soriana no generó por el uso de ERs y que a FEMSA la pone como una ESR y que además ahorra energía y dinero.

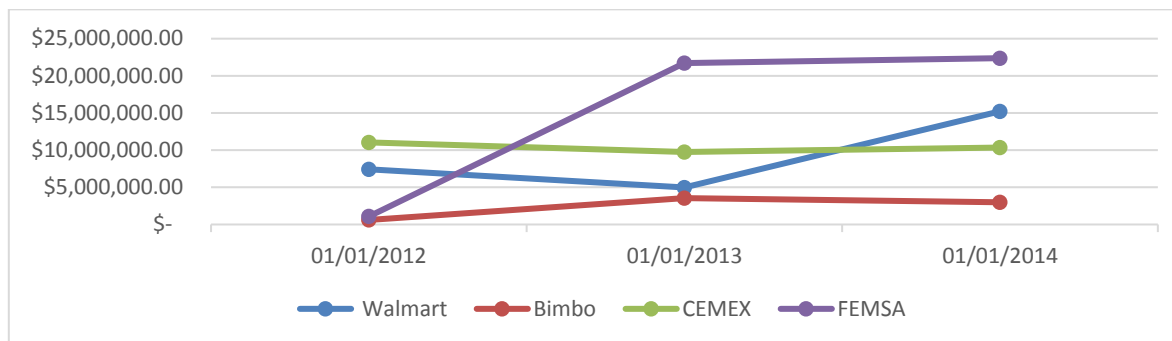
Gráfica 24 Impacto en la utilidad bruta de FEMSA



Elaboración propia con datos de los informes anuales del 2011,2012, 2013 y 2014 de FEMSA, así como información de económica.

Para finalizar ésta parte, al hacer un comparativo entre las empresas que se analizaron y para ver cuál de estas se ha beneficiado más, se encontró que FEMSA es la que más ahorros ha tenido con el uso de ERs, seguido de Walmex, CEMEX y Bimbo como se muestra en la siguiente gráfica y en la siguiente tabla en la que se muestran también los beneficios monetarios ahorrados por el concepto de ERs.

Gráfica 25 Comparativo de ahorro en ERs



Elaboración propia con datos de los informes anuales y e informes del 2011,2012, 2013 y 2014 de Walmex, Bimbo, Cemex y Femsa, así como información de económica.

De este modo y en forma de resumen, se puede observar en la siguiente tabla que Walmart de México es la empresa que ha emitido menos CO₂ al ambiente gracias a las energías renovables con 829, siendo ésta, también, la empresa que tiene los costos de venta más altos, sin embargo la empresa que más ha ahorrado con el uso de ERs respecto a la cantidad de costos de Ventas que tiene, fue FEMSA, del cual representa el 14.6% ahorrado a través de ERS. De esta manera, se muestra que en efecto, el uso de ERs reduce los costos de ventas de las empresas que hace uso de estas, y además, generan un beneficio ecológico al dejar de emitir miles de toneladas de CO₂ al ambiente como se muestra a detalle en la siguiente tabla.

Empresas/fecha	Miles de toneladas de CO ₂ No emitido De acuerdo a informes de sustentabilidad	Costo de Ventas al 2014 con información de económica	% ahorro a través de ERs respecto al C. de ventas 2014
Walmart de México	829	\$440,987,734	4.40%
Bimbo	176	\$187,052,650	3.38%
CEMEX	800	\$204,401,868	7.48%
FEMSA	619	\$263,448,946	14.60%

8. Conclusiones

Como resultado de esta investigación sobre el impacto de las energías renovables en la reducción de los costos de ventas, se logra concluir que las empresas si reducen sus costos de venta y además generan beneficios ecológicos sin perder competitividad y además se encontró que el impacto es mayor en la utilidad bruta.

Se concluye primeramente que, Wal-Mart cubre sus necesidades eléctricas de 1,114 tiendas con la energía proveniente de tres plantas eólicas en Oaxaca y una minihidroeléctrica en Veracruz, que representa 51% del total de la energía que utiliza. En conjunto, las cuatro centrales generan más de 1,195 GWh (gigawatts hora) anuales y que en los análisis realizados, se encontró que en efecto Walmart de México y Centroamérica tuvo ahorros que impactaron directamente sus costos de ventas, el ahorro que tuvo en el 2012 fue de \$7,435,035,000, para el 2013 de \$4,981,328,000, en 2014 \$15,225,833,610 y en 2015 \$26,828,290,620, ahorros que en suma constituirían el 51% del ingreso neto del 2015.

Walmex está consciente de que los sectores de autoservicio, clubes y tiendas de ropa son altamente competitivos. Cada uno de sus segmentos de negocio compite por clientes, empleados, ubicaciones para tiendas, productos, servicios y otros aspectos de estos sectores contra múltiples competidores locales, regionales, nacionales e internacionales, que pudieran aumentar en el futuro. Su competencia está formada por empresas de los sectores de autoservicio, clubes de precio y tiendas de ropa que operan segmentos de descuento, departamentales, farmacias, todo a un precio, conveniencia, especializados, supermercados, hipermercados, clubes de precios, comercio electrónico y venta por catálogo. Estos operadores compiten de forma muy diversa, incluyendo variedad y disponibilidad de mercancía, oferta de servicios de valor agregado, ubicación, horarios de atención y precio. Walmex dentro de sus estrategias para responder efectivamente a las presiones competitivas, el ingreso de nuevos competidores y cambios en los sectores de autoservicio, clubes y tiendas de ropa (que podrían afectar su desempeño financiero) se han beneficiado completamente por el uso de ERs.

El impacto no solo es financiero, también ecológico, tomando en cuenta que las emisiones de CO₂ en toneladas per cápita determinadas por el banco mundial es de 3.9, así e puede determinar el nivel de CO₂ anual (3.9 toneladas de CO₂ por persona y multiplicando por la población de México que es 123528075 personas) y ver que la cantidad no producida de CO₂ por Walmex (829 toneladas de CO₂) va del 2.15% en 2012 al 1.18% en 2015 respecto a la emisión total del País.

Por otro lado, se concluye que, Bimbo en el 2012 tuvo un ahorro de \$607,826,359.81, en 2013 de \$3,547,408,023.95 y para el 2014 \$2,983,980,561.11, directos en sus costos de ventas, es decir que el 0.71% de los costos de ventas en 2012 era explicado por ERs, en 2013 el 4.26% y en 2014 el 3.38%, mostrando como es que si hay un ahorro y un impacto directo en los costos venta con una estrategia que les dará certeza en sus costos de energía eléctrica, en la reducción de emisiones de carbono que implica que Tanto el Centro, como los vehículos de motor eléctrico son alimentados con la energía generada en el Parque Eólico Piedra Larga con lo que ha evitado la emisión de cerca de 176 mil toneladas de CO₂, equivalente a la capacidad de absorción de 5 veces el área de "La Marquesa" en el Estado de México o el abastecimiento del consumo anual de energía eléctrica de la zona metropolitana de la ciudad de San Luis Potosí correspondiente a 280 mil hogares de familias de 4 integrantes de acuerdo a sus informe de sustentabilidad 2014.

En este mismo sentido CEMEX desde el 2011, año en el que comienza a obtener beneficios de sus inversiones en ERs comienza a tener reducciones en el consumo total de energía, en 2011 ahorró \$9,068,070,485.04, en 2012 su ahorro fue de \$11,043,956,340, para el 2013 \$9,755,924,280 y para el 2014 \$10,357,997,986.80. si se tomaran en cuenta los ahorros de estos 4 años la suma total representaría el 29.1% del costo de ventas del 2014, cantidad que ahorró por el uso de ERs y de manera más importante, esta suma de las cantidades ahorradas representaría el 61% de la utilidad bruta para el 2014, por lo que se concluye que en CEMEX también el uso de ERs reduce los costos de ventas y además genera un beneficio ecológico ya que en 2014 al aumentar el uso de combustibles alternos y reducir las emisiones indirectas a través del consumo de energía renovable, redujeron sus emisiones por casi 8 millones de toneladas de CO₂. Esto es comparable con evitar las emisiones anuales promedio de 1.5 millones de vehículos de acuerdo a su informe de sostenibilidad del 2014.

Finalmente, FEMSA también muestra cómo es que el uso de ERs hace que se reduzcan sus costos de venta, en FEMSA los montos que se han ahorrado en 2012 representó un ahorro del 1.08%, ahorro que contrasta enormemente con el 2013 donde ahorra el 24.70% del total de la energía que ha consumido, para el 2014 el porcentaje aumenta a 25.49% y baja en 2015 donde solo representa el 20%.

Para efectos de ver el impacto que ha tenido el ahorro en este periodo del 2012 al 2015 que fue de \$65, 712, 292.22 se puede ver que esta suma representaría el 34.88% de los costos de venta del 2015 y el 53.35% de la utilidad bruta de ese mismo periodo, lo cual indica que si se reducen los costos de venta con el uso de ERs y adicionalmente impactan favorablemente la utilidad bruta y que adicionalmente reduce en 619.32 toneladas de CO₂

Como conclusión final, se tiene que en respuesta a la pregunta: ¿Existen empresas en México que opten por energías renovables que generen un impacto ambiental y financiero positivo en sus costos de venta? y es que, Si existen empresas en México que opten por energías renovables que generen un impacto ambiental y financiero positivo en sus costos, pues al invertir en energías renovables tienen beneficios financieros producto de la reducción de sus costos de venta, cumpliéndose así el objetivo general de la investigación que es el investigar el impacto ambiental y financiero en costos de las empresas que invierten y usan Energías Renovables en estos tiempos de incertidumbre y de turbulencias económicas, el tener certeza en unos de sus costos más importantes, le ayuda a incrementar su utilidad bruta y al mismo tiempo les genera una (nueva y mayor) ventaja competitiva frente a los nuevos participantes de mercado.

De esta manera y para finalizar, se acepta la hipótesis pues al invertir en el uso de ERs las empresas como Walmart de México, Cemex, Bimbo y Femsa además de generar beneficios ecológicos, tienen beneficios financieros que son impactados por la reducción de costos de ventas a través de energías renovables.

Comparativo			
Empresas/fecha	Miles de toneladas de CO 2 No emitido De acuerdo a informes de sustentabilidad	Costo de Ventas al 2014 con información de económica	% ahorro a través de ERs respecto al C. de ventas 2014
Walmart de México	829	\$440,987,734	4.40%
Bimbo	176	\$187,052,650	3.38%
CEMEX	800	\$204,401,868	7.48%
FEMSA	619	\$263,448,946	14.60%

Finalmente cómo se pudo observar en esta investigación, las Energías Renovables son un elemento que hay que tomar en cuenta para la toma de decisiones, ya que los ahorros van desde un 3.38% hasta un 14.6% respecto a los costos de ventas y el impacto ambiental también va en la no emisión de CO2 desde 176 mil toneladas, hasta las 829 mil toneladas como se mostró en la tabla anterior.

9. Bibliografía

- Álvarez, G. P. (1998). Apuntes de costos ante la globalización. En G. P. Álvarez, *Apuntes de costos ante la globalización* (págs. 1,2,3). México D.F: FCA UNAM.
- Blocher, S. C. (2008). *Administración de Costos, un enfoque estratégico*. México: McGraw Hill.
- Boff, L. (2001). *Ética Planetaria desde el Gran Sur*. Madrid España: Trotta.
- Calvente, A. M. (2007). El concepto moderno de la sustentabilidad. *Universidad Abierta Interamericana, Centro de Altos Estudios Globales*, 7.
- Enrique, P. Z. (2007). *Introducción a la contaduría fundamentos*. México, D.F.: Thomson.
- México. (2011). *Cosntitución política de los Estados Unidos Mexicanos*. México, D.F.
- Naess, A. (1989). *Ecology, Community and Lifestyle*. Cambridge, Reino unido: Cambridge: Cambridge University Press.
- Noel, R. P. (2005). *Contabilidad Administrativa*. México D.F.: McGraw Hill.
- Olivé, L. R. (2013). Las energías renovables: Una realidad económica en México. *Iniciativa Mexicana para las Energías Renovables*.
- Rodríguez, J. C. (2008). *Energías renovables y eficiencia energética*. Canarias: Instituto Tecnológico de Canarias.
- Schumacher, E. F. (1978). *Lo Pequeño es Hermoso*. Madrid, España: Tursen/Hermann Blume.
- Unión, C. d. (2008). *Ley para el aprovechamiento sustentable de la energía*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Unión, C. d. (2012). *Ley del Servicio Público de energía eléctrica*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Unión, C. d. (2013). *Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Unión, C. d. (2014). *Ley general de Cambio climático*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Unión, C. d. (2014). *Ley General de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

10. Hemerografía

- Berg, M. (Abril 1988). The Politics of Technology: On Bringing Social Theory into Technological Design. *Science, Technology & Human Values*, 456-490.
- Bimbo, G. (2013). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: Grupo Bimbo.
- Bimbo, G. (2014). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: Grupo Bimbo.
- Bimbo, G. (2015). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: Grupo Bimbo.
- CEMEX. (2013). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2014). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2015). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2011). *Informe de Desarrollo Sustentable*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2012). *Informe de Desarrollo Sustentable*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2013). *Informe de Desarrollo Sustentable*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2014). *Informe de Desarrollo Sostentible*. México: CEMEX .
- CEMEX. (2014). *Informe de Desarrollo Sostentible*. México: CEMEX .
- Centro de documentación, i. y. (2010). *XVI CONFERENCIA SOBRE*. México: Cámara de Diputádos .
- Centroamérica, W.-M. M. (2013). *Informe Financiero y de responsabilidad social*. México .
- Deloitte. (2015). *El futuro del sector de energía eléctrica global, Cómo prepararse para las oportunidades y amenazas emergentes*. México D.F: Deloitte.
- Development, C. o. (1987). *Report on the World Commission on Environment and Development 'Our Common Future'*. USA New York: Asamblea General de la ONU.
- Ekimena, A. (2009). *Resumen del Protocolo de Kioto de la convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*. Bilbao, País Vasco: CO2 Euskadi.
- Energía, S. d. (2012). Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012. En S. d. tecnológico, *Estrategia Nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2012* (pág. 100). México .
- Energía, S. d. (2012). *Subsecretaría de planeación y transición energética*. Recuperado el 11 de 2013, de Estrategia nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía: http://sener.gob.mx/res/0/ENTE_2012.pdf
- Energía, S. d. (2013). *Prospectiva del Petróleo y Petroliferos 2013-2027*. México: Secretaría de Energía.

- Escobar Delgadillo Lórena Jesica. (10 de Mayo de 2009). Crisis económica, crisis energética y libre mercado. *Revista UNAM mx, Reivsta Digital Universitaria*, 4-5.
- FEMSA. (2013). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: FEMSA.
- FEMSA. (2014). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: FEMSA.
- FEMSA. (2015). *Informe Anual enviado a la BMV*. México: FEMSA.
- FEMSA. (2014). *Informe de Responsabilidad Social*. México: FEMSA.
- FEMSA. (2014). *Informe de Responsabilidad Social FEMCO*. México: FEMSA.
- FEMSA. (2015). *Informe de Responsabilidad Social FEMCO*. México: FEMSA.
- Financiera, C. M. (2011). *Norma de información Financiera B-3, Estado de resultado integral*. México D.F.: Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera, A.C.
- Fomento económico mexicano, S. d. (31 de diciembre de 2015 y 2014). *Estados Consolidados de situación financiera*. Monterrey N.L. México: FEMSA.
- Gallagher, A. F. (2005). Economic reform,energy and development: the case of Mexican manufacturing. *Energy policy*, 829-837.
- García, C. J. (Junio del 2012). El impacto del precio de la energía sobre la economía. *Observatorio económico*, 1-29.
- Georgescu-Roegen, N. (1975). *Dynamic Models and Economic Growth. World Development*. Vienna: Conference of the Institute of Advanced Studies.
- Gómez-Peña, M. (2013). Energías renovables y competitividad en México. *Iniciativa Mexicana para las energías renovables*.
- Greenpeace. (2009). *La destrucción de México, La realidad ambiental del país y el cambio climático*. México, D.F.: Greenpeace México.
- Güendolain, K. C., & Luis Miguel, G. P. (2007). El consumo de energía en México y sus efectos en el producto y los precios. *Revista Latinoamericana de economía*, 129-130 y 143.
- Humberto Macías Cuellar, O. T. (2006). Los estudios de sustentabilidad. *Ejournal UNAM*, 12.
- Initiative, G. R. (2013). *Declaración de Control del Nivel de Aplicación de GRI*. Amsterdam: GRI.
- Kell, G. (24 septiembre 2014). El importante papel de las empresas en el precio del carbono. *The Huffington Post*, 1.
- Naciones Unidas, C. M. (2015). Convención Marco sobre el cambio climático. *Conferencia de las Partes 21 período de sesiones* (pág. 40). París, Francia: Naciones Unidas.

- Ozono, C. d. (2001). Convenio de Viena. *Convenio de Viena*, (pág. 32). Nairobi, Kenia.
- PONCE, K. (2014). México tiene potencial. *EXCELSIOR, dinero, PROGRAMA APUNTES DE NEGOCIOS DE PWC MÉXICO*, 8.
- PROMEXICO. (12 de Noviembre de 2013). *Energías renovables*. Obtenido de Energías renovables: http://www.promexico.gob.mx/es_us/promexico/Renewable_Energy
- PROMEXICO. (s.f.). *Inversión y comercio*. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de PROMÉXICO, Inversión y comercio: <http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/las-empresas-sustentables-en-mexico-y-el-mundo-compartiran-sus-experiencias-en-green-solutions.html>
- Pública, C. d. (Enero, 2014). *Impuestos verdes:su impacto ambiental.Creación de mercados y tendencias en política ambiental*. México, D.F.: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.
- Smilovitz, E. (2014). Guía de subsidios para negocios sustentables en México. *Alto Nivel*.
- Unidas, C. d. (1972). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. *DECLARACIÓN DE ESTOCOLMO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO*, (pág. 4). Estocolmo.
- Unidas, N. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. *Convención Marco de las Naciones Unidas*, (pág. 34). New York.
- Unidas, N. (1997). La Cumbre de la Tierra. *La Cumbre de la Tierra*, (pág. 7). Río de Janeiro.
- Unidas, N. (1998). *Protocolo de Kyoto de la convención de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. Naciones Unidas.
- Wal- Mart de México, S. d. (2013). *Comentarios y Análisis sobre los resultados de operación y situación financiera*. México, D.F.
- WAL-MART DE MÉXICO, S. D. (2013). *Informe anual enviado a la BMV*. México: WAL-MART DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V.
- WAL-MART DE MÉXICO, S. D. (2014). *Informe anual enviado a la BMV*. México: WAL-MART DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V.
- WAL-MART DE MÉXICO, S. D. (2015). *Informe anual enviado a la BMV*. México: WAL-MART DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V.
- WAL-MART DE MÉXICO, S. D. (2014). *Informe financiero y de responsabilidad corporativa*. México: WAL-MART DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V.
- Zevallos, E. E. (2012). El dilema de los costos en las empresas de servicios. *Quipukamayoc Revista de la Facultad de Ciencias Contables Lima Perú*, 8.

11. Cibergrafía

- (ANAES), A. N. (s.f.). *Asociación Nacional de Energía Solar (ANAES)*. Recuperado el 21 de Febrero de 2014, de http://www.anes.org/anes/index.php?option=com_wrapper&Itemid=11
- 21, T. (s.f.). *Tendencias de la ingeniería*. Recuperado el 07 de Diciembre de 2013, de Tendencias de la ingeniería: http://www.tendencias21.net/La-industria-europea-apuesta-por-la-energia-solar-termica-en-el-Norte-de-Africa_a3485.html
- Aversano Nicolás, T. T. (Diciembre de 2006). *Código R Portal de las responsabilidades y el desarrollo Sustentable*. Recuperado el 21 de 02 de 2014, de El calentamiento Global: Bonos de Carbono una Alternativa: <http://www.codigor.com.ar/bonosdecarbono.htm#que>
- Biron, C. L. (16 de Julio de 2014). *Inter Press Service, agencia de noticias*. Obtenido de Inter Press Service, agencia de noticias: <http://www.ipsnoticias.net/2014/07/corporaciones-de-eeuu-demandan-mas-energia-renovable/>
- CNN. (7 de Diciembre de 2013). *Planeta CNN*. Obtenido de Planeta CNN: <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2013/05/22/belgica-presume-la-primera-linea-ferroviaria-impulsada-con-energia-solar>
- Electricidad, C. F. (2014). *CFE Comisión Federal de Electricidad*. Obtenido de Tarifas de servicio interrumpible: http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp
- Eólica, A. M. (16 de Abril de 2014). *AMDEE, Asociación Mexicana de Energía Eólica*. Obtenido de <http://www.amdee.org/viento-en-numeros>
- IMCO. (Noviembre de 2014). *Medio ambiente*. Obtenido de Función de los certificados de energía limpia: http://imco.org.mx/medio_ambiente/para-que-sirven-los-certificados-de-energia-limpia-que-propone-la-reforma-energetica/
- IMPC. (Septiembre de 2005). *Instituto Mexicano de Contadores Públicos*. Obtenido de Instituto Mexicano de Contadores Públicos: <http://imcp.org.mx/areas-de-conocimiento/costos/el-tema-de-la-deducccion-del-costo-de-ventas-ha-creado-trastorno-en-el-ambito-contable-al-regresar-en-las-disposiciones-fiscales-como-una-deducccion-tal-y-como-se-dispone-en-la-ley-del-impuesto-sobre#.Vy0laoQe>
- Montes Luisa, B. G. (9 de Septiembre de 2013). *Forbes México*. Obtenido de Las empresas más sustentables de México: <http://www.forbes.com.mx/las-empresas-mas-sustentables-de-mexico/>
- NAFINSA. (s.f.). *Nacional Financiera, Banca de desarrollo*. Recuperado el 29 de Octubre de 2013, de <http://www.nafin.gob.mx/portalnf/content/productos-y-servicios/programas-empresariales/proyectos-sustentables.html>

- Ortiz, D. A. (10 de febrero de 2015). *Manufactura: información estratégica para la industria*. Obtenido de <http://www.manufactura.mx/energia/2015/02/10/ip-quiere-incentivos-para-detonar-energias-verdes>
- Peace, G. (15 de Noviembre de 2013). *Green Peace México*. Recuperado el 15 de 11 de 2013, de Green Peace: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Energia-y--cambio-climatico/COP16/Antecedentes/Protocolo-de-Kioto/>
- PrecioPetroleo.net. (1 de enero de 2016). *PrecioPetroleo.net*. Obtenido de PrecioPetroleo.net: <http://www.preciopetroleo.net/precio-petroleo-2016.html>
- Público, S. d. (7-11 de Enero de 2013). *Informe semanal del vocero*. Recuperado el 04 de 11 de 2013, de <http://www.hacienda.gob.mx/SALAPRENSA/Paginas/InformeSemanalDelVocero.aspx>.
- Ramírez, M. A. (1 Octubre 2013). Energía y Sustentabilidad: algunas características de la Energía Sustentable. *revista.unam.mx Revista Digital Universitaria*, 3.
- Solar, C. (Octubre de 2013). *Calefacción Solar*. Recuperado el 11 de 2014, de Invertir en energía renovables: <http://calefaccion-solar.com/invertir-en-energias-renovables-es-100-deducible-de-impuestos.html>
- Sureste, C. d. (15 de agosto de 2016). *CCGSS*. Obtenido de CCGSS: <http://ccgss.org/sustentabilidad/>
- UNAM, E. (s.f.). *Economía UNAM*. Recuperado el 17 de 11 de 2013, de Economía UNAM: <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/SampereLJC/segunda.pdf>
- WIND, A. (s.f.). *ABO WIND*. Recuperado el 07 de Diciembre de 2013, de ABO WIND: <http://www.abowind.com/es/energia-eolica/belgica.html>

ANEXOS

Anexo 1 Datos del estado de resultados, Fuente: economática Walmex	149
Anexo 2 Crecimiento en % Walmex	149
Anexo 3 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2011 hacia atrás Walmex	149
Anexo 4 Precio Promedio de Kw hr en el sector comercial FUENTE: sistema de información energética SENER	150
Anexo 5 Cantidades de energía eléctrica consumida	150
Anexo 6 Cantidad en pesos de los consumos Walmex	151
Anexo 7 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Walmex.....	151
Anexo 8 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Walmex.....	152
Anexo 9 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Walmex VS Soriana).....	152
Anexo 10 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % Walmex vs Soriana	153
Anexo 11 Elemento de Control Soriana	153
Anexo 12 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Walmex vs Soriana)	153
Anexo 13 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (walmex)	154
Anexo 14 Datos del estado de resultados, Fuente: economática Bimbo	154
Anexo 15 Crecimiento en % Bimbo	154
Anexo 16 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2011 hacia atrás Bimbo	155
Anexo 17 Precio Promedio de Kw hr en el sector INDUSTRIAL FUENTE: sistema de información energética SENER	155
Anexo 18 Cantidad en KW de los consumos en Bimbo.....	155
Anexo 19 Cantidad en pesos de los consumos en Bimbo	156
Anexo 20 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Bimbo.....	156
Anexo 21 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Bimbo.....	157
Anexo 22 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Bimbo vs Gruma)	157
Anexo 23 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Bimbo vs Gruma)	157
Anexo 24 Elemento de Control Gruma	158
Anexo 25 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Bimbo vs Gruma)	158
Anexo 26 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Bimbo vs Gruma)	158
Anexo 27 Datos del estado de resultados, Fuente: economática Cemex.....	159
Anexo 28 Crecimiento en % Cemex	159

Anexo 29 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2010 hacia atrás Cemex.....	159
Anexo 30 Precio Promedio de Kw hr en el sector INDUSTRIAL FUENTE: sistema de información energética SENER	160
Anexo 31 Cantidad en KW de los consumos de CEMEX.....	160
Anexo 32 Cantidad en pesos de los consumos en CEMEX.....	161
Anexo 33 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Cemex.....	161
Anexo 34 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Cemex.....	162
Anexo 35 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Cemex vs Elementia)	162
Anexo 36 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Cemex vs Elementia).....	163
Anexo 37 Elemento de Control Elementia.....	163
Anexo 38 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Cemex vs Elementia)	163
Anexo 39 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Cemex vs Elementia).....	164
Anexo 40 Datos del estado de resultados, Fuente: económica Femsa	164
Anexo 41 Crecimiento en % Femsa.....	165
Anexo 42 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2011 hacia atrás Femsa	165
Anexo 43 Precio Promedio de Kw hr en el sector comercial FUENTE: sistema de información energética SENER	165
Anexo 44 Cantidad en KW de los consumos de FEMSA.....	166
Anexo 45 Cantidad en pesos de los consumos en FEMSA	167
Anexo 46 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Femsa.....	167
Anexo 47 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Femsa.....	168
Anexo 48 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Femsa vs Soriana)	168
Anexo 49 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Femsa vs Soriana)	169
Anexo 50 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Femsa vs Soriana).....	169
Anexo 51 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Femsa vs Soriana)	170

WALMEX

Anexo 1 Datos del estado de resultados, Fuente: económica Walmex

Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 165,016,575	\$ 198,973,023	\$ 224,976,381	\$ 244,917,010	\$ 270,451,151	\$ 335,857,397	\$ 380,906,640	\$ 412,060,220	\$ 423,822,967	\$ 440,987,734	\$ 489,367,346
Costo de Ventas	\$ 129,852,431	\$ 156,021,052	\$ 176,267,005	\$ 191,632,968	\$ 211,850,788	\$ 261,797,921	\$ 297,208,119	\$ 321,832,560	\$ 330,874,486	\$ 343,368,796	\$ 381,986,748
Utilidad Bruta	\$ 35,164,143	\$ 42,951,971	\$ 48,709,376	\$ 53,284,042	\$ 58,600,363	\$ 74,059,476	\$ 83,698,521	\$ 90,227,660	\$ 92,948,481	\$ 97,618,938	\$ 107,380,598

Anexo 2 Crecimiento en % Walmex

Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos		20.58%	13.07%	8.86%	10.43%	24.18%	13.41%	15.09%	8.18%	2.85%	4.05%	10.97%
Costo de Ventas		20.15%	12.98%	8.72%	10.55%	23.58%	13.53%	14.92%	8.29%	2.81%	3.78%	11.25%
Utilidad Bruta		22.15%	13.40%	9.39%	9.98%	26.38%	13.02%	15.72%	7.80%	3.02%	5.02%	10.00%

Anexo 3 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2011 hacia atrás Walmex

	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
CAPEX	\$ 9,645,343	\$ 9,552,302	\$ 11,565,220	\$ 11,784,965	\$ 10,108,066	\$ 13,570,712	\$ 18,479,367	\$ 12,100,854	\$ 13,328,749	\$ 13,623,301	\$ 5,521,526	\$ 8,028,007
Recursos Generados Inversiones		-0.96%	21.07%	1.90%	-14.23%	34.26%	36.17%	13.03%	-27.87%	2.21%	-59.47%	45.39%

Anexo 4 Precio Promedio de Kw hr en el sector comercial FUENTE: sistema de información energética SENER												
	Dic/2005	Dic/2006	Dic/2007	Dic/2008	Dic/2009	Dic/2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015	Feb/2016
Comercial centavos/Kw hr	212.96	242.25	252.14	273.52	248.33	247.86	287.4	291.57	300.08	300.3123	274.3179	268.322
Pesos	21.296	24.225	25.214	27.352	24.833	24.786	28.74	29.157	30.008	30.03123	27.43179	26.8322

Anexo 5 Cantidades de energía eléctrica consumida

Cantidades de energía eléctrica consumida en KW/hr Walmex							(Conversión de 1 GW a KW = 1000000)				
	Estimado con ingresos netos 2005	Estimado con ingresos netos 2006	Estimado con ingresos netos 2007	Estimado con ingresos netos 2008	Estimado con ingresos netos 2009	Estimado con ingresos netos 2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015
Consumo de electricidad GJ total	870.2150804	1049.284444	1186.41318	1291.570108	1426.224427	1771.144333	2008.711563	2173	2342	1961	1544
Consumo de electricidad por Ers Gj	0	0	0	0	0	0	0	255	166	507	978
Consumo de electricidad KW/hr total	870215080.4	1049284444	1186413180	1291570108	1426224427	1771144333	2008711563	2173000000	2342000000	1961000000	1544000000
Consumo de electricidad por Ers Kw/hr	0	0	0	0	0	0	0	255000000	166000000	507000000	978000000
Porcentaje de crecimiento del consumo de electricidad	0.00%	20.58%	13.07%	8.86%	10.43%	24.18%	13.41%	8.18%	7.78%	25.85%	63.34%

Anexo 6 Cantidad en pesos de los consumos Walmex											
	Estimado con ingresos netos 2005	Estimado con ingresos netos 2006	Estimado con ingresos netos 2007	Estimado con ingresos netos 2008	Estimado con ingresos netos 2009	Estimado con ingresos netos 2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015
Consumo energía total	\$ 18,532,100,352	\$ 25,418,915,664	\$ 29,914,221,918	\$ 35,327,025,586	\$ 35,417,431,194	\$ 43,899,583,448	\$ 57,730,370,331	\$ 63,358,161,000	\$ 70,278,736,000	\$ 58,891,242,030	\$ 42,354,683,760
Ahorro \$ por uso de Ers respecto al CV	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,435,035,000	\$ 4,981,328,000	\$ 15,225,833,610	\$ 26,828,290,620
Consumo \$ Walmex escenario sin Ers	\$ 18,532,100,352	\$ 25,418,915,664	\$ 29,914,221,918	\$ 35,327,025,586	\$ 35,417,431,194	\$ 43,899,583,448	\$ 57,730,370,331	\$ 70,793,196,000	\$ 75,260,064,000	\$ 74,117,075,640	\$ 69,182,974,380
% ahorrado							0.00%	11.73%	7.09%	25.85%	63.34%
expresado en miles de millones para comparar con edo de resultados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,435,035.00	\$ 4,981,328.00	\$ 15,225,833.61	\$ 26,828,290.62

Anexo 7 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Walmex											
Consolidado con Ers	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 165,016,575	\$ 198,973,023	\$ 224,976,381	\$ 244,917,010	\$ 270,451,151	\$ 335,857,397	\$ 380,906,640	\$ 412,060,220	\$ 423,822,967	\$ 440,987,734	\$ 489,367,346
Costo de Ventas	\$ 129,852,431	\$ 156,021,052	\$ 176,267,005	\$ 191,632,968	\$ 211,850,788	\$ 261,797,921	\$ 297,208,119	\$ 321,832,560	\$ 330,874,486	\$ 343,368,796	\$ 381,986,748
Utilidad Bruta	\$ 35,164,144	\$ 42,951,971	\$ 48,709,376	\$ 53,284,042	\$ 58,600,363	\$ 74,059,476	\$ 83,698,521	\$ 90,227,660	\$ 92,948,481	\$ 97,618,938	\$ 107,380,598

Anexo 8 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Walmex

Consolidad o sin Ers	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 165,016,575.0 0	\$ 198,973,023.0 0	\$ 224,976,381.0 0	\$ 244,917,010.0 0	\$ 270,451,151.0 0	\$ 335,857,397.0 0	\$ 380,906,640.0 0	\$ 412,060,220.0 0	\$ 423,822,967.0 0	\$ 440,987,734.0 0	\$ 489,367,346.0 0
Costo de Ventas	\$ 129,852,431.0 0	\$ 156,021,052.0 0	\$ 176,267,005.0 0	\$ 191,632,968.0 0	\$ 211,850,788.0 0	\$ 261,797,921.0 0	\$ 297,208,119.0 0	\$ 321,832,560.0 0	\$ 330,874,486.0 0	\$ 343,368,796.0 0	\$ 381,986,748.0 0
Sin el ahorro en Ers	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,435,035.00	\$ 4,981,328.00	\$ 15,225,833.61	\$ 26,828,290.62
Utilidad Bruta	\$ 35,164,144.00	\$ 42,951,971.00	\$ 48,709,376.00	\$ 53,284,042.00	\$ 58,600,363.00	\$ 74,059,476.00	\$ 83,698,521.00	\$ 82,792,625.00	\$ 87,967,153.00	\$ 82,393,104.39	\$ 80,552,307.38

Anexo 9 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Walmex VS Soriana)

	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Costo de Ventas Walme x con Ers	\$ 129,852,431.0 0	\$ 156,021,052.0 0	\$ 176,267,005.0 0	\$ 191,632,968.0 0	\$ 211,850,788.0 0	\$ 261,797,921.0 0	\$ 297,208,119.0 0	\$ 321,832,560.0 0	\$ 330,874,486.0 0	\$ 343,368,796.0 0	\$ 381,986,748.0 0
Costo de Ventas Walme x sin Ers	\$ 129,852,431.0 0	\$ 156,021,052.0 0	\$ 176,267,005.0 0	\$ 191,632,968.0 0	\$ 211,850,788.0 0	\$ 261,797,921.0 0	\$ 297,208,119.0 0	\$ 329,267,595.0 0	\$ 335,855,814.0 0	\$ 358,594,629.6 0	\$ 408,815,038.6 0
Costo de Ventas Soriana	\$ 38,029,933.00	\$ 45,989,646.00	\$ 51,796,467.00	\$ 73,055,401.00	\$ 70,343,611.00	\$ 74,138,053.00	\$ 77,858,490.00	\$ 83,058,896.00	\$ 82,798,987.00	\$ 79,338,411.00	\$ 86,225,352.00

Anexo 10 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % Walmex vs Soriana

	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Costo de Ventas Walmex con Ers		20.15%	12.98%	8.72%	10.55%	23.58%	13.53%	8.29%	2.81%	3.78%	11.25%
Costo de Ventas Walmex sin Ers		20.15%	12.98%	8.72%	10.55%	23.58%	13.53%	10.79%	2.00%	6.77%	14.00%
Costo de Ventas Soriana		20.93%	12.63%	41.04%	-3.71%	5.39%	5.02%	6.68%	-0.31%	-4.18%	8.68%

Anexo 11 Elemento de Control Soriana

Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Costo de Ventas Soriana	\$ 38,029,933	\$ 45,989,646	\$ 51,796,467	\$ 73,055,401	\$ 70,343,611	\$ 74,138,053	\$ 77,858,490	\$ 83,058,896	\$ 82,798,987	\$ 79,338,411	\$ 86,225,352
Utilidad Bruta	\$ 10,362,970	\$ 12,371,001	\$ 13,394,192	\$ 18,865,423	\$ 18,293,707	\$ 19,562,080	\$ 20,404,121	\$ 21,551,850	\$ 22,228,754	\$ 22,490,635	\$ 23,154,553

Anexo 12 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Walmex vs Soriana)

Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Utilidad bruta Walmex con Ers	\$ 35,164,144.00	\$ 42,951,971.00	\$ 48,709,376.00	\$ 53,284,042.00	\$ 58,600,363.00	\$ 74,059,476.00	\$ 83,698,521.00	\$ 90,227,660.00	\$ 92,948,481.00	\$ 97,618,938.00	\$ 107,380,598.00
Utilidad bruta Walmex sin Ers	\$ 35,164,144.00	\$ 42,951,971.00	\$ 48,709,376.00	\$ 53,284,042.00	\$ 58,600,363.00	\$ 74,059,476.00	\$ 83,698,521.00	\$ 82,792,625.00	\$ 87,967,153.00	\$ 82,393,104.39	\$ 80,552,307.38
Utilidad bruta Soriana	\$ 10,362,970.00	\$ 12,371,001.00	\$ 13,394,192.00	\$ 18,865,423.00	\$ 18,293,707.00	\$ 19,562,080.00	\$ 20,404,121.00	\$ 21,551,850.00	\$ 22,228,754.00	\$ 22,490,635.00	\$ 23,154,553.00

Anexo 13 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (walmex)											
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Utilidad bruta Walmex con Ers		22.15%	13.40%	9.39%	9.98%	26.38%	13.02%	7.80%	3.02%	5.02%	10.00%
Utilidad bruta Walmex sin Ers		22.15%	13.40%	9.39%	9.98%	26.38%	13.02%	-1.08%	6.25%	-6.34%	-2.23%
Utilidad bruta Soriana		19.38%	8.27%	40.85%	-3.03%	6.93%	4.30%	5.62%	3.14%	1.18%	2.95%

BIMBO

Anexo 14 Datos del estado de resultados, Fuente: económica Bimbo											
Consolidado Bimbo	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 56,358,559	\$ 64,415,044	\$ 72,293,572	\$ 82,317,113	\$ 116,353,414	\$ 117,163,333	\$ 133,711,937	\$ 173,139,341	\$ 174,622,830	\$ 187,052,650	\$ 219,186,335
Costo de Ventas	\$ 25,916,223	\$ 30,069,168	\$ 34,095,044	\$ 40,292,766	\$ 54,932,861	\$ 55,316,967	\$ 65,255,392	\$ 85,353,856	\$ 83,247,271	\$ 88,298,070	\$ 102,421,353
Utilidad bruta	\$ 30,442,336	\$ 34,345,875	\$ 38,198,528	\$ 42,024,347	\$ 61,420,553	\$ 61,846,366	\$ 68,456,545	\$ 87,785,485	\$ 91,375,559	\$ 98,754,580	\$ 116,764,982

Anexo 15 Crecimiento en % Bimbo												
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	Promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos		14.30%	12.23%	13.87%	41.35%	0.70%	14.12%	16.09%	29.49%	0.86%	7.12%	17.18%
Costo de Ventas		16.02%	13.39%	18.18%	36.33%	0.70%	17.97%	17.10%	30.80%	-2.47%	6.07%	16.00%
Utilidad bruta		12.82%	11.22%	10.02%	46.15%	0.69%	10.69%	15.27%	28.24%	4.09%	8.08%	18.24%

Anexo 16 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2011 hacia atrás Bimbo

	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	Promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
CAPEX	-\$ 3,479,836	-\$ 2,761,470	-\$ 4,807,374	-\$ 7,158,764	-\$ 38,396,630	-\$ 5,513,085	-\$ 19,335,221	-\$ 11,636,054	-\$ 6,742,556	-\$ 6,885,007	-\$ 29,093,507	-\$ 9,941,217
Recurs Generd en Inver		-20.64%	74.09%	48.91%	436.36%	-85.64%	250.72%	117.30%	-65.13%	2.11%	322.56%	-65.83%

Anexo 17 Precio Promedio de Kw hr en el sector INDUSTRIAL FUENTE: sistema de información energética SENER

	Dic/2005	Dic/2006	Dic/2007	Dic/2008	Dic/2009	Dic/2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015	Feb/2016
Industrial centavos/Kw hr	109.6	113.16	123.28	160.24	133.25	126.22	158.63	156.18	166.58	158.3385	121.1652	124.8321
Pesos	10.96	11.316	12.328	16.024	13.325	12.622	15.863	15.618	16.658	15.83385	12.11652	12.48321

Anexo 18 Cantidad en KW de los consumos en Bimbo

	Cantidad en KW de los consumos de Bimbo						Conversión de 1 GJ a KW =277.7777			
	Estimado con ingresos netos 2005	Estimado con ingresos netos 2006	Estimado con ingresos netos 2007	Estimado con ingresos netos 2008	Estimado con ingresos netos 2009	Estimado con ingresos netos 2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014
Consumo de electricidad GJ total	1087364.554	1242803.876	1394809.751	1588200.841	2244886.674	2260513	2271171	3213065	3240572	2610985
Consumo de electricidad por Ers Gj	0	0	0	0	0	0	0	140106	766639	678441
Consumo de electricidad KW/hr total	302045624.7	345223202.2	387447044.6	441166776.9	623579457.1	627920102	630880656.7	892517805.7	900158636.8	725273408
Consumo de electricidad por Ers Kw/hr	0	0	0	0	0	0	0	38918322.44	212955218.2	188455780.6
Porcentaje de crecimiento del consumo de electricidad	0.00%	14.30%	12.23%	13.87%	41.35%	0.70%	0.47%	41.47%	0.86%	-19.43%

Anexo 19 Cantidad en pesos de los consumos en Bimbo										
	Estimado con ingresos netos 2005	Estimado con ingresos netos 2006	Estimado con ingresos netos 2007	Estimado con ingresos netos 2008	Estimado con ingresos netos 2009	Estimado con ingresos netos 2010	03/07/1905	04/07/1905	05/07/1905	06/07/1905
Consumo en \$ de electricidad KW/hr total	\$ 3,310,420,047.00	\$ 3,906,545,756.00	\$ 4,776,447,165.00	\$ 7,069,256,433.00	\$ 8,309,196,266.00	\$ 7,925,607,527.00	\$ 10,007,659,857.00	\$ 13,939,343,089.00	\$ 14,994,842,573.00	\$ 11,483,870,352.00
Consumo en \$ de electricidad por Ers Kw/hr	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 607,826,359.80	\$ 3,547,408,024.00	\$ 2,983,980,561.00
Consumo \$ Walmex escenario sin Ers	\$ 3,310,420,047.00	\$ 3,906,545,756.00	\$ 4,776,447,165.00	\$ 7,069,256,433.00	\$ 8,309,196,266.00	\$ 7,925,607,527.00	\$ 10,007,659,857.00	\$ 14,547,169,448.00	\$ 18,542,250,597.00	\$ 14,467,850,913.00
% Ahorrado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.36%	23.66%	25.98%
expresado en miles de millones para comparar con edo de resultados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 607,826.36	\$ 3,547,408.02	\$ 2,983,980.56

Anexo 20 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Bimbo										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Ingresos netos	\$ 56,358,559	\$ 64,415,044	\$ 72,293,572	\$ 82,317,113	\$ 116,353,414	\$ 117,163,333	\$ 133,711,937	\$ 173,139,341	\$ 174,622,830	\$ 187,052,650
Costo de Ventas	\$ 25,916,223	\$ 30,069,168	\$ 34,095,044	\$ 40,292,766	\$ 54,932,861	\$ 55,316,967	\$ 65,255,392	\$ 85,353,856	\$ 83,247,271	\$ 88,298,070
Utilidad bruta	\$ 30,442,336	\$ 34,345,876	\$ 38,198,528	\$ 42,024,347	\$ 61,420,553	\$ 61,846,366	\$ 68,456,545	\$ 87,785,485	\$ 91,375,559	\$ 98,754,580

Anexo 21 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERS) en \$ Bimbo										
Consolidado sin Ers	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Ingresos netos	\$ 56,358,559.00	\$ 64,415,044.00	\$ 72,293,572.00	\$ 82,317,113.00	\$ 116,353,414.00	\$ 117,163,333.00	\$ 133,711,937.00	\$ 173,139,341.00	\$ 174,622,830.00	\$ 187,052,650.00
Costo de Ventas	\$ 25,916,223.00	\$ 30,069,168.00	\$ 34,095,044.00	\$ 40,292,766.00	\$ 54,932,861.00	\$ 55,316,967.00	\$ 65,255,392.00	\$ 85,353,856.00	\$ 83,247,271.00	\$ 88,298,070.00
Sin el ahorro en Ers	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 607,826.36	\$ 3,547,408.02	\$ 2,983,980.56
Utilidad bruta	\$ 30,442,336.00	\$ 34,345,876.00	\$ 38,198,528.00	\$ 42,024,347.00	\$ 61,420,553.00	\$ 61,846,366.00	\$ 68,456,545.00	\$ 87,177,658.64	\$ 87,828,150.98	\$ 95,770,599.44

Anexo 22 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Bimbo vs Gruma)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Costo de Ventas Bimbo con Ers	\$ 25,916,223.00	\$ 30,069,168.00	\$ 34,095,044.00	\$ 40,292,766.00	\$ 54,932,861.00	\$ 55,316,967.00	\$ 65,255,392.00	\$ 85,353,856.00	\$ 83,247,271.00	\$ 88,298,070.00
Costo de Ventas Bimbo sin Ers	\$ 25,916,223.00	\$ 30,069,168.00	\$ 34,095,044.00	\$ 40,292,766.00	\$ 54,932,861.00	\$ 55,316,967.00	\$ 65,255,392.00	\$ 85,961,682.36	\$ 86,794,679.02	\$ 91,282,050.56
Costo de Ventas de Gruma	\$ 17,488,781.00	\$ 20,215,300.00	\$ 24,192,290.00	\$ 30,236,597.00	\$ 33,100,107.00	\$ 31,130,798.00	\$ 40,117,952.00	\$ 37,849,276.00	\$ 32,265,587.00	\$ 31,574,750.00

Anexo 23 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Bimbo vs Gruma)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Costo de Ventas Bimbo con Ers		16.02%	13.39%	18.18%	36.33%	0.70%	17.97%	30.80%	-2.47%	6.07%
Costo de Ventas Bimbo sin Ers		16.02%	13.39%	18.18%	36.33%	0.70%	17.97%	31.73%	0.97%	5.17%
Costo de Ventas de Gruma		15.59%	19.67%	24.98%	9.47%	-5.95%	28.87%	-5.66%	-14.75%	-2.14%

Anexo 24 Elemento de Control Gruma										
Consolidado Gruma	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Ingresos netos Gruma	\$ 26,777,531	\$ 31,023,760	\$ 35,816,046	\$ 44,792,572	\$ 50,489,048	\$ 46,600,537	\$ 57,644,749	\$ 54,409,452	\$ 49,035,523	\$ 49,935,328
Costo de Ventas Gruma	\$ 17,488,781	\$ 20,215,300	\$ 24,192,290	\$ 30,236,597	\$ 33,100,107	\$ 31,130,798	\$ 40,117,952	\$ 37,849,276	\$ 32,265,587	\$ 31,574,750
Utilidad bruta Gruma	\$ 9,288,749	\$ 10,808,460	\$ 11,623,756	\$ 14,555,975	\$ 17,388,941	\$ 15,469,739	\$ 17,526,797	\$ 16,560,176	\$ 16,769,936	\$ 18,360,578

Anexo 25 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Bimbo vs Gruma)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Utilidad bruta Bimbo con Ers	\$ 30,442,336.00	\$ 34,345,876.00	\$ 38,198,528.00	\$ 42,024,347.00	\$ 61,420,553.00	\$ 61,846,366.00	\$ 68,456,545.00	\$ 87,785,485.00	\$ 91,375,559.00	\$ 98,754,580.00
Utilidad bruta Bimbo sin Ers	\$ 30,442,336.00	\$ 34,345,876.00	\$ 38,198,528.00	\$ 42,024,347.00	\$ 61,420,553.00	\$ 61,846,366.00	\$ 68,456,545.00	\$ 87,177,658.64	\$ 87,828,150.98	\$ 95,770,599.44
Utilidad bruta de Gruma	\$ 9,288,749.00	\$ 10,808,460.00	\$ 11,623,756.00	\$ 14,555,975.00	\$ 17,388,941.00	\$ 15,469,739.00	\$ 17,526,797.00	\$ 16,560,176.00	\$ 16,769,936.00	\$ 18,360,578.00

Anexo 26 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Bimbo vs Gruma)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Utilidad bruta Bimbo con Ers		12.82%	11.22%	10.02%	46.15%	0.69%	10.69%	28.24%	4.09%	8.08%
Utilidad bruta Bimbo sin Ers		12.82%	11.22%	10.02%	46.15%	0.69%	10.69%	27.35%	0.75%	9.04%
Utilidad bruta de Gruma		16.36%	7.54%	25.23%	19.46%	-11.04%	13.30%	-5.52%	1.27%	9.49%

CEMEX**Anexo 27 Datos del estado de resultados, Fuente: económica Cemex**

Consolidado CEMEX	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 170,475,058	\$ 206,022,700	\$ 236,669,048	\$ 225,663,723	\$ 197,801,033	\$ 178,259,695	\$ 188,937,640	\$ 197,036,359	\$ 195,661,148	\$ 204,401,868	\$ 225,741,597
Costo de Ventas	\$ 103,159,857	\$ 131,503,251	\$ 157,696,016	\$ 153,965,054	\$ 139,671,802	\$ 128,306,510	\$ 135,067,452	\$ 138,706,286	\$ 134,774,125	\$ 138,455,735	\$ 150,368,927
Utilidad bruta	\$ 67,315,201	\$ 74,519,449	\$ 78,973,032	\$ 71,698,669	\$ 58,129,231	\$ 49,953,185	\$ 53,870,188	\$ 58,330,073	\$ 60,887,023	\$ 65,946,133	\$ 75,372,670

Anexo 28 Crecimiento en % Cemex

Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	Promedio	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos		20.85%	14.88%	-4.65%	-12.35%	-9.88%	1.77%	5.99%	4.29%	-0.70%	4.47%	10.44%
Costo de Ventas		27.48%	19.92%	-2.37%	-9.28%	-8.14%	5.52%	5.27%	2.69%	-2.83%	2.73%	8.60%
Utilidad bruta		10.70%	5.98%	-9.21%	-18.93%	-14.07%	-5.10%	7.84%	8.28%	4.38%	8.31%	14.29%

Anexo 29 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2010 hacia atrás Cemex

	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	Promedio	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
CAPEX	-\$ 44,318,580.00	-\$ 23,107,209.00	-\$ 188,504,749.00	-\$ 9,178,006.00	\$ 5,566,006.00	-\$ 922,110.00	-\$ 43,410,774.67	\$ 985,721.00	-\$ 4,238,452.00	-\$ 5,963,232.00	-\$ 7,790,425.00	-\$ 9,738,992.00
Recursos Generados en Inver		-47.86%	715.78%	-95.13%	-160.65%	-116.57%	59.12%	-206.90%	-529.98%	40.69%	30.64%	25.01%

Anexo 30 Precio Promedio de Kw hr en el sector INDUSTRIAL FUENTE: sistema de información energética SENER												
	Dic/2005	Dic/2006	Dic/2007	Dic/2008	Dic/2009	Dic/2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015	Feb/2016
Industrial centavos/Kw hr	109.6	113.16	123.28	160.24	133.25	126.22	158.63	156.18	166.58	158.3385	121.1652	124.8321
Pesos	10.96	11.316	12.328	16.024	13.325	12.622	15.863	15.618	16.658	15.83385	12.11652	12.48321

Anexo 31 Cantidad en KW de los consumos de CEMEX

Cantidad en KW de los consumos de CEMEX						Conversión de 1 GW a KW = 1000000				
	Estimado con Ingresos netos 2005	Estimado con Ingresos netos 2006	Estimado con Ingresos netos 2007	Estimado con Ingresos netos 2008	Estimado con Ingresos netos 2009	Dic/2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014
Consumo de electricidad GW total	2274.152258	2748.360927	3157.185903	3010.3739	2638.683167	2378	2394	2430	2270	2328
Consumo de electricidad por Ers GW	0	0	0	0	0	0	571.6491512	707.13	585.66	654.168
Consumo de electricidad KW/hr total	2274152258	2748360927	3157185903	3010373900	2638683167	2378000000	2394000000	2430000000	2270000000	2328000000
Consumo de electricidad por Ers Kw/hr	0	0	0	0	0	0	571649151.2	707130000	585660000	654168000
Porcentaje de crecimiento del consumo de electricidad	0.00%	20.85%	14.88%	-4.65%	-12.35%	-9.88%	0.67%	1.50%	-6.58%	2.56%

Anexo 32 Cantidad en pesos de los consumos en CEMEX										
	Estimado con Ingresos netos 2005	Estimado con Ingresos netos 2006	Estimado con Ingresos netos 2007	Estimado con Ingresos netos 2008	Estimado con Ingresos netos 2009	Dic/2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014
Consumo en \$ de electricidad KW/hr total	\$ 24,924,708,749	\$ 31,100,452,250	\$ 38,921,787,813	\$ 48,238,231,378	\$ 35,160,453,195	\$ 30,015,116,000	\$ 37,976,022,000	\$ 37,951,740,000	\$ 37,813,660,000	\$ 36,861,202,800
Consumo en \$ de electricidad por Ers Kw/hr	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,068,070,485	\$ 11,043,956,340	\$ 9,755,924,280	\$ 10,357,997,987
Consumo \$ CEMEX escenario sin Ers	\$ 24,924,708,749	\$ 31,100,452,250	\$ 38,921,787,813	\$ 48,238,231,378	\$ 35,160,453,195	\$ 30,015,116,000	\$ 47,044,092,485	\$ 48,995,696,340	\$ 47,569,584,280	\$ 47,219,200,787
% Ahorrado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.88%	29.10%	25.80%	28.10%
expresado en miles de millones para comparar con edo de resultados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,068,070.49	\$ 11,043,956.34	\$ 9,755,924.28	\$ 10,357,997.99

Anexo 33 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Cemex										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Ingresos netos	\$ 170,475,058	\$ 206,022,700	\$ 236,669,048	\$ 225,663,723	\$ 197,801,033	\$ 178,259,695	\$ 188,937,640	\$ 197,036,359	\$ 195,661,148	\$ 204,401,868
Costo de Ventas	\$ 103,159,857	\$ 131,503,251	\$ 157,696,016	\$ 153,965,054	\$ 139,671,802	\$ 128,306,510	\$ 135,067,452	\$ 138,706,286	\$ 134,774,125	\$ 138,455,735
Utilidad bruta	\$ 67,315,201	\$ 74,519,449	\$ 78,973,032	\$ 71,698,669	\$ 58,129,231	\$ 49,953,185	\$ 53,870,188	\$ 58,330,073	\$ 60,887,023	\$ 65,946,133

Anexo 34 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Cemex										
Consolidado sin Ers	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Ingresos netos	\$ 170,475,058.00	\$ 206,022,700.00	\$ 236,669,048.00	\$ 225,663,723.00	\$ 197,801,033.00	\$ 178,259,695.00	\$ 188,937,640.00	\$ 197,036,359.00	\$ 195,661,148.00	\$ 204,401,868.00
Costo de Ventas	\$ 103,159,857.00	\$ 131,503,251.00	\$ 157,696,016.00	\$ 153,965,054.00	\$ 139,671,802.00	\$ 128,306,510.00	\$ 135,067,452.00	\$ 138,706,286.00	\$ 134,774,125.00	\$ 138,455,735.00
Sin el ahorro en Ers	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9,068,070.49	\$ 11,043,956.34	\$ 9,755,924.28	\$ 10,357,997.99
Utilidad bruta	\$ 67,315,201.00	\$ 74,519,449.00	\$ 78,973,032.00	\$ 71,698,669.00	\$ 58,129,231.00	\$ 49,953,185.00	\$ 44,802,117.51	\$ 47,286,116.66	\$ 51,131,098.72	\$ 55,588,135.01

Anexo 35 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Cemex vs Elementia)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Costo de Ventas CEMEX con Ers	\$ 103,159,857.00	\$ 131,503,251.00	\$ 157,696,016.00	\$ 153,965,054.00	\$ 139,671,802.00	\$ 128,306,510.00	\$ 135,067,452.00	\$ 138,706,286.00	\$ 134,774,125.00	\$ 138,455,735.00
Costo de Ventas CEMEX sin Ers	\$ 103,159,857.00	\$ 131,503,251.00	\$ 157,696,016.00	\$ 153,965,054.00	\$ 139,671,802.00	\$ 128,306,510.00	\$ 144,135,522.50	\$ 149,750,242.30	\$ 144,530,049.30	\$ 148,813,733.00
Costo de Ventas de ELEMENTIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,147,592.00	\$ 11,360,870.00	\$ 11,463,233.00	\$ 10,273,432.00	\$ 9,908,158.00	\$ 11,682,516.00

Anexo 36 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Cemex vs Elementia)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Costo de Ventas CEMEX con Ers		27.48%	19.92%	-2.37%	-9.28%	-8.14%	5.27%	2.69%	-2.83%	2.73%
Costo de Ventas CEMEX sin Ers		27.48%	19.92%	-2.37%	-9.28%	-8.14%	12.34%	3.90%	-3.49%	2.96%
Costo de Ventas de ELEMENTIA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	84.80%	0.90%	-10.38%	-3.56%	17.91%

Anexo 37 Elemento de Control Elementia										
Consolidado Elementia	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Ingresos netos Elementia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8,765,901	\$ 13,902,106	\$ 14,505,221	\$ 13,505,892	\$ 12,929,454	\$ 15,330,819
Costo de Ventas Elementia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,147,592	\$ 11,360,870	\$ 11,463,233	\$ 10,273,432	\$ 9,908,158	\$ 11,682,516
Utilidad bruta Elementia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,618,309	\$ 2,541,236	\$ 3,041,988	\$ 3,232,460	\$ 3,021,296	\$ 3,648,303

Anexo 38 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Cemex vs Elementia)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Utilidad bruta CEMEX con Ers	\$ 67,315,201.00	\$ 74,519,449.00	\$ 78,973,032.00	\$ 71,698,669.00	\$ 58,129,231.00	\$ 49,953,185.00	\$ 53,870,188.00	\$ 58,330,073.00	\$ 60,887,023.00	\$ 65,946,133.00
Utilidad bruta CEMEX sin Ers	\$ 67,315,201.00	\$ 74,519,449.00	\$ 78,973,032.00	\$ 71,698,669.00	\$ 58,129,231.00	\$ 49,953,185.00	\$ 44,802,117.51	\$ 47,286,116.66	\$ 51,131,098.72	\$ 55,588,135.01
Utilidad bruta de ELEMENTIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,618,309.00	\$ 2,541,236.00	\$ 3,041,988.00	\$ 3,232,460.00	\$ 3,021,296.00	\$ 3,648,303.00

Anexo 39 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Cemex vs Elementia)										
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
Utilidad bruta CEMEX con Ers		10.70%	5.98%	-9.21%	-18.93%	-14.07%	7.84%	8.28%	4.38%	8.31%
Utilidad bruta CEMEX sin Ers		10.70%	5.98%	-9.21%	-18.93%	-14.07%	-10.31%	5.54%	8.13%	8.72%
Utilidad bruta de ELEMENTIA		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-2.94%	19.71%	6.26%	-6.53%	20.75%

FEMSA

Anexo 40 Datos del estado de resultados, Fuente: economática Femsa												
Consolidado FEMSA	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 107,287,364	\$ 131,188,189	\$ 147,556,064	\$ 168,021,667	\$ 160,250,577	\$ 169,701,805	\$ 203,044,319	\$ 155,292,855	\$ 238,308,958	\$ 258,097,108	\$ 263,448,946	\$ 311,589,015
Costo de Ventas	\$ 57,166,216	\$ 70,707,223	\$ 79,738,814	\$ 90,398,236	\$ 92,312,554	\$ 98,731,696	\$ 118,009,045	\$ 86,723,398	\$ 137,008,525	\$ 148,442,657	\$ 153,277,988	\$ 188,410,027
Utilidad bruta	\$ 50,121,149	\$ 60,480,966	\$ 67,817,250	\$ 77,623,431	\$ 67,938,023	\$ 70,970,109	\$ 85,035,274	\$ 68,569,457	\$ 101,300,433	\$ 109,654,451	\$ 110,170,958	\$ 123,178,988

Anexo 41 Crecimiento en % Femsa												
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos		22.28%	12.48%	13.87%	-4.63%	5.90%	19.65%	11.59%	17.37%	8.30%	2.07%	18.27%
Costo de Ventas		23.69%	12.77%	13.37%	2.12%	6.95%	19.52%	13.07%	16.10%	8.35%	3.26%	22.92%
Utilidad bruta		20.67%	12.13%	14.46%	-12.48%	4.46%	19.82%	9.84%	19.13%	8.25%	0.47%	11.81%

Anexo 42 Datos utilizados para estimar la cantidad de energía consumida del 2011 hacia atrás Femsa												
	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	promedio	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
CAPEX	-\$ 6,607,492.0 0	-\$ 15,612,931.0 0	-\$ 12,471,745.0 0	-\$ 18,282,154.0 0	-\$ 14,070,492.0 0	\$ 5,131,554.0 0	-\$ 16,796,129.0 0	-\$ 11,244,198.4 3	-\$ 14,642,559.0 0	-\$ 53,616,428.0 0	-\$ 15,607,932.0 0	-\$ 28,358,663.0 0
Recurs Gener d en Inver		136.29%	-20.12%	46.59%	-23.04%	-136.47%	-427.31%	-70.68%	-12.82%	266.17%	-70.89%	81.69%

Anexo 43 Precio Promedio de Kw hr en el sector comercial FUENTE: sistema de información energética SENER												
	Dic/2005	Dic/2006	Dic/2007	Dic/2008	Dic/2009	Dic/2010	Dic/2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015	Feb/2016
Comercial centavos/Kw hr	212.96	242.25	252.14	273.52	248.33	247.86	287.4	291.57	300.08	300.3123	274.3179	268.322
Pesos	21.296	24.225	25.214	27.352	24.833	24.786	28.74	29.157	30.008	30.03123	27.43179	26.8322

Anexo 44 Cantidad en KW de los consumos de FEMSA

	Cantidad en KW de los consumos de FEMSA							Conversión de 1 GJ a KW =277.777			
	Estimado con Ingresos netos 2005	Estimado con Ingresos netos 2006	Estimado con Ingresos netos 2007	Estimado con Ingresos netos 2008	Estimado con Ingresos netos 2009	Estimado con Ingresos netos 2010	Estimado con Ingresos netos 2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015
Consumo de electricidad GJ estacionaria	2857126.184	3493619.34	3929505.566	4474516.722	4267567.982	4519259.794	5407190.732	6346309	7814845	8246774	8418810
Consumo de electricidad por Ers GJ	0	0	0	0	0	0	0	133272.489	2605929	2682630	2694817
Consumo de electricidad KW/hr total	793623940.1	970422644	1091498761	1242886510	1185402358	1255314793	1501955370	1762814251	2170729496	2290706414	2338492854
Consumo de electricidad por Ers Kw/hr	0	0	0	0	0	0	0	37019099.27	723848898.3	745154135.1	748539318.1
Porcentaje de crecimiento del consumo de electricidad	0.00%	22.28%	12.48%	13.87%	-4.63%	5.90%	19.65%	17.37%	23.14%	5.53%	2.09%

Anexo 45 Cantidad en pesos de los consumos en FEMSA											
	Estimado con Ingresos netos 2005	Estimado con Ingresos netos 2006	Estimado con Ingresos netos 2007	Estimado con Ingresos netos 2008	Estimado con Ingresos netos 2009	Estimado con Ingresos netos 2010	Estimado con Ingresos netos 2011	Dic/2012	Dic/2013	Dic/2014	Dic/2015
Consumo en \$ de electricidad KW/hr total	\$ 16,901,015,428	\$ 23,508,488,552	\$ 27,521,049,764	\$ 33,995,431,815	\$ 29,437,096,768	\$ 31,114,232,457	\$ 43,166,197,324	\$ 51,398,375,114	\$ 65,139,250,705	\$ 68,792,731,181	\$ 64,149,044,879
Consumo en \$ de electricidad por Ers Kw/hr	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,079,365,877	\$ 21,721,257,741	\$ 22,377,895,217	\$ 20,533,773,381
Consumo \$ CEMEX escenario sin Ers	\$ 16,901,015,428	\$ 23,508,488,552	\$ 27,521,049,764	\$ 33,995,431,815	\$ 29,437,096,768	\$ 31,114,232,457	\$ 43,166,197,324	\$ 52,477,740,992	\$ 86,860,508,447	\$ 91,170,626,397	\$ 84,682,818,260
% Ahorrado		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.10%	33.35%	32.53%	32.01%
expresado en miles de millones para comparar con edo de resultados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,079,365.88	\$ 21,721,257.74	\$ 22,377,895.22	\$ 20,533,773.38

Anexo 46 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 1er escenario en \$ Femsa											
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 107,287,364	\$ 131,188,189	\$ 147,556,064	\$ 168,021,667	\$ 160,250,577	\$ 169,701,805	\$ 203,044,319	\$ 238,308,958	\$ 258,097,108	\$ 263,448,946	\$ 311,589,015
Costo de Ventas	\$ 57,166,216	\$ 70,707,223	\$ 79,738,814	\$ 90,398,236	\$ 92,312,554	\$ 98,731,696	\$ 118,009,045	\$ 137,008,525	\$ 148,442,657	\$ 153,277,988	\$ 188,410,027
Utilidad bruta	\$ 50,121,149	\$ 60,480,966	\$ 67,817,250	\$ 77,623,431	\$ 67,938,023	\$ 70,970,109	\$ 85,035,274	\$ 101,300,433	\$ 109,654,451	\$ 110,170,958	\$ 123,178,988

Anexo 47 IMPACTO DE ERS EN LOS COSTOS 2do escenario (sin uso de ERs) en \$ Femsa

Consolidad o	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Ingresos netos	\$ 107,287,364.0 0	\$ 131,188,189.0 0	\$ 147,556,064.0 0	\$ 168,021,667.0 0	\$ 160,250,577.0 0	\$ 169,701,805.0 0	\$ 203,044,319.0 0	\$ 238,308,958.0 0	\$ 258,097,108.0 0	\$ 263,448,946.0 0	\$ 311,589,015.0 0
Costo de Ventas	\$ 57,166,216.00	\$ 70,707,223.00	\$ 79,738,814.00	\$ 90,398,236.00	\$ 92,312,554.00	\$ 98,731,696.00	\$ 118,009,045.0 0	\$ 137,008,525.0 0	\$ 148,442,657.0 0	\$ 153,277,988.0 0	\$ 188,410,027.0 0
Sin el ahorro en Ers	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,079,365.88	\$ 21,721,257.74	\$ 22,377,895.22	\$ 20,533,773.38
Utilidad bruta	\$ 50,121,148.00	\$ 60,480,966.00	\$ 67,817,250.00	\$ 77,623,431.00	\$ 67,938,023.00	\$ 70,970,109.00	\$ 85,035,274.00	\$ 100,221,067.1 0	\$ 87,933,193.26	\$ 87,793,062.78	\$ 102,645,214.6 0

Anexo 48 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Femsa vs Soriana)

Consolidad o con Ers	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Costo de Ventas FEMSA con Ers	\$ 57,166,216.0 0	\$ 70,707,223.0 0	\$ 79,738,814.0 0	\$ 90,398,236.0 0	\$ 92,312,554.0 0	\$ 98,731,696.0 0	\$ 118,009,045.0 0	\$ 137,008,525.0 0	\$ 148,442,657.0 0	\$ 153,277,988.0 0	\$ 188,410,027.0 0
Costo de Ventas FEMSA sin Ers	\$ 57,166,216.0 0	\$ 70,707,223.0 0	\$ 79,738,814.0 0	\$ 90,398,236.0 0	\$ 92,312,554.0 0	\$ 98,731,696.0 0	\$ 118,009,045.0 0	\$ 138,087,890.9 0	\$ 170,163,914.7 0	\$ 175,655,883.2 0	\$ 208,943,800.4 0
Costo de Ventas Soriana	\$ 38,029,933.0 0	\$ 45,989,646.0 0	\$ 51,796,467.0 0	\$ 73,055,401.0 0	\$ 70,343,611.0 0	\$ 74,138,053.0 0	\$ 77,858,490.00	\$ 83,058,896.00	\$ 82,798,987.00	\$ 79,338,411.00	\$ 86,225,352.00

Anexo 49 Comportamiento del Costo de Ventas entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Femsa vs Soriana)											
Consolidado con Ers	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Costo de Ventas FEMSA con Ers		23.69%	12.77%	13.37%	2.12%	6.95%	19.52%	16.10%	8.35%	3.26%	22.92%
Costo de Ventas FEMSA sin Ers		23.69%	12.77%	13.37%	2.12%	6.95%	19.52%	17.01%	23.23%	3.23%	18.95%
Costo de Ventas Soriana		20.93%	12.63%	41.04%	-3.71%	5.39%	5.02%	6.68%	-0.31%	-4.18%	8.68%

Anexo 50 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en \$ (Femsa vs Soriana)											
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Utilidad bruta Femsa con Ers	\$ 50,121,149.00	\$ 60,480,966.00	\$ 67,817,250.00	\$ 77,623,431.00	\$ 67,938,023.00	\$ 70,970,109.00	\$ 85,035,274.00	\$ 101,300,433.00	\$ 109,654,451.00	\$ 110,170,958.00	\$ 123,178,988.00
Utilidad bruta Femsa sin Ers	\$ 50,121,148.00	\$ 60,480,966.00	\$ 67,817,250.00	\$ 77,623,431.00	\$ 67,938,023.00	\$ 70,970,109.00	\$ 85,035,274.00	\$ 100,221,067.10	\$ 87,933,193.26	\$ 87,793,062.78	\$ 102,645,214.60
Utilidad bruta Soriana	\$ 10,362,970.00	\$ 12,371,001.00	\$ 13,394,192.00	\$ 18,865,423.00	\$ 18,293,707.00	\$ 19,562,080.00	\$ 20,404,121.00	\$ 21,551,850.00	\$ 22,228,754.00	\$ 22,490,635.00	\$ 23,154,553.00

Anexo 51 Impacto en el Utilidad bruta entre el elemento experimental (2 escenarios) y el de control en % (Femsa vs Soriana)											
Consolidado	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015
Utilidad bruta Femsa con Ers		20.67%	12.13%	14.46%	-12.48%	4.46%	19.82%	19.13%	8.25%	0.47%	11.81%
Utilidad bruta Femsa sin Ers		20.67%	12.13%	14.46%	-12.48%	4.46%	19.82%	17.86%	-12.26%	-0.16%	16.92%
Utilidad bruta Soriana		19.38%	8.27%	40.85%	-3.03%	6.93%	4.30%	5.62%	3.14%	1.18%	2.95%

Rebalanceo de los Índices
 IPC Sustentable e IPC Sustentable RT
 Pesos oficiales– Agosto 2016



29 de julio de 2016

BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A.B. DE C.V. INFORMA:

Los pesos oficiales, de cada serie accionaria que formará parte de la muestra de los índices IPC Sustentable e IPC Sustentable RT derivados del rebalanceo trimestral, que serán efectivas a partir del 1° de Agosto de 2016.

No.	Emitora	Serie	Acciones en el Índice	%
1	AC	*	419,083,083	2.01
2	AEROMEX	*	497,785,348	0.73
3	ALFA	A	3,584,350,000	4.38
4	ALSEA	*	502,419,188	1.34
5	AMX	L	23,230,516,086	9.96
6	ASUR	B	207,787,500	2.38
7	AXTEL	CPO	390,967,004	0.09
8	AZTECA	CPO	724,942,078	0.09
9	BIMBO	A	1,175,800,000	2.61
10	BOLSA	A	415,092,303	0.55
11	CEMEX	CPO	14,004,887,248	7.96
12	ELEKTRA	*	70,867,223	0.78
13	FEMSA	UBD	2,161,177,770	14.42
14	GENTERA	*	983,237,236	1.36
15	GFNORTE	O	2,496,356,607	10.20
16	GMEXICO	B	3,503,250,000	6.31
17	HERDEZ	*	216,000,000	0.33
18	ICA	*	546,621,824	0.05
19	IENOVA	*	230,804,762	0.70
20	KIMBER	A	1,445,616,317	2.44
21	KOF	L	497,298,032	2.92
22	LAB	B	681,676,691	0.58
23	MEXCHEM	*	1,050,000,000	1.71
24	OMA	B	284,430,273	1.32
25	PE&OLES	*	99,368,937	1.91
26	SANMEX	B	1,827,147,172	2.48
27	TLEVISA	CPO	2,445,199,226	9.68
28	VESTA	*	536,967,205	0.58
29	VOLAR	A	877,856,219	1.19
30	WALMEX	*	5,238,420,789	8.93

Pesos oficiales con datos al cierre del 29 de julio.

La información aquí presentada tiene fines exclusivamente informativos, está sujeta a cambios, y no garantiza el comportamiento futuro de los valores mencionados, ni constituye sugerencia para la compra o venta de los mismos. La Bolsa Mexicana de Valores no acepta responsabilidad alguna por el uso que de esta información se pueda hacer, ni por las decisiones tomadas con base en la misma.

Para información sobre rebalanceos, revisiones/cambios de muestra de los índices de la BMV, favor de consultar la siguiente liga de nuestra página de internet: http://www.bmv.com.mx/InfoGrupo_BMV/informacion_especial

Para información de contacto del equipo de Índices de la BMV favor de consultar la siguiente liga de nuestra página de internet: http://www.bmv.com.mx/InfoGrupo_BMV/contacto

