

# ESTRATEGIA DE CERTIFICACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES PARA EL SECTOR ENERGÉTICO EN MÉXICO

Yéssica Yasmín Santos Equihua<sup>1</sup>

Irma Cristina Espitia Moreno<sup>2</sup>

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo consiste en conocer los diferentes esquemas de certificaciones de biocombustibles, como una estrategia de negocios en el sector energético, para lo cual se examinan a detalle los principales esquemas en torno a la producción de biocombustibles, se identifican los aspectos positivos y negativos en cada una de las normas establecidas y; además, se describen las principales barreras o incentivos que tienen los productores de biodiesel para acceder a la certificación. En conclusión, las certificaciones son un instrumento que ayuda a diferenciar los productos sustentables de los no sustentables en el mercado de los biocombustibles, beneficiando tanto a productores como a consumidores y; al mismo tiempo, son un incentivo para esta industria como fuente de energía alternativa, para finalmente hacer sugerencias específicas para mejorar el proceso de certificación de biocombustibles en México.

**Palabras clave:** Biocombustibles, biodiesel, certificaciones, estrategias.

## ABSTRACT

This research aims to analyze the schemes of the certification in the Biofuels as a business strategy in the energetic sector. In so doing it was evaluated the certification importance inside energetic sector. It was identified the positive and negative aspects in each of the established certification system, it was also described the principal barriers or incentives that have the producers of biodiesel to accede to the certification. In addition, concludes that the certifications are an instrument that helps to differentiate the sustainable products of the not sustainable ones on the market of the biofuels, benefiting both producers and consumers and in addition, they

Artículo recibido e 22 de junio de 2016 y aprobado el 22 de octubre de 2016.

- 1 Doctora en Ciencias en Negocios Internacionales por el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: brayajoss@hotmail.com
- 2 Profesora- investigadora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: ic\_em\_3@hotmail.com

are an incentive for this industry as alternative source of energy. Finally, it shows specific suggestions to improve the process of certification of bio-fuels in Mexico.

**Key words:** Biofuel, biodiesel, certifications, strategies

**Clasificación JEL:** L70, M16, O30.

## INTRODUCCIÓN

Conforme un país avanza en su desarrollo, se incrementan sus necesidades energéticas. Por tal motivo, el abasto de energía es considerado una estrategia de seguridad nacional para muchos países, entre ellos México (Sánchez, 2013). De este sector, los subsectores electricidad y transportes son los principales, basándose este último en el consumo del petróleo. En México, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI, (2012)], el sector energético contribuyó con un 11.2 % al Producto Interno Bruto (PIB) nacional y un 30.8% del PIB industrial para el año 2011. Sin embargo, las reservas de crudo se redujeron de 2006 a 2011, lo cual, aunado a los problemas ambientales actuales, indica la necesidad de buscar fuentes de energías alternativas, siendo una de ellas los biocombustibles. De acuerdo a Deutschland (2013) “el mercado de bioenergía ha venido en aumento, tanto de sus materias primas como de producto final”. Esto ya que en la década pasada una gran cantidad de atención fue puesta en esta industria, en donde los gobiernos de diferentes países han promovido su producción y consumo. “Pero en ellos también ha surgido la preocupación sobre la sustentabilidad, en particular sobre el ahorro de las emisiones de carbono, y los impactos económicos y ambientales del cultivo de diversas materias primas” (Ponte & Daugbjerg, 2014).

Ante esta posibilidad y oportunidades que este tipo de bioenergía presenta, también existen inquietudes en torno al proceso que conlleva la generación de los biocombustibles, tales como deforestación, aumento de materias agrícolas, ineficiencia ambiental en todo el ciclo de vida del producto, etc. Es así, que gobiernos y distintos organismos internacionales hacen énfasis en la necesidad de establecer un cambio en cuanto a la obtención y utilización de los combustibles que garanticen un producto sustentable:

Gran parte del abastecimiento y utilización actual de la energía, es basada en recursos limitados de combustibles fósiles, lo cual se considera ambientalmente insostenible. No existe producción de energía o tecnología

de conversión sin riesgos o sin desechos. En algún punto de todas las cadenas de energía – desde la extracción del recurso hasta el suministro de los servicios energéticos – se producen o emiten contaminantes, a menudo con graves repercusiones para la salud y el medio ambiente (Organismo Internacional de Energía Atómica [OIEA], 2008).

Además, los mercados internacionales de bioenergía no han creado una marca para la producción sustentable de alimentos, biomasa o biocombustibles, provocando que los consumidores no tengan la posibilidad de elegir entre productos sustentables y no sustentables (ISCC, 2010). Como respuesta a estas inquietudes, diversos países de la Unión Europea, Reino Unido y los Estados Unidos, han establecido criterios para su producción, comercio y uso<sup>3</sup>. Ha surgido la necesidad de establecer lineamientos de sustentabilidad fuera de sus jurisdicciones, lanzándose iniciativas de diferenciación mediante certificaciones (Ponte & Daugbjerg, 2014). De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se plantea el objetivo de *Conocer los esquemas de certificación de biocombustibles a nivel internacional para fortalecer el sector energético mexicano.*

## DESARROLLO TEÓRICO

En este apartado se presentan las generalidades del sector energético, Análisis de las certificaciones nacionales e internacionales para biocombustibles.

“**El Sector Energético** es primordial en cualquier economía, ya que de él depende el desarrollo de otros sectores. Así mismo, es esencial para la vida diaria del ser humano” (SENER, 2013). De acuerdo a la Fundación “Este país” (2008) expone que:

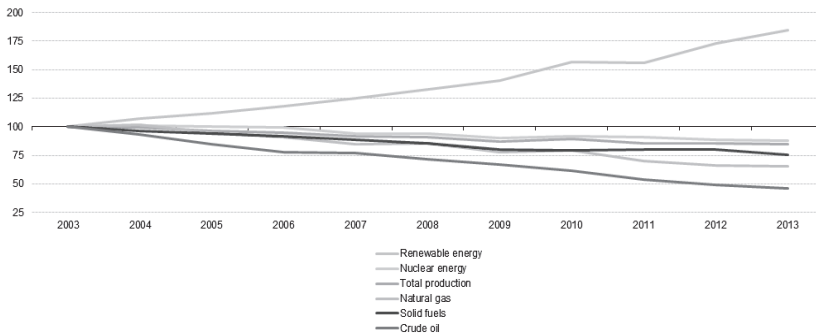
México es un exportador de energía primaria y se ha incrementado notablemente, ya para 2006, se exportaron 4,213.2 Petajoules (PJ) de energía primaria y se importaron 199.8. Por otro lado, es un país importador de energía secundaria, pero las exportaciones de este tipo de energía se han incrementado en una mayor proporción que las importaciones. Entre 2001 y 2006, las importaciones de energía secundaria aumentaron 36%, en tanto que las exportaciones crecieron en una proporción mayor: 91.1%.

Para el 2013, la producción de energía primaria en la EU-28 ascendió a 790 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP). Se mantuvo,

3 En el caso de los Estados Unidos, los subsidios y las regulaciones se incrementaron para apoyar a la siguiente generación de biocombustibles (basada en biomasa que no compita ni directa ni indirectamente con la producción de alimentos).

por tanto, la tendencia general a la baja observada en los últimos años, a excepción de 2010, año en el que la producción se recuperó después de una caída relativamente fuerte en 2009, que coincidió con la crisis financiera y económica (Eurostat, 2016). En la gráfica 1 se puede apreciar el desarrollo.

**Gráfica 1**  
**Desarrollo de la producción de energía primaria (por tipo de combustible), EU-28, 2003–2013 (2003 = 100, en toneladas equivalentes de petróleo)**



Fuente: Eurostat. (2016).

Por otra parte, es importante considerar que México, como otros países emergentes, consume principalmente energía secundaria para satisfacer las crecientes demandas de la industria, transporte y el uso residencial y comercial, y que éste se basa fundamentalmente en el consumo de petróleo como fuente principal de abastecimiento. De acuerdo a las cifras presentadas por el Instituto Nacional de Geografía e Informática ([INEGI], 2012) la energía destinada a la transformación va en aumento, principalmente la derivada del petróleo crudo<sup>4</sup>, mientras que el volumen de extracción ha venido en descenso<sup>5</sup>. “El campo Cantarell es el más productivo, con una aportación de más de 50% de la producción nacional de petróleo crudo, pero desde hace un par de años este pozo ha iniciado su etapa de declinación” (Sánchez, 2013).

México ha comenzado a establecer cambios y estrategias para fortalecer su sector energético, tanto en el ramo de la explotación petrolera como en la diversificación de su matriz mediante otras formas de obtención de energía. EGADE (2014), mencionan que “desde el 2008 en México ya existen mecanismos que han permitido el incipiente desarrollo de la

<sup>4</sup> Pasó de 3, 061 Petajoules en 2006 a 2, 727.66 en 2011.

<sup>5</sup> Aproximadamente 2.5 millones de barriles diarios.

industria”. Adicionalmente, Dorantes (2008) indica que “la idea de una transición energética nacional no es nueva, está en proceso, pero a una velocidad muy reducida y con enormes titubeos”. Esta idea se basa en cambiar y diversificar el actual sistema energético, cuya oferta primaria está basada en hidrocarburos, hacia un nuevo sistema con una mayor diversificación y participación de fuentes de energía renovables; transición que no es una propuesta aislada, ya que las mismas empresas petroleras, como Shell, prevén una mayor participación de fuentes renovables en el futuro, donde la solar, la eólica y la bioenergía tendrán una mayor participación; sin embargo, aún falta mucho por hacer:

... los avances han sido minúsculos, sobre todo si se comparan estos con el gran potencial de energías renovables que tiene México y con los avances que se han registrado en otros países, inclusive China, Estados Unidos y Brasil. Si bien incluyó al sector eléctrico, la Reforma Energética de 2013 ha puesto el acento en los hidrocarburos como la clave para lograr la competitividad económica y el bienestar de los mexicanos. El aumento de la disponibilidad de hidrocarburos es necesario para lograr estos objetivos, pero no es suficiente (EGADE, 2014).

Además, Martínez (2012), expone que en México la contaminación derivada del sector transporte en ciertas zonas del país es grave:

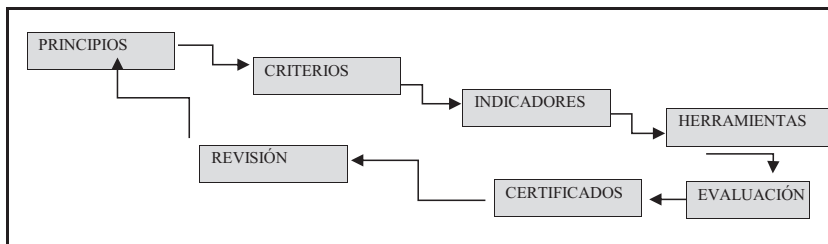
...La contaminación atmosférica aparece con más frecuencia en las zonas de alta densidad demográfica o industrial, donde los principales agentes contaminantes son las emisiones causadas por los vehículos, lo cual representa el 75% de las emisiones anuales de contaminantes en el país. El sector transporte es el principal responsable de la emisión de *Monóxido de Carbono* (CO), con un 95.5%, de Óxido de Nitrógeno (N<sub>o</sub>X) con un 71.3% y de HC con 54.1%.

Quiroz (2014) menciona la necesidad de establecer claridad en la reforma energética y la protección ambiental:

La reforma energética incluye, entre los pendientes legislativos, la adecuación del marco legal para la protección del medio ambiente y la creación de una Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos, con un plazo de un año. Estas iniciativas carecen todavía de diagnósticos y propuestas que permitan discutir el alcance de los cambios y los mecanismos para la nueva agencia, sus funciones y responsabilidades.

Las **Certificaciones** permiten a las empresas informar el comportamiento energético de sus productos, mediante la declaración de su eficiencia energética. Además, sirven para mostrar su compromiso ambiental a nivel organizativo mediante la certificación del uso de políticas energéticas de mejora continua y sistemática del rendimiento energético de sus procesos (Bovea, *et al*, 2013). Es un proceso en el que una tercera parte da garantía escrita de que un producto o servicio cumple con unos requisitos específicos. Para ello, se debe tener un organismo normalizador, uno certificador y la entidad certificada” (Miranda, Chamorro & Rubio, 2010). En términos de biocombustible, la certificación es un instrumento que ayuda diferenciar a los productos sustentables de los no sustentables. De acuerdo a Lobato (2010), la certificación de la producción de biocombustibles no debe ser tomada como un fin en sí misma, sino como un mecanismo aplicable en dos planos bien diferentes: el de la evaluación, revisión y eventual corrección de iniciativas ya existentes, y el de requerimientos de sostenibilidad en la formulación de nuevos planes, programas y proyectos. En la figura 1 se muestra la secuencia del esquema de certificación.

**Figura 1.**  
**Secuencia para un esquema de certificación**



Fuente: Elaboración propia en base a Lobato, 2010.

Los procesos de certificación se han convertido en un elemento esencial para el desempeño de empresas, personas y organizaciones. “En algunos mercados la certificación no es sólo un valor añadido para la empresa, ya que son exigidas o valoradas por consumidores, industriales y/o por las administraciones públicas” (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2010). “Cuando no todos los actores cuentan con los mismos elementos sobre el producto, se produce un problema de información imperfecta. Ello puede conducir a una elección incorrecta, u oportunismo de los productores” (Cassasola, Cortés, & Muñoz, 2010). En el caso de los biocombustibles,

podrían no tomarse en cuenta los costos ambientales que generan en toda la fase de producción. “Una forma de corregir la ausencia de información es dando señales por los productores sobre sus prácticas mediante la certificación” (Casassola *et al*, 2012). “La certificación se considera uno de los más importantes factores de la gestión de riesgos del sector. Sin embargo, la cuestión que se plantea es la de cómo debe aplicarse” (Lobato, 2010).

En los últimos años, las investigaciones se han centrado en determinar cuáles son los cultivos que pueden ser producidos de una manera sustentable. De forma general, éstos deben reflejar el origen de la materia prima, y se debe dar prioridad a los que pueden secuestrar carbono, que tengan un balance cero o negativo en el ciclo entero de producción (Groom, *et al.*, 2008). En el mismo sentido, la FAO (2013) advirtió que los sistemas de certificación de biocombustibles pueden convertirse en barreras comerciales indirectas para los pequeños agricultores, si no se gestionan adecuadamente. El informe “Los biocombustibles y el reto de la sostenibilidad”, de la FAO sostiene que “los actuales sistemas de certificación, voluntarios y en gran parte privados, pueden excluir a los pequeños campesinos” (Elberhi & Lui, 2013). También especifica beneficios de obtener certificaciones:

- 1) Permite al productor diferenciar su producto de sus similares;
- 2) Permite al consumidor distinguir el producto, evitando mensajes publicitarios poco transparentes; es una herramienta de comercialización; es una demostración visible de compromiso con la calidad y el consumidor;
- 3) Da un valor agregado al producto.

De acuerdo a lo establecido por Hereford y SGS (2004), para que los certificados sean efectivos se requiere que sean reconocidos por el mercado; que se garantice que un organismo independiente controle las características; que la certificadora sea reconocida; que el consumidor sea educado en los atributos diferenciadores; que exista un mercado con capacidad de compra. En cuanto a la certificación de los biocombustibles diferentes actores han propuesto directrices para una adecuada implementación de certificaciones, así como su funcionamiento, siendo éstos: elegir instrumentos claves que encuadren con los objetivos de política nacional; que las certificaciones aplicadas sean verificables y ejecutables con sanciones.

La proporción de las empresas certificadas tiende a diferir de acuerdo al tamaño y la región. Fundamentalmente en América Latina se tiene una gran desproporción en cuanto a las empresas certificadas por tipo.

De acuerdo a Cohen y Baralla (2012), “para el año 2010 sólo dos países contaban con más del 20% de empresas certificadas por instituciones de reconocimiento internacional, respecto al total de cada nación (Venezuela y México). Mientras que en las grandes empresas se contaba con una proporción superior a 30%, excepto Venezuela que mantenía un 17%.” Esto nos indica la gran variabilidad que se tiene por tipo de empresas y refleja el grado de importancia que se tiene para pequeños y medianos productores. Además, el mercado de biodiesel es incipiente en naciones como México. Identificar el tipo de certificación a la cual una empresa se encuentra sujeta es importante, ya que refleja el alcance y respaldo que tenga la misma en el consumo y por tanto el crecimiento del producto. Las certificaciones se pueden dividir en diferentes criterios. De acuerdo a Miranda, Chamorro & Rubio (2010), éstas pueden ser de dos tipos y varían de acuerdo a la función de la naturaleza del organismo acreditador/normalizador que interviene:

- La función del alcance de la certificación, sea general o sectorial;
- La función de la naturaleza de la entidad certificada que puede ser empresas, productos y personas.

Al respecto, Lobato (2010) menciona: “en el marco de este proceso irreversible e inevitable de creación de un mercado global de biocombustibles, la Unión Europea y Estados Unidos aparecen como demandantes, mientras que América Latina como oferente, dada la disponibilidad de recursos, lo que le permite detentar un importante potencial para aumentar la superficie de sus tierras de cultivo”. A continuación, se presenta un panorama de las regiones:

Para la *Certificación de empresas* en función del objeto, se pueden distinguir los sistemas de *Gestión de calidad (SGC)*: estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para llevarla a cabo. También existe el *Sistema de Gestión medioambientales (SGMA)*, que consiste en emitir de un organismo independiente, un documento que atestigua que el sistema de gestión medioambiental de una empresa es conforme con una determinada norma. Las más empleadas son: la ISO 14001 y la EMAS.

Por otra parte, se encuentra la *Certificación de productos*, que consiste en la verificación por parte de una entidad independiente, de que sus propiedades y características están de acuerdo con determinadas normas y especificaciones técnicas. Dentro de éstas se pueden nombrar: marcas de conformidad; certificados de producto ecológico; denominaciones de



origen; marcas de garantía; certificados de proyectos de I&D (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2010). De acuerdo a Devereaux y Lee (2009), se pueden obtener de manera voluntaria o mediante un mandato, en el cual se establezcan ciertos requerimientos y especificaciones.

Para la *Certificación por regiones*, se presentan datos de la Unión Europea y América Latina. En la Unión Europea, la Directiva 2009/28/CE de 23 de abril de 2009, establece la obligación para todos los Estados miembros, de garantizar que los agentes económicos presenten información fiable referente a los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y líquidos. Las disposiciones europeas para el fomento del uso de energía renovables, dejan a los Estados miembros un elevado grado de discrecionalidad en su aplicación (CNE, 2012). Así mismo, el 19 de julio de 2011, la Comisión Europea estableció los seis primeros esquemas voluntarios nacionales que habían logrado su homologación. Se considera que estos esquemas cumplen en forma completa, con los requisitos establecidos en la EU RED (Muñoz & Hilbert, 2012). Los esquemas son los siguientes: *Certificación Internacional de Sostenibilidad del Carbono* (ISCC); *Mesa Redonda en Soja Responsable* (RTRS por sus siglas en inglés); *Mesa Redonda en Biocombustibles Sostenibles* (RSB); *2BSvs Sostenibilidad de los Biocombustibles de Biomasa*; *RED Estándar de Garantía de Sostenibilidad Bioenergética* (RBSA); *Greenenergy*. Éstos comparten características comunes: Estándar de producción; Estándar de cadena de custodia, y; cada esquema incluye todos los elementos exigidos por la EU RED (Gleniste, 2011). Es importante destacar que la EU RED introdujo requerimientos de carácter obligatorio y no obligatorio. Los primeros son necesarios para obtener apoyo financiero, tal como la minimización de los Gases de Efecto Invernadero [GEI], y no cultivo sobre tierras con gran biodiversidad (Deutschland, 2013). En lo referente al continente americano, se reconoce que en México existen algunas certificadoras de productos ecológicos, pero éstos se basan fundamentalmente en servicios y productos agropecuarios, como lo es CERTIMEX, que es una sociedad civil que tiene como finalidad coadyuvar en el desarrollo de la producción ecológica, mediante la inspección y certificación de calidad de los productos y procesos ecológicos agrícolas, pecuarios, agroindustriales y forestales. La certificación se agrupa por grupos: pequeños productores, productor individual, procesador y/ o comercializador y pequeño productor.

A continuación, se expone la descripción de las *certificaciones*:

- El *Certificado RSB*. Se aplica a la producción, elaboración, transformación, comercialización y uso de biomasa y biocombustibles, y lo pueden solicitar los productores y procesadores de materias primas y biocombustibles, así como los mezcladores de biocombustibles” (Elberhi & Lui, 2013). La norma cubre todos los procesos y etapas para determinar si un biocombustible ha sido producido de manera sustentable en todas sus etapas. Además, está desarrollando un Sistema de monitoreo y evaluación en línea con la alianza impactos Código ISEAL, para determinar los objetivos deseados a largo plazo (RSB, 2015) y sus miembros pueden participar en la cámara que consideren que mejor representa a su organización, además, dos representantes elegidos de cada cámara son miembros de la Junta Directiva, la cual toma las decisiones” (Elberhi & Lui, 2013). La obtención de la certificación implica el cumplimiento de los siguientes principios: Legalidad; Planificación, monitoreo y mejora continua; Emisiones GEI; Derechos humanos y laborales, desarrollo rural y social; Seguridad alimentaria local; Suelos, agua, aire; Uso de tecnología, insumos y gestión de residuos (SCS Global Services, 2013).
- La *Certificación ISCC (International Sustainability Carbon Certification)*. Sistema que permite diferenciar entre productos sustentables y no sustentables, incluyendo información sobre emisiones de GEI en las distintas etapas de la cadena (ISCC, 2015) y especifican que, la cadena de valor comienza con los productores agrícolas, continúa con las primeras plantas de acopio que reciben la biomasa de los campos y la transportan o la procesan y finaliza con las plantas del acta de energía renovable y los distribuidores, que utilizan la biomasa líquida para la producción de energía, incorporando los biocombustibles al mercado (ISCC, 2010). El origen de la biomasa sustentable utilizada para producir la biomasa líquida, específicamente el biocombustible, debe ser sujeta de trazabilidad a lo largo de las distintas etapas de producción. La evidencia debe probar que la cantidad tomada de una etapa productiva no excede la cantidad de GEI dentro de un período (ISCC, 2015). El ISCC establece los criterios de certificación relevantes que deben ser cumplidos y pueden ser clasificados en tres categorías: 1) Requisitos de sustentabilidad en la producción de biomasa; 2) Requisitos relativos al ahorro de emisiones de GEI y 3) Requisitos relativos al balance de masa. “Tiene ventaja de que se encuentra operativo por más tiempo, y, recientemente, reconoce otros certificados aprobados por la Comisión Europea (Muñoz & Hilbert, 2012).

- *RED Estándar de Garantía de Sostenibilidad Bioenergética (RBSA)* Certificado aplicado a toda la cadena de suministro; establece los requisitos operativos vinculantes para todos los agentes económicos que participen en la cadena de suministro, la cual está constituida por un tipo de operador económico, el proveedor de biocarburante intermediario, que actúa mediante operaciones de gestión física o comercial para transferirlo a lo largo de la cadena de suministro, de acuerdo con un sistema de balance de masas e incluyendo emisiones de GEI. Todos los proveedores intermediarios deben operar con un alcance validado para participar en operaciones minoristas de acuerdo con el esquema RBSA. Un intermediario validado puede generar el mismo tipo de documentos sostenibles RBSA para la unidad de conversión de biocarburante. Finalmente, se permite biocarburante de un proveedor certificado bajo otro esquema voluntario aprobado por la CE (Abengoa, 2013). Para reducir la carga sobre operaciones agrícolas, Abengoa Bioenergía ha desarrollado los siguientes sistemas IT para facilitar el funcionamiento de la cadena de suministro de biomasa: Sistema IT para calcular las emisiones de GEI para procesamiento agrícola; Desarrollo de mapas sostenibles; Unidad de conversión de biocarburantes (RSBA, 2015). IDAE y APPA han trabajado conjuntamente en el desarrollo de un sistema de certificación de la calidad del biodiesel, que dio como resultado la Marca AENOR para biodiesel” (IDAE, 2013). La Marca AENOR permite a la organización demostrar la implantación de un sistema de gestión ambiental, adicionalmente, entrega al IQNet, que es un portal donde se unen información, comunicación, participación y servicios (AENOR, 2013).
- *Norma UNE-EN ISO 14001*. depende directamente de la norma ISO, red mundial que identifica cuáles normas internacionales son requeridas y las desarrolla conjuntamente con los sectores que las van a utilizar” (ONUDI, 2010). La norma sistematiza de manera sencilla los aspectos ambientales que se generan en cada una de las actividades desarrolladas, además proporciona la posibilidad de reducir costes de la gestión de residuos, eliminar barreras a la exportación, reducir el riesgo sanciones, entre otros (AENOR, 2013). Certifica la planta de producción, y especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, para que una organización desarrolle e implemente una política y objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y requisitos que la organización suscriba (ISO, 2004). Ventajas de la norma: Es conocida en el sector industrial; Reduce su impacto ambiental; Mejora el uso de los recursos (Andersen, 2003).

- *Registro RFS (Renewable Fuel Standard)*. Programa desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos para cumplir con el Acta de Limpieza Ambiental y el Acta de Seguridad e Independencia Energética (EISA). La primera estandarización de combustibles renovables fue finalizada en el 2007 y fue aplicada principalmente a gasolina y etanol. La segunda conocida como RFS2, tomó lugar para el biodiesel en julio del 2010 e incluyó a los biocombustibles tales como el biodiesel. Los estándares de combustibles renovables requieren refinadores e importadores para mezclar cierto porcentaje de biocombustibles dentro de sus combustibles (Schnepf & Yacobucci, 2013). De acuerdo a la Ley de Independencia y Seguridad Energética (EISA) de 2007, el programa de RFS se amplió en varios aspectos: Se incluyó el diésel y la gasolina; Aumentó el volumen de combustible renovable necesario para ser mezclado; estableció nuevas categorías de combustible renovable, y establece los requisitos de volumen independientes para cada uno. Requiere EPA para aplicar las normas de rendimiento de GEI del ciclo de vida (EPA, 2013).
- *The Biodiesel Standard (ASTMD [America and Society for Testing and Materials] 6751)*. Organización industrial que define la ingeniería y el proceso de manufactura de los combustibles en los Estados Unidos. “Los estándares de combustibles ASTM son los mínimos valores aceptados en el combustible para proveer una adecuada satisfacción y/o protección al cliente. En cuanto a las mezclas de diésel y petrodiesel, se consideran dos casos: si el porcentaje por volumen de biodiesel es menor al 5 % (B5) o si está en el 6% (B6) y 20% (B20)” (CRIMSON, 2013). Para el combustible diésel, el estándar es ASTM D975. que tiene por objeto establecer las especificaciones para controlar la calidad del Biodiesel B100 para uso de mezclas con combustibles destilados. Por su contenido de azufre se considera dos grados (S15 y S500) (Metanol Institute, 2008). “La norma ASTM D795-08 permite que el petrodiesel tenga una mezcla máxima de biodiesel del 5%” (NBB, 2013).
- *Programa BQ-9000*. Es un programa de acreditación Nacional de Biodiesel en Estados Unidos, es realizado de manera cooperativa y voluntaria. En términos operativos es una combinación de los estándares de biodiesel ASTM, ASTM D6751 (NBB, 2011). Esta certificación fue creada por el National Biodiesel Board y es accesible para cualquier productor, comercializador y laboratorios en Estados Unidos y Canadá (Metanol Institute, 2008). Los objetivos de la BQ-9000 de acuerdo a Soy biodiesel (2013) son: Promocionar el éxito comercial y la acepta-

ción pública, y garantizar que el combustible biodiesel se produzca y se mantenga dentro de la norma industrial, D6751.

- *EMAS (Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales)*. Ayuda a gestionar y mejorar, de manera continua su labor ambiental. “Además de incluir y exigir el cumplimiento de la norma ISO 14001, EMAS contiene otros requisitos adicionales. Proporciona un suministro periódico de información, a través de una Declaración Ambiental<sup>6</sup> y promueve la mejora en todos los sectores” (López, 2008). Las empresas que se adhieran a este esquema europeo tendrán los siguientes beneficios: Ambientales, tales el estímulo de la innovación ecológica; de liderazgo e imagen empresarial; económicos y sociales, como incremento de negocios y nuevas oportunidades de mercados verdes (AMBIENTUM, 2013).
- *Certificado GGL (Green Gold Label)*. Sistema de certificación para la biomasa sustentable, que abarca la producción, el procesamiento, transportación y la transformación final en energía. Provee estándares para partes específicas de la cadena de oferta, así como los estándares para el rastreo del origen de la biomasa de cualquier país. Sus principios: Manejo del sistema de la agricultura es de largo plazo, basada sobre la planificación de recursos de la tierra; enfocada hacia la rehabilitación y conservación y es apoyada en el abastecimiento de comida; Manejo de la agricultura orientado hacia la producción de plantas nutritivas; las materias primas no deben ser obtenidas de tierras con alto valor de biodiversidad (Elberhi & Lui, 2013).
- *Esquema SGC (Sistemas de Gestión de Calidad)*. Ofrece servicios de pruebas y ensayos para toda la cadena de suministro. Lo cual incluye pruebas de productos de biomasa en bruto, pruebas y optimización del proceso, y expedición de certificaciones de comercio. Engloba más de 1650 oficinas en 143 países. En México existen oficinas y laboratorios en las ciudades de México, Coatzacoalcos, Manzanillo, Altamira, Tijuana, Lázaro Cárdenas, Torreón, Villa Hermosa, Durango (SGS, 2015).

La *Estrategia* se ha desarrollado con un marco de análisis tendiente a explicar los desempeños superiores de algunas empresas respecto de otras, derivados de sus gestiones particulares en busca de superior desempeño (De

---

6 Documento público que, redactado de manera clara y concisa, debe incluir información fiable y contrastada sobre el comportamiento ambiental de la organización y el resultado de sus acciones, constituyendo un instrumento de comunicación y transmisión de información ambiental.

la Fuente & Muñoz, 2003). Se establece como un plan o finalidad referente al futuro, y debe iniciar con una evaluación de las cualidades y deficiencias internas, así como de las oportunidades y amenazas externas (Quero, 2008) y un patrón de decisiones coherentes, unificador e integrador, esto significa que su desarrollo es consciente explícito y proactivo (Goodstein, 2002). Antes de definir las estrategias, las empresas deben saber cuál es su conducta competitiva. La unidad central para describir esta conducta es la acción, siendo ésta todo movimiento directo, específico y observable en el mercado, para mejorar su posición (Castro, 2010). Son la capacidad de adaptación al entorno y su orientación estratégica, así como el objetivo que se persiga. (Zornoza, Simón, & Marqués, 2007).

Chiavenato (2001) distingue cuatro estrategias competitivas: *defensiva*, *ofensiva*, *analítica* y *reactiva*. También Porter propone tres estrategias competitivas genéricas:

*Liderazgo en costos*: Consiste en que la organización o empresa se propone en convertirse en el productor de costo más bajo de la industria; *Diferenciación*: la empresa intenta distinguirse dentro de su sector en algunos aspectos ampliamente apreciados por los compradores, escoge uno o más atributos que juzgue importantes y adopta un posicionamiento especial; *Enfoque o focalización*: Se basa en encontrar un nicho de mercado y obtener los recursos para competir en él, en vez de enfrentarse directamente a todos los competidores Chávez (2012).

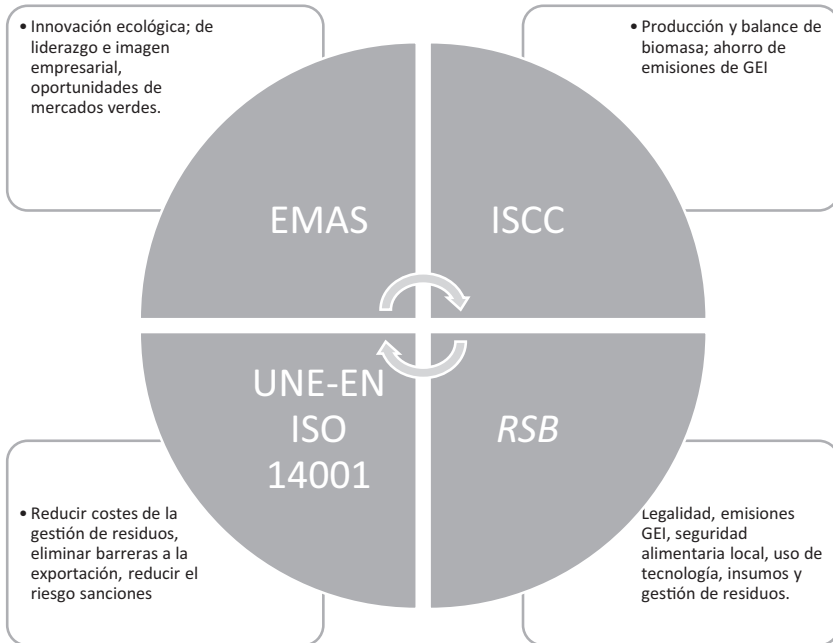
## DISCUSIÓN

Debido a que México ha comenzado a establecer cambios para fortalecer su sector energético mediante otras formas de obtención de energía y que el sector transporte es el principal responsable de la emisión de contaminantes, es inminente incluir las certificaciones de biocombustibles en indicadores que miden la sustentabilidad en las bolsas de valores mexicanas, ya que son un elemento esencial para el desempeño de empresas, personas y organizaciones. Además, se tendrán que incluir en el marco de la reforma energética, el marco legal para la protección del medio ambiente del sector hidrocarburos para diferenciar los productos sustentables de los no sustentables.

Además, es importante incluir los costos ambientales que se generan en toda la fase de producción, lo que implica una herramienta estratégica para las industrias del sector y que las certificaciones aplicadas sean verificables y ejecutables con sanciones. Por otra parte, los gobiernos deben

impulsar los sistemas de certificación de biocombustibles en los pequeños agricultores, evitando las barreras comerciales y proporcionando mayor énfasis en los beneficios de obtenerlas en cuanto a la diferenciación, calidad y valor agregado. Así mismo, se debe fortalecer la estrategia de ofertar un mercado global de biocombustibles hacia la Unión Europea y Estados Unidos como los principales demandantes. Otro aspecto relevante consiste en que la calidad de la información sea fiable, sobre todo en los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y líquidos, así como establecer estándares de producción y de cadena de custodia.

**Figura 2.**  
**Indicadores estratégicos para el mercado de biocombustibles.**



Fuente: Elaboración propia, basada en la revisión de la literatura.

De las 10 certificaciones presentadas, nos centraremos en cuatro que presentan indicadores estratégicos. En primer lugar, se encuentra *el Certificado RSB* que es muy completo; establece principios de Legalidad, emisiones GEI, seguridad alimentaria local, uso de tecnología, insumos y gestión de residuos. En segundo lugar, identificamos *la Norma UNE-EN ISO 14001* que proporciona la posibilidad de reducir costos de la gestión de residuos, eliminar barreras a la exportación, reducir el riesgo sanciones.

La tercera es *EMAS* que presenta beneficios: Ambientales, tales el estímulo de la innovación ecológica; de liderazgo e imagen empresarial; Económicos y Sociales, como incremento de negocios y nuevas oportunidades de mercados verdes. El cuarto, es el *Esquema SGC* que ofrece servicios de pruebas y ensayos para toda la cadena de suministro. Lo cual incluye pruebas de productos de biomasa en bruto, pruebas y optimización del proceso y expedición de certificaciones de comercio. Con este escenario, presentamos en la figura 2, las certificaciones que muestran los indicadores estratégicos para el impulso comercial de los biocombustibles.

## CONCLUSIONES

Las empresas se encuentran en constante competencia. Sólo con un nivel competitivo alto, pueden acceder y permanecer dentro del mercado meta. Por tal motivo, a nivel interno es muy importante retomar una estrategia o serie de fundamentos que permitan crearla, y con ella se puedan establecer las decisiones de éxito. Ésta constituirá una directriz del comportamiento y de los resultados alcanzados. Cada empresa tiene características propias que la hacen única, por lo que cada empresa requiere de ciertos lineamientos de actuación, de acuerdo a las exigencias de mercado. En zonas como la UE y EE UU, las certificaciones forman parte de la estrategia propia de las empresas, y son un requerimiento para acceder a los mercados tanto nacionales como internacionales.

Además, el consumidor es cada vez más exigente y considera la información como herramienta clave para la toma de decisiones en la elección de productos, en especial en el medio ambiente. Al mismo tiempo, que muchas empresas se han dado cuenta que con el esfuerzo de implementación una certificación que garantice la satisfacción del cliente, se produce en una mayor aceptación del producto o servicio y por tanto un aumento en las ventas, a la vez que obtienen reducciones de costos. Por otra parte, el marco regulatorio del mercado de biocombustibles es fundamental para el desarrollo de cualquier país, ya que éste, fomentará o desalentará su producción de una manera sustentable. Las reformas que se establecieron en la legislación secundaria reciente, se encuentran fundamentalmente dirigidas hacia los contratos para la extracción de productos derivados del petróleo y a los procesos y requerimientos que ello implica; lo cual propicia que las empresas mexicanas encuentren un potencial en los mercados internacionales de biocombustibles.

En un entorno competitivo y con grandes exigencias, los empresarios del sector de biocombustibles en México, deben incursionar en los mercados



internacionales a través de las certificaciones: El presente documento planteó la importancia de incluir en la discusión de la reforma energética a los biocombustibles y los problemas actuales de contaminación ocasionados por diversas fuentes, principalmente por el sector transporte. Así mismo se demostró, que la generación de energía a partir de biomasa, ha sido asociada con múltiples controversias que ha dado origen a la necesidad de establecer lineamientos e iniciativas que ayuden a diferenciar tanto la biomasa como los biocombustibles que son producidos de una manera sustentable de aquellas que no lo son mediante instrumentos como las certificaciones.

Los hallazgos permitieron identificar los esquemas de certificación de biocombustibles a nivel internacional, que indica la forma en que se debe fortalecer el sector energético mexicano. Entre los más importantes, encontramos que las certificaciones son un instrumento que ayuda a diferenciar los productos sustentables de los no sustentables en el mercado de los biocombustibles, beneficiando tanto a consumidores, como a los productores. Al analizar las certificaciones en torno a los biocombustibles, se detectaron indicadores para el desarrollo de estrategias en cuanto al reconocimiento internacional, intercambio de insumos obtenidos previamente, evaluación en cadena de suministro, requerimientos para la producción y estándares de calidad del producto. Sin embargo, las certificaciones en las que se pueden distinguir el conjunto de indicadores estratégicos para fortalecer el sector, presentados en la figura 2, tales como: estímulo de la innovación ecológica, liderazgo e imagen empresarial, incremento de negocios y nuevas oportunidades de mercados verdes, así como pruebas y ensayos para toda la cadena de suministro; son las que muestran el escenario del mercado internacional de biocombustibles y que determina el análisis para futuras investigaciones.

### **Agradecimientos**

Este trabajo fue desarrollado gracias al apoyo, corrección y edición de la Dra. Irma Cristina Espitia Moreno.

### **REFERENCIAS**

- Abengo. (2013). *The global biotech ethanol company*. enero 14, 2015, de Fuels America Sitio web: <http://www.abengoabioenergy.com/web/es/index.html>
- AENOR. (2013). *Certificación Ambiental*. febrero 6, 2015, de Asociación Española de Normalización y Certificación Sitio web: <http://www.aenor.es>

- aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/medio\_ambiente.asp#.V-7vwYWcHGo
- Andersen, M. (2003). ¿Es la certificación algo para mí? - Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación. San José; C.R.: FAO .
- ASTM. (2009). *Certification and Declaration Programs: The Safety Equipment Institute*. febrero 8, 2015, de The American Society for Testing and Materials Sitio web: <http://www.seinet.org/>
- Cassasola, I., Cortés, I., & Muñoz, C. (2010). *Elementos de sustentabilidad en la producción de biocombustibles: La certificación como instrumentos de política ambiental*. México: INEC. Enero, 2015, recuperado de: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/sutentabilidad\\_biocombustibles.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/sutentabilidad_biocombustibles.pdf)
- Castro, M. (2010). Las Estrategias Competitivas y su Importancia en la buena Gestión de las Empresas. *Ciencias Económicas*, 1, 247-276.
- Chiavenato, I. (2001). *Administración: Proceso Administrativo*. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.
- CNE. (2012). *Análisis comparativo de los sistemas nacionales de sostenibilidad de los biocombustibles y biolíquidos en la UE*. enero 20, 2015, de Comisión Nacional de Energía. Sitio web: <http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/estudio%20comparativo%20esquemas%20de%20sostenibilidad.pdf>
- Cohen, M., & Baralla, G. (2012). *La situación de las Pymes en América Latina*. Ieralpyme. enero 10, 2015, Sitio web: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/12471.pdf>.
- CRIMSON. (2013). *Crimson Renewable Energy, LP*. Febrero 15, 2015, de Crimson Renewable Energy . Sitio web: [www.CrimsonRenewable.com/experience.php](http://www.CrimsonRenewable.com/experience.php).
- De la Fuente, M., & Muñoz, M. (2003). Ventaja competitiva: ¿actividades o recursos?. *Panorama Socioeconómico*, 26,
- Deutschland, W. (2013). *Comparative Analysis of Certification Schemes for Biomass used for the Production of biofuel*. Düsseldorf, Alemania: German Federal Ministre of Food, Agriculture and Consumer Protection. WWF. Enero, 2015, Sitio web: [http://awsassets.panda.org/downloads/wwf\\_searching\\_for\\_sustainability\\_2013\\_2.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/wwf_searching_for_sustainability_2013_2.pdf).
- Devereaux, C., & Lee, H. (2009). *Biofuels and certification*. Massachusets: Harvard Kennedy School, Environmental and Natural Resources Program.
- Dorantes, J. (2008). *Las Energías Renovables y la Seguridad Energética Nacional*. México, D.F.: AI. Febrero, 2015, sitio web: <http://www.ai.org>.

- mx/ai/archivos/coloquios/5/Las%20Energias%20Renovables%20y%20la%20Seguridad%20Energetica%20Nacional.pdf
- EGADE, (2014). *Energías renovables para la competitividad en México*. Instituto Global para la Sostenibilidad. Enero, 2015, Sitio web: [http://www.igs.org.mx/sites/default/files/ENERGIASRENOVABLES\\_22MAYO\\_WEB.pdf](http://www.igs.org.mx/sites/default/files/ENERGIASRENOVABLES_22MAYO_WEB.pdf).
- Elberhi, A., & Lui, P. (2013). *Biofuels and the Sustainability challenge: A global assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks*. Roma: FAO. Febrero, 2015, Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/017/i3126e/i3126e.pdf>.
- FAO. (2008). *Cambio Climático, Los biocombustibles y la Tierra*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Febrero, 2015, Sitio web: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0142s/i0142s05.pdf>.
- GGL. (2015). From Whence the Wood? . febrero 14, 2015, de Green Gold Label Sitio web: <https://www.somo.nl/wp-content/uploads/2013/06/From-Whence-the-Wood.pdf>
- Gleniste, D. &. (2011). *Entendiendo la producción sostenible de biocombustibles: Directiva de la UE sobre energías renovables e iniciativas internacionales para verificar las sostenibilidad*. Certificación de Sistemas y Servicios, SCS. Enero, 2015, sitio web: <http://www.sgs.com/-/media/Global/Documents/White%20Papers/sgs-biofuel-whitepaper-a4-es-11-v1.ashx>
- Goldstein, L. (2002). *Planeación Estratégica Aplicada*. USA: Mc. Graw Hill Interamericana.
- INEGI. (2006). *El sector energético en México*. México, D.F.: INEGI, Serie de Estadísticas Sociales. Febrero, 2015, sitio web: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2012/Aeeum2012.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2012/Aeeum2012.pdf).
- INEGI. (2012). *El sector Energético en México, Series Estadísticas Sectoriales*. Aguascalientes: INEGI. Febrero, 2015, sitio web: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Energetico/2013/702825058074.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Energetico/2013/702825058074.pdf).
- ISCC. (2010). *Básicos del Sistema de Certificación de Sustentabilidad para Biomasa y Bioenergía*. V1.15 10- 04- 19.
- ISO. (2004). Norma Internacioal: Sistemas de Gestión ambiental, requisitos con orientación para su uso. *ISO*.
- ITC. (2011). *Mesa Redonda sobre Biocombustibles Sostenidos- RSB*. Centro de Comercio Internacional. Febrero, 2015, sitio web [www.intracen.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=60269](http://www.intracen.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=60269).

- Lobato, V. (2010). Aportes a la discusión sobre la sustentabilidad y la certificación de los biocombustibles. *CLAES. Centro Latino Americano de Ecología Social*. Febrero, 2015, Sitio web: <http://www.arsps.com.ar/unr/biocombustibles/Aportes%20Lobato.pdf>.
- López, J. (2008). *El crecimiento Económico sostenible de comunidades Agrícolas a Través de los Biocombustibles*. CISS Grupo Wolkers. Noviembre, 2013, sitio web: [http://www.ciss.es/publico/demos/art\\_eco.pdf](http://www.ciss.es/publico/demos/art_eco.pdf).
- Metanol Institute, I. F. (2008). *A Biodiesel Primer: Market & Public Policy Developments Quality, Standards & Handling*. Metanol Institute & International Fuel Quality Center. Enero, 2015, Sitio web: <http://biodiesel.org/docs/default-source/ffs-methanol/a-biodiesel-primer-market-and-public-policy-developments-quality-standards-handling.pdf?sfvrsn=6>.
- Miranda, F., Chamorro, A., & Rubio, S. (2010). *Clarificando el concepto de Certificación: El caso español*. Extremadura, España: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Extremadura. Enero, 2015, Sitio web: <http://merkado.unex.es/operaciones/descargas/Certificaci%C3%B3n%20en%20Espa%C3%B1a.pdf>.
- Muñoz, L., & Hilbert, J. (2012). *Biocombustibles: El avance de la certificación de las Sustentabilidad en la Argentina*. Ministerio de Agricultura, Ganadería Y Pesca. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA. Enero, 2015, Sitio web: [http://inta.gob.ar/documentos/biocombustibles-el-avance-de-la-certificacion-de-sustentabilidad-en-la-argentina/at\\_multi\\_download/file/INTA\\_Informe%20tecnico%20bionergia.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/biocombustibles-el-avance-de-la-certificacion-de-sustentabilidad-en-la-argentina/at_multi_download/file/INTA_Informe%20tecnico%20bionergia.pdf)
- NBB. (2011). *Bq- 000 Quality Management System Producer Requirements*. Jefferson, U.S.A.: National Biodiesel Board. Enero, 2015, Sitio web: <http://bq-9000.org/companies/producers.aspx>.
- ONUDI (2010). *Progresá Rápidamente*. Ginebra, Suiza: ISO- ONUDI. Febrero, 2015, Sitio web: [http://www.iso.org/iso/building\\_linkags-sp.pdf](http://www.iso.org/iso/building_linkags-sp.pdf).
- Partzsch, L. (2010). The Legitimacy of Biofuel certification. *Springe Science Business*, 413–425.
- Ponte, S., & Daugbjerg, C. (2014). Biofuel Sustainability and the Formation of Transnational Hybrid Governance. *Department of Business and Politics. The Australian National University*. Enero, 2015, Sitio web: <http://reggov2014.ibei.org/bcn-14-papers/26-160.pdf>.
- Quero, L. (2008). Estrategias competitivas: Factor clave para el desarrollo. *Negotium*, 36-49.
- Quiroz, C. (2014). *El Destino Está en los Detalles: Las Leyes Secundarias de la Reforma Energética*. IMCO (Instituto Mexicano para la Com-

- petitividad). Junio, 2015, Sitio web: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2014/04/Eldestinoestaenlosdetallesdigital.pdf>.
- RSB. (2011). *Principios y criterios consolidados de la RSB (EU RED)*. RSB., Enero, 2015, sitio web: [http://rsb.org/pdfs/standards/RSB-EU-RED-Standards/12-07-26-RSB-EU-RED-PCsVersion2\\_esp.pdf](http://rsb.org/pdfs/standards/RSB-EU-RED-Standards/12-07-26-RSB-EU-RED-PCsVersion2_esp.pdf).
- RBSA. (2015). Fuels America It's already Growing. Febrero 13, 2015, de Abengoa Bioenergía Sitio web: [http://www.abengoabioenergy.com/web/es/rbsa/news/bio\\_20151029.html](http://www.abengoabioenergy.com/web/es/rbsa/news/bio_20151029.html)
- Sánchez, C. (2013). Los retos del Sector Energético Mexicano *Frente al Siglo XXI*. Ujat. Junio, 2015, sitio web: <http://www.revistas.ujat.mx/index.php/perfiles/article/view/175/118>.
- Schnepf, R., & Yacobucci, B. (2013). Renewable Fuel Standard (RFS): Overview and Issues. *Congressional Research Service*. CRS. Enero, 2015, sitio web: <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R40155.pdf>.
- SENER. (2013). *Estrategia Nacional de Energía*. Secretaria de Energía. Junio, 2015, sitio web: [http://www.energia.gob.mx/res/PE\\_y\\_DT/pub/2013/ENE\\_2013-2027.pdf](http://www.energia.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf).
- SGC, (2004). *Certificación, Una Herramienta para Acceder a los Mercados más Exigentes*. Argentina: HEREFORD. Febrero, 2015, sitio web: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_organica\\_y\\_trazabilidad/19-certificacion\\_herramienta\\_para\\_acceder\\_mercados.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_organica_y_trazabilidad/19-certificacion_herramienta_para_acceder_mercados.pdf).
- Soybiodiesel. (2013). *Soy Biodiesel Fueling Ohio's Future*. sitio web: [soybiodiesel.org](http://soybiodiesel.org)
- Yacobucci, B. (22 de Julio de 2013). Analysis of Renewable Identification Numbers in the Renewable Fuel Standards. CRS. Febrero, 2015, sitio web: <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42824.pdf>.
- Zornoza, C., Simón, G., & Marqués, P. (2007). Estrategias Competitivas y Desempeño Empresarial: Estudio Comparativo de los Modelos de Robinson & Pearce, Miles & Snow en el Sector Español. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 161-182. doi:1135-252
- Bovea, M., Colomer, J., Ibañez V. & Beltrán D. (2013). *Gestión ambiental en la empresa: Legalización, puesta en marcha y explotación*. España: Universitat Jaume I.
- Eurostat. (2016). *Producción e importaciones de energía*. Septiembre 2, 2016, de Unión Europea Sitio web: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy\\_production\\_and\\_imports/es](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports/es)