

PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DEL ACERO EN MÉXICO

Resumen

El sector acerero mexicano ha incrementado su participación de manera importante y con ello ha impulsado a las empresas de este sector a mejorar la sustentabilidad en sus cadenas de valor. Por lo tanto el objetivo de este artículo es presentar las estrategias y acciones implementadas por el gobierno federal y estatal y otras partes interesadas para promover el desarrollo sostenible en las empresas que forman parte de la cadena de valor de la industria del acero en el norte de México. La metodología utilizada en esta investigación es de tipo cualitativo y descriptiva, con un estudio de caso. Se presentarán los algunos programas específicos que permiten atacar las fuerzas competitivas en la industria del acero en México, seguida de unos programas de desarrollo sostenible que permiten impactos económicos y ambientales. Como estudio de caso se señalaran las regulaciones ambientales de la industria del acero en el caso particular las normas y certificaciones nacionales e internacionales a las que están sujetas la empresa líder del acero en Nuevo León y como ha logrado impulsar el desarrollo sostenible en las empresas pequeñas, medianas y grandes que forman parte de su cadena de valor.

Palabras Clave: Desarrollo Sostenible, Industria del acero, México.

Introducción

El sector acerero en México ha incrementado su participación en el producto interno bruto (PIB) a un ritmo mayor que la tasa de crecimiento de la economía doméstica, dando como resultado una participación de 2.2 % del PIB nacional y el 6.4 % del PIB industrial. La industria manufacturera en México es el principal consumidor de acero y aunque presenta un crecimiento a nivel promedio mundial, hay países como China que han crecido en más de diez puntos porcentuales. Esta situación genera diversas presiones competitivas y en ocasiones impulsan a

que en la cadena de valor de la industria del acero se generen prácticas de sustentabilidad que permitan tener una ventaja competitiva (CANACERO, 2015: 3). Por lo que, las regulaciones ambientales y las políticas económicas sectoriales adoptadas en los países resultan ser un medio de promoción de prácticas sostenibles para la industria en general y en específico para la cadena de valor del acero.

En este sentido en la industria del acero existe un número importante de actores que originan una fuerza competitiva importante, la amenaza de nuevos competidores tanto nacionales como internacionales genera una necesidad imperante de negociación con los proveedores y clientes nacionales y extranjeros lo que orilla al país a generar políticas económicas sectoriales y ambientales que permitan sobrepasar estas presiones.

Las fuerzas competitivas han orillado a que en México existan diferentes programas que contribuyan a incentivar el desarrollo económico, sostenible y competitivo de la cadena de valor del acero. Estos programas están enfocados a diferentes ámbitos estratégicos de competitividad, por ejemplo: programas destinados a la investigación y desarrollo, al uso de energías renovables, sustentabilidad y desarrollo social de las regiones. De igual manera hay programas que apoyan a las PYMES en su inserción económica (*Fondo de Innovación PYME*, 2015 y *Fondo PYME*, 2012).

Estos programas han permitido un crecimiento de la industria del acero en México, logrando que ocupe una posición dentro de los 15 principales productores de acero en el mundo (Mendes de Paula, 2011: 4). Esto habla del tamaño y poder económico de la cadena de valor, en la cual integra diversas empresas y atiende a productos finales específicos. Los laminados de calibres delgados son un producto final de alto consumo nacional y del exterior y es ocupado para la fabricación de electrodomésticos y automóviles que ha permitido que México se distinga a nivel internacional en estos sectores, siendo el séptimo productor de autos a nivel mundial

fabricando el 3.7 % de la oferta mundial, por otra parte se distingue al ocupar el cuarto lugar en la exportación de vehículos en el 2014 (AMIA, 2015:1)

Los logros previamente mencionados han sido alcanzados por un lado debido a los varios programas que se presentaron de promoción económica para las empresas de la industria del acero pero por otro lado también han influido enormemente todas las regulaciones ambientales nacionales e internacionales que han sido cumplidas por las empresas líderes y y que han permitido un desarrollo sostenible en sus cadenas de valor, razón por la cual serán presentadas a detalle en el desarrollo del caso.

Objetivos

Dada la naturaleza de este eslabonamiento entre las políticas económicas y las prácticas ambientales, en esta investigación se realiza un estudio de caso que pretende mostrar la situación de las políticas ambientales de la industria del acero en México y su estilo de regulaciones que tienen impactos en la cadena de valor. Particularmente la pregunta de investigación es ¿Qué tipo de política y de regulaciones ambientales se ejerce en la cadena de valor del acero en México que permite un desarrollo sostenible en las PYMES de la industria del acero?. Por lo que el objetivo principal es identificar las políticas y regulaciones ambientales que incentivan el desarrollo sostenible en la cadena de valor de la industria del acero en México, enfatizando sus impactos ambientales y los principales atributos.

Revisión de la Literatura

Acorde con la Asociación Mundial del Acero (Worldsteel, 2015: 7) la industria de acero es uno de los sectores más prominentes a nivel mundial. En materia ecológica se puede destacar que en el 2014 más del 70% de los miembros activos de la asociación reportan sus indicadores de sustentabilidad, además el acero es 100% reciclable esto lo lleva a una frontera de alta competitividad respecto a otros productos como el plástico que requiere tratamientos diversos para su reutilización.

Aunado a lo anterior es clave mencionar que las empresas aceraras, tienen presencia en múltiples países. Esto ocasiona que también reciban presiones para cumplir con regulaciones internacionales y/o europeas y certificaciones ISO ambientales (Lilienblum et al., 2008; REACH, 2007; GRI, 2014).

Se estima que más del 90% del agua usada para su procesamiento es tratada en plantas industriales, adicionalmente los estudios demuestran que en los últimos 50 años se ha reducido el 60% del consumo energético necesario para la industrialización del acero, con esto la industria de acero se ubica entre las principales precursoras de la sustentabilidad eco-industrial (Worlsteel, 2015: 5). Sobre todo la industria del acero es una generadora de empleo, ya que en el mundo emplea más de 8 millones de personas y representa una fuente económica de 1 000 billones de dólares americanos y 100 billones en impuestos, ubicándose dentro de los principales sectores económicos a nivel mundial.

En México existen regulaciones ambientales que no están catalogadas por normas que apliquen a industrias de una manera específica sino que las normas están acomodadas de acuerdo a rubros como agua, residuos, emisiones al aire, etc. Particularmente, debido a que las normas tienen una taxonomía basada en rubros, entonces cada industria tiene que identificar los rubros en los que tienen presencia para distinguir que normas les aplican. En el caso muy puntual de la industria del acero, toda la cadena de valor tiene que cumplir con las normas que están bajos los rubros de emisiones al agua y al aire:

Cabe señalar que en México, La cadena de valor del acero está integrada por un cluster siderúrgico, el cual acorde con (Laguna, 2010: 23) corresponde a una concentración de empresas dentro de una cadena de valor que tienen en su geografía territorial una interdependencia cliente-proveedor alta, un desarrollo emergente de madurez económica y logran establecer un frente competitivo doméstico, regional e internacional.

3 Metodología

Es una investigación descriptiva que pretende presentar las políticas y regulaciones ambientales de la industria en México para después describir con el estudio de caso cualitativo el impacto y promoción del desarrollo sostenible en las PYMES de la cadena de valor del acero en el norte de México.

Como lo señala la literatura, el método de estudio de caso cualitativo sigue un enfoque que facilita la exploración de los fenómenos dentro de su contexto usando una variedad de fuentes de datos (Baxter y Jack, 2008). Particularmente, este método va acorde con lo que se pretende hacer en esta investigación ya que mediante una revisión de múltiples fuentes secundarias se realizará una descripción de cómo se promueve el desarrollo sostenible en la cadena de valor del acero en el contexto de México

Yin (2003) afirmó que un diseño de estudio de caso se debe de utilizar si dos características están presentes. La primera es que el comportamiento de los participantes en el estudio no pueda ser manipulado y esto está presente en la investigación realizada aquí debido a que los actividades de programas, regulaciones y su aplicación en empresas son hechas de manera independiente. La segunda característica es que las condiciones contextuales deben ser consideradas. Esta última característica también está presente en este estudio debido a que las actividades involucradas en la cadena de valor se derivan solamente del contexto mexicano.

De acuerdo Yin (2003) una vez tomada la decisión de la utilización del estudio de caso como metodología de investigación, ahora el caso debe ser clasificado como explicativo (muestra vínculos causales que son demasiado complejos para una encuesta), exploratorios (existen resultados no claros de la intervención analizada), o descriptivo. En este estudio, el caso es del tipo descriptivo debido que se intentara establecer el rol de los programas de gobierno y las regulaciones para que las empresas implementen prácticas sostenibles en la cadena de valor del acero en Nuevo León..

Los pasos que se siguieron para el desarrollo del caso consistieron en primeramente en identificar los impactos económicos y ambientales de la industria del acero en México, políticas económicas, comenzando por los programas para las PYMES y los programas estatales junto con los principales logros. Finalmente se identifican los tipos de regulaciones ambientales de la empresa líder y la forma en la que estas se puede clasificar para su cadena de valor, permitiendo así determinar la forma en que la empresa líder del acero en Nuevo León promueve prácticas de sustentabilidad en su cadena de valor.

Resultados y Discusión

A continuación en la primera parte, se indican las regulaciones ambientales que aplican para la empresa líder de la industria del acero en Nuevo León y en la segunda, se ve el detalle de los aspectos ambientales y las regulaciones que aplican a las PYMES de la cadena de valor de esta industria.

a) Regulación ambientales de la empresa líder del acero

Realizando un análisis de la información pública tanto en la página de la empresa líder de la industria del acero en Nuevo León, como en los registros públicos que se tienen a nivel internacional y nacional de las regulaciones ambientales internacionales y nacionales existentes en este sector de actividad se presentan a continuación los resultados de estas regulaciones ambientales que permiten promover el desarrollo sostenible en las empresas de este sector.

Regulaciones internacionales REACH

De manera general las empresas de la industria del acero cumplen con la norma establecida por la Unión Europea y que se cataloga como REACH No. 1907/2006 debido a sus siglas en inglés (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Químicos). El propósito de esta regulación es evaluar sistemáticamente los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, de más de 30 000 sustancias importadas por la Unión Europea en volúmenes que superan una tonelada por año (Lilienblum et al., 2008: 213). Analizando el caso específico de la empresa líder del acero en Nuevo León si cumple con esta regulación debido a que genera

artículos que vende a la Unión Europea en cantidades superiores a una tonelada por año y por ende está obligada a registrar las sustancias que están en sus productos en la Agencia Europea de Sustancias Químicas (REACH, 2007: 6).

En la regulación ambiental REACH existen las siguientes categorías: sustancias, artículos, polímeros, monómeros, entre otros (REACH, 2007: 20) y es vital mencionar que cada una de estas categorías tiene un seguimiento ambiental especializado. La empresa líder del acero en Nuevo León establece que sus productos (planchones, hojalata, palanquillas, varillas, laminado en Caliente, alambrón y laminado en Frío) están en la regulación REACH dentro de la categoría de artículo debido a que produce objetos que durante su fabricación reciben una forma, superficie o diseño especiales que determinan su función en mayor medida que su composición química (REACH, 2007: 20).

Además, la empresa del acero establece que genera un bajo impacto ambiental debido a que sus productos tienen una concentración de menos de 0.1% en peso de la lista de sustancias extremadamente preocupantes para la autorización establecida por la REACH. Para cumplir con la regulación REACH, la empresa del acero tiene que entregar los datos de sus productos que incluyen:

- a) Información Ecológica que incluye posibles efectos, comportamiento y destino final de los artículos en el medio ambiente, en el aire, el agua o el suelo. Además señalan el grado de toxicidad, el potencial de disminución de la capa de ozono, persistencia y el porcentaje de degradabilidad.
- b) Información de las consideraciones sobre la Eliminación que conlleva una descripción de los residuos y la manera de manipularlos sin peligro.

Normas nacionales del medio ambiente

A nivel nacional, la empresa líder también cumple con regulaciones ambientales en como la emitida por el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) y que es establecido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). El PNAA establece que

cuando una empresa participa en su programa entonces debe de recibir una auditoría ambiental (PROFEPA, 2015: 6). De acuerdo a la PROFEPA (2015:6) el análisis de los procesos realizados en la auditoria se ven reflejados con la verificación de que la empresa cumpla con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) que se centran en las materias de residuos, agua, aire, emergencias ambientales y riesgo, de auditoría y de gestión ambiental:

- Con respecto a la norma ambiental enfocada a materia de residuos, la empresa líder del acero en Nuevo León cumple con la NOM -052-SEMARNAT-2005 donde se establecen las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos, ya que tiene un programa que supervisa el tratamiento y disposición adecuada de los deshechos (GRI, 2013:26)
- Con respecto a la norma ambiental enfocada a materia de agua, la empresa líder del acero tiene procesos tan diversos que en algunos se necesita agua de pozo y en otros se reutiliza agua residual que ha sido tratada. Particularmente, la empresa cumple en sus descargas industriales con la norma NOM-001-SEMARNAT-1996 para los sistemas de agua. Asimismo, para el caso del reúso de agua la empresa cumple con la norma NOM-003-SEMARNAT-1997 donde se establecen los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsan. De igual manera se cumple con la norma NOM-002-SEMARNAT-1996 que tienen que ver con los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas nacionales y a los sistemas de alcantarillado urbano respectivamente.
- Con respecto a la norma ambiental enfocada a materia de aire, la empresa líder del acero cumple con dos normas: la norma de emisiones de partículas en la periferia de sus instalaciones NOM-025-SSA1-1993 que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera, y con la norma de emisiones de gases de combustión de los procesos NOM-085-SEMARNAT-2011 en la que se establecen los límites permisibles para la emisión de gases de combustión a la atmosfera. De igual manera, cumple con los límites de emisiones en las

descargas de partículas de sus chimeneas al estar dentro de los límites establecidos en la norma NOM-043-SEMARNAT-1993. El cumplimiento de éstas normas se prueba en sus niveles de emisiones de gases de efecto invernadero que casi alcanzan a los valores mínimos teóricos (GRI, 2014:27).

- Con respecto a las normas ambientales enfocadas a emergencias ambientales y riesgos, es vital resaltar que el desempeño ambiental de la empresa, está íntimamente ligada con su desempeño en materia de seguridad industrial. Esto ocasiona que hayan múltiples escenarios posibles de emergencias, la empresa líder del acero en Nuevo León cumple con los requerimientos de que vienen estipulados en la norma oficial de auditoría ambiental (NMX-AA-162-SCFI-2012) donde se solicitan evidencias de capacitación en temas relacionados con la operación y mantenimiento de equipos, áreas de proceso, sistemas, dispositivos, procesos, entre otros, relacionados con el riesgo ambiental.
- Además, la empresa líder cumple con la norma oficial de auditoría ambiental debido a que la empresa continuó invirtiendo en una renovación ambiental y en la formación de un plan de entrenamiento para sus empleados destinado a las actividades relacionadas con la seguridad y el ambiente, en particular las que se centran en la mejora de las capacidades de revisión, análisis e identificación de riesgos (GRI, 2013:25), esto lo hicieron en la empresa con el propósito de apoyar a controlar las posibles situaciones de riesgo y movilidad interna.
- Finalmente, con respecto a la norma ambiental enfocada a gestión ambiental, la empresa líder del acero está en proceso de certificación del ISO 14001 (GRI, 2014:25), ya que esta implementando un sistema de gestión ambiental que le permite desarrollar e implementar una política ambiental pertinente con los requerimientos legales y tomar las acciones necesarias para mejorar los rendimientos (ISO 14001, 2004: 6).

b) Aspectos ambientales de los eslabones de la cadena de valor

Un aspecto importante de la Ley Ambiental en México es que las normas o NOMS han sido elaboradas por rubros tales como aguas residuales, emisiones, manejo de residuos peligrosos, contaminación por ruido e impacto ambiental (SEMARNAT, 2015). Esto quiere decir que no existe como se señaló un conjunto de leyes para industrias específicas como la siderúrgica, energética o minera y cada proveedor debe cumplir con las normas que apliquen a sus procesos.

Dado que en este estudio de caso, la cadena de valor de la empresa líder tiene varios actores en la etapa de fabricación del acero como son las pequeñas y medianas empresas proveedoras de materias primas, herramientas, suministros siderúrgicos, mantenimiento y reparación y servicios de logística y transporte (Exiros, 2015) se decidió agruparlas. Por lo que para poder ejemplificar cómo funcionan las regulaciones en la cadena de valor las agruparemos en 4 tipos de proveedores: los de minería, energéticos, empresas proveedoras de servicios dentro del proceso de fabricación del acero y transportistas en la etapa de distribución del producto.

- Los proveedores mineros siguen diversas normas: Algunos de los rubros más importantes se refieren al nivel de contaminación de los residuos de agua y emisiones de aire, el transporte de mercancías peligrosas, el impacto ambiental a la flora y la fauna y al nivel de emisiones de ruido (Semarnat, 2006).
- Los proveedores de energéticos como la electricidad deben obedecer algunas normas ambientales referentes a los rubros de manejo de residuos de agua y aire, protección ambiental y planeación y diseño para el correcto uso de estaciones eléctricas (Semarnat, 2015).
- Las empresas proveedoras de servicios que apoyan el proceso de fabricación del acero existen normas sobre la contaminación en residuos de agua, control de emisiones y clasificación de residuos peligrosos.

- En el apartado de transporte se tiene especial atención en las normas referentes a las emisiones de hidrocarburos y dióxido de carbono en unidades a base de combustible diesel (Semarnat, 2015)

Cabe señalar que las grandes empresas dentro de la cadena de valor participan en los programas de la PROFEPA de Industria Limpia lo que garantiza el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Empresas como la CFE, Praxair, Pemex, las Encinas, Peña Colorada y las diversas plantas de Ternium cuentan con certificados de industria limpia (Profepa, 2013).

En el caso particular de la empresa líder de la industria del acero en Nuevo León, al analizar su política ambiental podemos ver que promueve el desarrollo sostenible debido al tipo de empresa que es y al grado de influencia que tiene en su cadena de valor, no solo es una empresa “eco eficiente”; sino que también es una empresa que promueve que los eslabones de su cadena de valor cumplan con las regulaciones ambientales del país, ya que de acuerdo a la política ambiental, todos los proveedores, clientes y contratistas que se encuentren dentro de la planta deberán cumplir con todas las regulaciones que cumple la empresa líder (Ternium, 2014a).

Cabe señalar que la empresa líder también busca la manera en que los proveedores y contratistas puedan ser integrados en la cadena de valor, los controles no buscan limitar la participación de las empresas, sino que estos cumplan con las regulaciones ambientales y fomentar el desarrollo sostenible. En caso de que uno de los elementos de cadena de valor se encuentre que puede estar violando una norma ambiental, se busca que este realice las correcciones adecuadas para seguir prestando el servicio dentro del cumplimiento ambiental, como lo señalan los responsables de la empresa líder.

Las capacitaciones son otro de los elementos de promoción que la empresa líder realiza en materia ambiental, y consisten en la impartición de diversos temas a los trabajadores, contratistas y comunidades con el objetivo de desarrollar una cultura ambiental en el trabajo y

la vida cotidiana (Ternium, 2015). Adicionalmente los programas Pro PYMES creados por la empresa líder para fortalecer la cadena de valor, se enfocan entre otras cosas en el asesoramiento, definición y seguimiento de planes en materia de medio ambiente. También ofrecen servicios de apoyo para la implementación o mejora de sistemas de gestión del medio ambiente (Ternium, 2014b, 8).

5 Conclusiones

México se encuentra dentro de los primeros quince productores a nivel mundial y el segundo lugar en América Latina, adicionalmente México es un polo industrial automotriz en vehículos ligeros y pesados, lo cual hace que su consumo de aceros laminados sea un punto estratégico de interés para los principales fabricantes de acero como China. Como se observó en el artículo, México enfrenta esta realidad globalizada y altamente competitiva con planes sectoriales de política económica y ambiental. Gracias a estas políticas de impulso se crearon una serie de programas y normas para el fomento del desarrollo sostenible en las cadenas productivas nacionales. Estas políticas han dado como resultado de manera particular que la industria del acero se fortalezca con una mayor productividad interna y competitividad del sector. Por lo que se cumplió el objetivo de esta investigación al presentar las regulaciones ambientales que permite un desarrollo sostenible en las empresas de la industria del acero.

Cabe destacar que en el aspecto de las regulaciones ambientales, la normatividad e implementación de programas como el de industria limpia han permitido que los estándares de la cadena de valor en el área ambiental sean muy altos. Aunque es difícil asegurar que todas las empresas de la cadena de valor cumplen con las regulaciones ambientales, la política ambiental de la empresa líder garantiza que al menos las empresas verticalmente integradas, las que son sus más cercanos eslabones dentro de la cadena de valor y las que presten servicios dentro de las instalaciones cumplan con todas las normas en materia ambiental.

De igual manera, otro aspecto notorio son las capacitaciones que ofrece la empresa líder a los proveedores dentro del programa Pro Pyme para promover e impulsar una conciencia ambiental que permita un desarrollo sostenible constante al contar con los medios para el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Dicho esto, el panorama en cuanto a regulaciones ambientales es muy alentador, ya que la empresa líder no solo busca educar a su cadena de valor para cumplir las regulaciones ambientales, sino dar un paso más rumbo una cadena de valor eco eficiente.

Bibliografía

- AMIA. (2015). Asociación Mexicana de la Industria Automotriz. Recuperado de <http://www.amia.com.mx/prodtot.html>. [5julio 2015]
- Baxter, P. & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559.
- Altenburg, T. M.-S. (1999). How to Promote Clusters: Policy Experiences from Latin America. *World Development*, 27(9), 1693-1713.
- Aragón, A. (2013, enero 1). *Semarat*. Retrieved Julio 11, 2015, from http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/fomento/documentos/guia_de_programas_de_fomento_para_energias_renovables-2013.pdf
- Calogirou Constantinos, S. Y. (2010). *SMEs and the environment in the European Union*. European Commission.
- CANACERO. (2015, Enero 1). *Cámara Nacional de la Industrial del Hierro y del Acero*. Retrieved Julio 15, 2015, from http://www.canacero.org.mx/Es/assets/perfil_2004_2013_rev_15_octubre_2014_v2-copia.pdf
- Conocer. (2015, septiembre 11). *Conocer: Conocimiento, Competitividad, y Crecimiento*. Retrieved Julio 11, 2015, from <http://www.conocer.gob.mx/pdfs/documentos/automotriz.pdf>
- EXIROS. (2015). <http://www.exiros.com/>. Retrieved 07 15, 2015, from <http://www.exiros.com/: http://www.exiros.com/es/Suppliers.aspx/SupportCenter>

- Fondo de Innovación PYME*. (2015, Agosto 7). Retrieved Agosto 7, 2015, from <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>
- Fondo PYME*. (2012, Mayo 13). Retrieved Julio 11, 2015, from Plan Nacional de Desarrollo: <http://www.fondopyme.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de México. (2015, enero 1). *instituto Mexiquense del Emprendedor*. Retrieved Julio 11, 2015, from <http://ime.edomex.gob.mx/>
- GRI. (2013). *Reporte anual*. Retrieved from <http://www.ternium.com/files/Annual-Report-Ternium-2013.pdf>
- GRI. (2014). *Reporte Anual*. Retrieved from http://www.ternium.com/files/Annual_Report_27_03_2014.pdf
- Guajardo, I. (2014, Abril 28). *Programa de Desarrollo Minero 2013-2018*. Retrieved Julio 11, 2015, from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344070&fecha=09/05/2014&print=true
- INEGI. (2009). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos*. INEGI.
- ISO14001. (2004). *Norma internacional ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental*. Retrieved from http://evlt.uma.es/documentos/medioambiental/legislacion/ISO_14001_2004.pdf
- Laguna, C. (2010). Cadenas Productivas, Columna Vertebral de los Clusters Industriales Mexicanos. *Economía Mexicana: Nueva Época*, 119-170. Retrieved Julio 11, 2015, from [http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XIX-1/04.EM.Laguna%20ReyesEM\(119-170\).pdf](http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XIX-1/04.EM.Laguna%20ReyesEM(119-170).pdf)
- Laguna, C. (2010, Septiembre 1). Cadenas productivas, columna vertebral de los clusters mexicanos. *Economía Mexicana*, 19(1), 1119 - 1170. Retrieved from [http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XIX-1/04.EM.Laguna%20ReyesEM\(119-170\).pdf](http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XIX-1/04.EM.Laguna%20ReyesEM(119-170).pdf)
- Lilienblum, W. D. (2008). Alternative methods to safety studies in experimental animals: Role in the risk assessment of chemicals under the new European chemical legislation. *Archives of Toxicology*, 211-236.
- Medina, R. (2010, Abril 11). *Programa Sectorial: Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del estado de Nuevo León*. Retrieved Julio 7, 2015, from Desarrollo Económico y Regional: <http://www.nl.gob.mx/publicaciones/plan-estatal-de-desarrollo-2010-2015>

- Mendes de Paula, G. C. (2011, Julio 1). *Desarrollo de la Cadena de Valor Metalmeccánica Latinoamericana: Capítulo México*. Retrieved Julio 11, 2015, from http://www.canacero.org.mx/Es/assets/estudiocompleto_metalmeccanicaenmexico.pdf
- Meyer-Stamer, J. (1998, Octubre 1). *Promoción Económica*. Retrieved Julio 15, 2015, from Dr. Jorg Meyer-Stamer Research: <http://www.meyer-stamer.de/1998/promec-sp.pdf>
- Moreira, R. (2013, Abril 23). *Programa Estatal de Desarrollo Económico*. Retrieved Julio 11, 2015, from Gobierno del Estado de Coahuila: <http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/DESARROLLO%20ECONOMIC O.pdf>
- OECD. (2010, November 17). “”Issues Paper 3:SMEs and Green Growth: Promoting sustainable manufacturing and eco-innovation in small firms”. Paris.
- PDM. (2015, Agosto 7). *Programa de Desarrollo Minero*. Retrieved Agosto 7, 2015, from http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5344070&fecha=09/05/2014
- Porter, M. (2008). Five Competitive Forces that Shape Strategy. *Harvard Business Review*. Retrieved from <http://www.exed.hbs.edu/assets/documents/hbr-shape-strategy.pdf>
- PROFEPA. (2015). *Programa nacional de auditoria ambiental*. Retrieved from <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/26/1/brochure.pdf>
- REACH. (2007). *Reglamento CE No 1907/2006 del parlamento Europeo y del consejo*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:136:0003:0280:es:PDF>
- Reych, L. (2015, agosto 06). Entrevista acerca de el medio ambiente en la cadena de valor de Ternium. (O. Velarde, Interviewer)
- SE. (2015, Agosto 7). *Fondo Pyme*. Retrieved Agosto 7, 2015, from <http://www.fondopyme.gob.mx/>
- SEDESOL. (2015, Agosto 7). *Programas para energías renovables*. Retrieved Agosto 10, 2015, from http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/fomento/documentos/guia_de_programas_de_fomento_para_energias_renovables-2013.pdf
- Stokes, D. C. (2007). *Small businesses and the environment: turning over a new leaf? A Report for the Workspace Group*. Surrey: Kingston University.
- Studer, I. (2015). Mexico Program for MSME Competitiveness through the Implementation of Sustainable Practices. *Public-Private Dialogue 2015 Workshop*, (pp. 1-6). Copenhagen.
- Techint. (2004, enero 1). *Propymes: El compromiso de Techint con su cadena de valor*. Retrieved Julio 11, 2015, from Premios Eikon: <http://www.ternium.com/ir-pr/>

- TERNIUM . (2014a, 07). *www.ternium.com.mx*. Retrieved 08 14, 2015, from [www.ternium.com.mx: www.ternium.com.mx/files/Br-ProPymes-2014.pdf](http://www.ternium.com.mx/files/Br-ProPymes-2014.pdf)
- TERNIUM . (2014b, 5). *www.ternium.com.mx/*. Retrieved 08 15, 2015, from [www.ternium.com.mx/: www.ternium.com.mx/files/Pol_Ambiental_TX.pdf](http://www.ternium.com.mx/files/Pol_Ambiental_TX.pdf)
- TERNIUM. (2015, 08 15). <http://www.ternium.com.mx/>. Retrieved 08 15, 2015, from [http://www.ternium.com.mx/: http://www.ternium.com.mx/desarrollo-minero-medio-ambiente/](http://www.ternium.com.mx/desarrollo-minero-medio-ambiente/)
- Torreblanca, L. (2009, Junio 30). *Programa de Estímulos a la Innovación*. Retrieved Julio 11, 2015, from Fondos y Apoyos: <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>
- UABC. (2012). *El modelo de tutorías académicas*. Retrieved 12 6, 2014, from <http://www.uabc.mx/formacionbasica/tutoria.htm>
- Vallejo, F. (2013, Abril 25). *Plan de Desarrollo Inegral del Estado de Michoacan*. Retrieved Julio 11, 2015, from http://cplade.michoacan.gob.mx/images/PLADIEM_2012-2015.pdf
- Worlsteel. (2015, Agosto 7). *Worlsteel*. Retrieved Agosto 7, 2015, from <https://www.worldsteel.org/>
- WSA. (2015, Julio 16). *World Steel Association*. Retrieved Julio 16, 2015, from <https://www.worldsteel.org/Steel-facts.html>
- Zavala, G. (2013, Spetiembre 1). *Promexico: Unidad de Inteligencia de Negocios*. Retrieved Julio 11, 2013, from Industria de Electromésticos: http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/322/3/131001_DS_Electrodomesticos_ES.pdf