



**El Colegio
de la Frontera
Norte**



**SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA EN LA
INDUSTRIA MANUFACTURERA, MAQUILADORA Y DE
SERVICIOS DE EXPORTACIÓN: EL VÍNCULO
GOBIERNO-INDUSTRIA EN LA APLICACIÓN DE LA
NORMA NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011**

Tesis presentada por

Fernando López Palacios

para obtener el grado de

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN
INTEGRAL DEL AMBIENTE**

Tijuana, B. C., México

2016

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis:

Dr. Antonio González Fernández

Aprobada por el Jurado Examinador:

1.

2.

3.

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme en todo momento, por permitirme terminar con bien esta etapa de mi vida, *por tener tan poco que pedir y tanto que agradecer.*

A mis padres, Fernando y Roberta, por brindarme siempre todo el apoyo, porque son mi mayor motivación y mi más grande ejemplo de fortaleza y superación. Todo será siempre por ustedes.

A mis hermanos, Edvianney, Beto, Jenny y Liz, por su apoyo, porque cada uno representa un ejemplo y un orgullo para mí. A mis sobrinos, Ximena, Regina, Renata, Jesús, Sebastián y Ernesto, por la bendición que representan en nuestras vidas.

A Reyes, por ser mi amigo desde siempre.

A Enrique, por su confianza y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), a El Colegio de la Frontera Norte (El Colef) y al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), por el financiamiento recibido y el soporte académico e institucional.
- Al Dr. Antonio González Fernández por su apoyo durante todo el proceso de elaboración de tesis.
- Al Dr. Jorge Carrillo y al Ing. Noé Villegas por su disposición y asesoría.
- A mis compañeros MAIA, en especial a Nely, Nancy, Vicky, Abisaí y a Martin, que siempre ha sido un gran amigo en quien confiar.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar los elementos necesarios para fortalecer el vínculo entre Gobierno e Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) en el diseño y aplicación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) bajo el esquema de mejora continua de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. El trabajo tiene un enfoque cualitativo y se desarrolla bajo la lógica de la Planeación de la Gestión Ambiental. La metodología utilizada en el estudio se basa en la revisión bibliográfica referente a la aplicación de SGEn en la industria dentro de un contexto nacional e internacional, mediante el estudio del caso de éxito alemán. De manera complementaria, se realizaron entrevistas dirigidas a actores clave del sector público y privado que guardan relación con el fomento e implantación de SGEn en el sector productivo, especialmente en las empresas IMMEX. El planteamiento central de la investigación sostiene que la identificación puntual de áreas de oportunidad permitirá establecer las bases para el fortalecimiento de la relación Gobierno-Industria en la realización de prácticas de gestión de la energía. Los resultados indican que el Gobierno debe trabajar bajo un esquema transversal en la creación de un paquete de incentivos y en el incremento de la oferta de asesoría técnica especializada como medidas prioritarias para mejorar la concertación, coordinación y evaluación de la aplicación de SGEn en la industria.

Palabras clave: Sistemas de Gestión de la Energía, Vinculación, Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-201, Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación, Gobierno.

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the elements necessary to strengthen the link between the Government and the Manufacturing, Maquiladora and Export Services (Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación, IMMEX in Spanish) in the design and implementation of Energy Management Systems (EnMS) under the scheme of continual improvement of the Mexican Standard NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. The work has a qualitative approach and it is developed under the logic of Planning of Environmental Management. The methodology used in the study is based on the literature review concerning the implementation of EnMS in the industry in the national and international context, by studying the German case of success. Additionally, interviews were conducted with key players in the public and private sectors, related to the promotion and implementation of EnMS in the productive sector, especially in the IMMEX companies. The central approach to this research propose that the timely identification of areas of opportunity will establish the basis for strengthening the Government-Industry relationship by conducting practices in energy management. The results indicate that the Government must work under a transversal scheme by creating a package of incentives and increasing the supply of specialized technical advice as priority measures to improve negotiation, coordination and evaluation of EnMS application in the industry.

Keywords: Energy Management Systems, Business Links, Mexican Standard NMX-JSAA-50001-ANCE-IMNC-2011, Manufacturing, Maquiladora and Export Services, Government.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN AL TEMA DE ESTUDIO	1
CAPITULO I. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA (SGEn): UN ENFOQUE DE GESTIÓN Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL.....	8
1.1 El desarrollo sustentable	9
1.1.1 Fundamentos y limitaciones del concepto	9
1.2 El desarrollo sustentable en la industria.....	16
1.2.1 Globalización	21
1.2.2 Cadenas productivas sustentables	26
1.3 Gestión ambiental	34
1.3.1 Evolución de la gestión ambiental	35
1.3.2 Actores de la Gestión Ambiental	38
1.3.3 Gestión ambiental como marco de vinculación entre sector público y privado.....	39
1.4 Sistemas de Gestión de Energía.....	40
1.4.1 El concepto, alcances y objetivos.....	42
CAPÍTULO II: EMPRESAS MULTINACIONALES Y EL MODELO INDUSTRIAL DE LA MAQUILA EN MÉXICO.....	46
2.1 Inversión extranjera directa.....	47
2.2 Empresas multinacionales en México.....	49
2.2.1 Tipos de empresas multinacionales.....	52
2.2.2 Localización de las empresas multinacionales en México.....	52
2.2.3 Empresas multinacionales en México según su origen	53
2.3 El modelo de la maquila	54
2.3.1 Evolución de las maquiladoras en México.....	55
2.3.2 El programa Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX)	56
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	60
3.1 Tipo de estudio.....	60
3.2 Diseño de investigación	60
3.3 Fuentes de información.....	64
3.3.1 Información documental	64
3.3.2 Trabajo de campo.....	66
3.4 Análisis de información	67
3.4.1 Ciclo de mejora continúa.....	68

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA VINCULACIÓN ENTRE GOBIERNO E IMMEX EN LA APLICACIÓN DE SGE_n..... 70

4.1 Contexto en México.....	71
4.1.1 Política energética.....	71
4.1.2 Política ambiental.....	85
4.1.3 Promoción de Sistemas de Gestión de la Energía.....	89
4.1.4 Espacios de comunicación.....	92
4.1.5 Programas de capacitación.....	94
4.1.6 Apoyo técnico.....	96
4.1.7 Estímulos.....	98
4.1.8 Normatividad.....	100
4.2 Contexto internacional: el caso Alemán.....	103
4.2.1 La transición energética y la política industrial alemana.....	103
4.2.2 Promoción de Sistemas de Gestión de la Energía.....	106
4.2.3 Estrategias de comunicación.....	107
4.2.4 Programas de capacitación.....	108
4.2.5 Apoyo técnico.....	109
4.2.6 Estímulos.....	111
4.2.7 Normatividad.....	113

CAPITULO V: ELEMENTOS DE VINCULACIÓN GOBIERNO-INDUSTRIA PARA LA APLICACIÓN DE SGE_n BAJO LA NORMA NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. 115

5.1 Análisis de contrastes.....	116
5.1.1 Política Energética.....	116
5.1.2 Análisis de variables.....	119
5.2 Elementos vinculantes de la relación gobierno industria en la aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 para SGE _n	127

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 136

6.1 Conclusiones y recomendaciones.....	137
---	-----

BIBLIOGRAFÍA 142

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Enfoques reduccionistas del desarrollo sustentable	10
Figura 1. 2 Dimensiones del desarrollo sustentable	14
Figura 1. 3 Triple línea básica de la sustentabilidad en la industria.....	19
Figura 1. 4 Conductores de la sustentabilidad en la cadena productiva	29
Figura 1. 5 Inteligencia ambiental	32
Figura 1. 6 Evolución de los enfoques de gestión ambiental	36
Figura 1. 7 Actores centrales de la gestión ambiental en la aplicación de SGEN en la Industria.	38
Figura 1. 8 Estándares nacionales para la implantación de SGEN 2000-2013	41
Figura 1. 9 Clasificación internacional en eficiencia energética	43
Figura 2. 1 Modalidades del Programa IMMEX	57
Figura 3. 1 Estrategia metodológica	63
Figura 3. 2 Composición de trabajo de campo: entrevistas semiestructuradas	66
Figura 3. 3 Visión general de un Sistema de Gestión de Energía	69
Figura 4. 1 Principales actividades contempladas en la LASE	78
Figura 4. 2 Redes de aprendizaje para la aplicación de un SGEN	84
Figura 4. 3 La promoción de SGEN en el marco institucional de política energética y ambiental.	90
Figura 4. 4 Espacios de comunicación para SGEN en la política energética.	93
Figura 4. 5 El desarrollo de programas de capacitación en el marco de la política energética.	95
Figura 4. 6 El apoyo técnico para SGEN en la política energética.	97
Figura 4. 7 Incentivos relacionados con el desarrollo de SGEN en el marco institucional de política energética y ambiental.....	99
Figura 4. 8 Elementos normativos en el marco institucional de política energética y ambiental relacionados con el desarrollo de SGEN.....	101
Figura 4. 9 Impulsores de la Energiewende	104
Figura 5. 1 Ventanas de oportunidad para el fortalecimiento de la vinculación gobierno- IMMEX en la aplicación de la norma mexicana para SGEN NMX-J-SAA-50001-ANCE- IMNC-2011.	130

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. 1 Obligaciones de los actores para una producción y consumo sustentable.....	18
Cuadro 1. 2 Etapas clave de la trayectoria empresarial hacia la sustentabilidad.....	20
Cuadro 1. 3 Evolución de la gestión ambiental	37
Cuadro 2. 1 Estrategias de inversión de las empresas multinacionales	51
Cuadro 2. 2 Generaciones de empresas maquiladoras	56
Cuadro 3. 1 Variables en el nivel de vinculación Gobierno-IMMEX para la aplicación de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 sobre SGEN.	62
Cuadro 3. 2 Categorías de búsqueda en la revisión documental.	65

Cuadro 4. 1 El Plan Nacional de Desarrollo en el fomento a la aplicación de SGEN en la industria.....	73
Cuadro 4. 2 Los SGEN dentro del Programa Sectorial de Energía 2013-2018	76
Cuadro 4. 3 Los SGEN en la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027	77
Cuadro 4. 4 La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía en el impulso a los SGEN	79
Cuadro 4. 5 Objetivos del PRONASE en el desarrollo de SGEN.....	80
Cuadro 4. 6 Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía	82
Cuadro 4. 7 El desarrollo de los SGEN dentro de la LGCC.	86
Cuadro 4. 8 El desarrollo de los SGEN en la ruta 10-20-40 de la ENCC.	88
Cuadro 4. 9 Los SGEN como medida de mitigación en la ENCC.	88
Cuadro 5. 1 Pasos para el diseño e implementación de un SGEN	128

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. 1 Evolución del número de certificados en México 2012-2014.....	45
Gráfica 2. 1 Distribución sectorial de la IED enero–septiembre de 2015	48
Gráfica 2. 2 Distribución por entidad federativa de los establecimientos con programa IMMEX durante febrero de 2016.....	58
Gráfica 2. 3 Distribución por entidad federativa del personal ocupado en los establecimientos con programa IMMEX durante febrero de 2016.....	58

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. 1 Distribución mundial de certificados ISO 50001	44
Mapa 2. 1 Porcentaje de empresas multinacionales en México por entidad federativa	53
Mapa 2. 2 Empresas multinacionales en México según su origen	54

INTRODUCCIÓN AL TEMA DE ESTUDIO

El trabajo buscó identificar los elementos clave que permitan fortalecer el vínculo gobierno-Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX) en el diseño y aplicación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) acorde a la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. El punto de partida en la investigación considera que el nivel de articulación existente entre gobierno e IMMEX es un factor que limita la implementación de los SGEn en las empresas de esta organización industrial.

Los SGEn han surgido en las últimas dos décadas como metodología probada de mejores prácticas para asegurar la eficiencia energética sostenible y la mejora continua del rendimiento en la industria (Yong, 2013). De acuerdo con la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, equivalente a la Norma Internacional ISO 50001:2011, un sistema de gestión de la energía *es un conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos* (IMNC y ANCE, 2014:2). Cuando son implementados de forma continua y sistemática, los SGEn han demostrado su éxito como una metodología para mejorar el desempeño energético de las empresas, independientemente de su tamaño o actividad (CONUEE y GIZ, 2014).

En el contexto productivo, el esquema de la IMMEX es una fortaleza que brinda competitividad a México en el entorno mundial como receptor de inversión extranjera directa (Palencia, 2012). Esta organización industrial cuenta también con una importante aportación en el mercado laboral mediante la generación de empleos directos e indirectos, lo que hace que la derrama económica que las empresas IMMEX generan a los distintos sectores productivos contribuya a la estabilización económica al país (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2015).

Sin embargo, unas de las principales críticas a este modelo de industrialización ha sido su escasa vinculación con el tejido productivo local, la utilización de procesos intensivos en mano de obra que limitan el desarrollo tecnológico y sus efectos negativos sobre el medio ambiente (Carrillo *et al.*, 2005), este último aspecto relacionado con el uso poco eficiente de recursos, incluyendo los energéticos (Mercado y Fernández, 2005).

Esta situación resalta la relevancia de los SGEN para la IMMEX, debido a que este instrumento de política energética permite acercar a las organizaciones a un rendimiento óptimo, minimizando costos sin detrimento de la calidad y/o cantidad de producción en cada uno de los procesos y servicios, donde el consumo de la energía es indispensable (CONUEE, 2014). Es decir, los SGEN representan un esquema que permite conciliar la producción industrial con el uso eficiente y gestión de la energía.

En México existen una serie de normas en materia de eficiencia energética, que sumado a leyes, planes y programas, conforman el marco normativo institucional para abordar el aprovechamiento sustentable y la gestión de la energía en el sector industrial. Como ejemplos de documentos rectores de política energética se encuentra la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía (LASE), el Programa Nacional para el Aprovechamiento sustentable de Energía 2014-2018 (PRONASE) y el Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGEN).

No obstante, en el referido marco institucional la articulación entre gobierno e industria dentro del proceso de aplicación de un SGEN se desarrolla de manera parcial, por lo que el grado de incorporación de prácticas para mejorar el rendimiento energético en la IMMEX puede verse afectado. Por tanto el interés por desarrollar la investigación es, no solo conocer las causales de esta problemática de coordinación entre el sector público y privado con indudables implicaciones ambientales, sino indicar a través de la metodología de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 los elementos clave para fortalecer el vínculo gobierno-industria en la aplicación de SGEN.

Planteamiento del problema

En México, el gobierno ha planteado una serie de objetivos estratégicos en términos de una integridad industrial de eficiencia energética. Se reconoce que un uso más eficiente de energía representa un punto clave para aumentar la productividad de la economía, promover nuevos mercados y reducir la presión sobre nuestros sistemas energéticos (Secretaría de Energía, 2013).

A pesar de este reconocimiento, y a excepción del PRONASGEN por su carácter específico de SGEN, las estrategias, objetivos, metas y líneas de acción en materia de eficiencia

energética y aprovechamiento sustentable de energía que se extienden en los diferentes documentos rectores no profundizan en el fomento, concertación, implantación y regulación de SGEN en el sector industrial. Aunado a esto, tampoco se establece de manera clara el tipo de participación del gobierno en el proceso de diseño y aplicación de SGEN en la industria. Es decir, las estrategias del gobierno federal referentes al fomento de los SGEN en los sectores productivos se plantean dentro de un esquema de colaboración de actores parcialmente definido. Esta situación deriva en que el sector gubernamental participe de manera intermitente durante el proceso integral de aplicación de SGEN en la industria, situación que evidencia una *falta de capacidad institucional (interna y externa) para apoyar a los usuarios de energía en la adopción de SGEN e implementación de medidas técnicas* (CONUEE, 2014).

En suma, el planteamiento realizado expone una diversidad de factores que impiden fortalecer el vínculo entre gobierno e IMMEX, situación que se traduce en una descoordinación entre actores y afecta el cumplimiento de objetivos planteados en materia de eficiencia energética y aprovechamiento sustentable de energía en los sectores productivos. Además, esta situación impacta de manera negativa en las oportunidades de las empresas IMMEX para incorporar prácticas orientadas a mejorar su rendimiento energético mediante la eficiencia y gestión de la energía.

Pregunta de investigación

A fin de atender la problemática planteada, esta investigación busca responder a la siguiente pregunta:

-¿Cuáles son los principales elementos que deben considerarse en la metodología de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 para fortalecer el vínculo Gobierno-Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación en la aplicación de Sistemas de Gestión de Energía?

Lo que a su vez involucra las siguientes preguntas:

- ¿Qué nivel de articulación existe entre el gobierno y la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación en la aplicación de Sistemas de Gestión de Energía bajo el esquema de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011?

-En el ámbito internacional ¿cuáles son los principales elementos que inciden en el fomento de la aplicación de SGEN bajo un esquema de vinculación Gobierno-Industria?

Hipótesis

La identificación puntual de áreas de oportunidad en el proceso de diseño y aplicación de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 permitirá establecer las bases para el fortalecimiento de la relación gobierno-industria en la aplicación de SGEN.

Objetivos de la investigación

Determinar los elementos centrales para fortalecer el vínculo gobierno-IMMEX en la aplicación de SGEN bajo el esquema de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Para concretar el objetivo establecido se proponen 2 objetivos específicos:

1) Identificar y caracterizar el nivel de articulación actual entre gobierno-IMMEX en la aplicación de Sistemas de Gestión de la Energía bajo el esquema de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

2) Con base en la revisión del modelo Alemán como principal caso de éxito internacional, identificar los principales elementos que inciden en la vinculación gobierno-industria para la aplicación de Sistemas de Gestión de la Energía.

Justificación del estudio

La contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático derivado de un uso eficiente y aprovechamiento sustentable de la energía, representan condiciones con una creciente importancia dentro de la industria. Si bien es cierto que de manera individual las organizaciones industriales no pueden controlar los precios de la energía o la economía global, si tienen la posibilidad, mediante los SGEN, de mejorar la forma como gestionan la energía (ISO, 2011). En ese sentido, el desarrollo de la norma internacional ISO 50001 ha hecho posible contar con un método que es reconocido a nivel mundial para la implantación de SGEN. No obstante, tener la certeza de que el proceso de aplicación del SGEN se esté desarrollando a través de un ciclo de mejora continua de tal manera que las organizaciones aumenten su desempeño energético, requiere marcos de apoyo integrales que *puedan promover y permitir su aplicación, por un lado; y monitorear, verificar y certificar la conducta y el desempeño de las empresas, por el otro* (CONUEE, 2014:8).

Desde la perspectiva señalada, la presente investigación busca identificar dentro del proceso de diseño y aplicación del SGen en la industria, las principales ventanas de oportunidad en materia de vinculación de actores del sector público y privado. De esta manera se busca aportar en la configuración de una estructura sistémica e institucional que sirva de soporte en el proceso de implantación de SGen en el contexto productivo.

Dentro del PRONASGen (2014:8) se reconoce que para que el éxito de los SGen sea permanente, *es necesaria una instrumentación concertada y el establecimiento formal de un conjunto de elementos que van desde la capacitación de consultores hasta el reforzamiento de los sistemas de acreditación y certificación relacionados con los SGen.*

Sobre esa base, identificar los principales factores que impiden fortalecer el vínculo Gobierno-IMMEX en la aplicación de SGen permite abordar esta problemática de gestión entre actores con mayor certidumbre, al incorporar los principales elementos resultantes del análisis en la metodología de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Es pertinente señalar los resultados para mejorar la articulación gobierno-IMMEX pueden ser utilizados para la industria en general, toda vez que los SGen en concordancia con la Norma Internacional ISO 50001 están diseñados para ser aplicables en cualquier sector, no importando su giro o tamaño. Sin embargo, se determinó realizar el trabajo orientado a la IMMEX, por tratarse de un sector relevante para la economía del país en donde pueden desarrollarse de manera más específica los preceptos planteados en la investigación.

Sobre la relevancia de la organización IMMEX, ésta se confirma con algunos datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Al cuarto trimestre de 2014 el número de establecimientos que se tiene registrados es de 6,138 industrias, entre manufactureras y no manufactureras, los cuales contribuyen con el 44 por ciento de las exportaciones totales y dan empleo a más de 2.5 millones de personas, asimismo los ingresos que dicha industria ha generado en los últimos tres años han representado alrededor una quinta parte del Producto Interno Bruto (PIB), tan es así que en 2014 constituyeron el 20.8% del PIB nacional (Centro Publico de Finanzas, 2015).

Descripción del contenido de tesis.

La investigación se compone de seis capítulos. El capítulo I, *Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn): un enfoque de gestión y sustentabilidad ambiental*, aborda la corriente teórica que determina el enfoque de la investigación: la Planeación de la Gestión Ambiental. Como eje teórico secundario se retoma el estudio de la teoría del desarrollo sustentable. En este apartado básicamente se especifican los conceptos que forman parte de las teorías y que serán retomados a lo largo de la investigación. La teoría y conceptos están inmersos en un debate teórico conceptual orientado a los SGEn y su aplicación en la industria, con énfasis en la IMMEX.

El capítulo II, *Empresas multinacionales y el modelo industrial de la maquila en México*, permite desarrollar el contexto del caso estudiado desde una visión general hasta una particular. El apartado ahonda en el estudio de las características del modelo industrial basado en las exportaciones, la inversión extranjera directa y empresas multinacionales como base en el estudio del modelo maquilador en México. En esta parte de la investigación se resalta la importancia de la aplicación de SGEn en las empresas IMMEX.

El capítulo III, *Metodología*, se establece secuencial y detalladamente el proceso metodológico seguido en la investigación.

Posteriormente, en el IV capítulo, *Análisis de la vinculación entre gobierno e IMMEX en la aplicación de SGEn*, se presenta información puntual sobre las principales variables explicativas del nivel actual de vinculación entre el sector público y privado en el proceso de diseño e implementación de SGEn en un contexto nacional e internacional, con el estudio del caso de éxito alemán.

El capítulo V, *Elementos de vinculación gobierno-industria para la aplicación de SGEn bajo la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011*, contiene los resultados del trabajo de investigación, en donde se indican los principales puntos que aportarían a la vinculación de actores en la aplicación de SGEn mediante el esquema de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Por último, el capítulo VI, *Conclusiones y recomendaciones*, está dedicado a los aspectos con mayor relevancia dentro de la investigación y a una serie de reflexiones sobre el desarrollo de los SGEs en el contexto particular de la industria en México.

CAPITULO I. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA (SGEn): UN ENFOQUE DE GESTIÓN Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Introducción

La energía es un recurso fundamental para las organizaciones del sector productivo. En este contexto, los SGEn representan una herramienta integral para hacer frente de forma efectiva a la creciente necesidad de un aprovechamiento sustentable de la energía en la industria.

Fomentar la aplicación de los SGEn en el sector industrial requiere de un escenario de estrecha cooperación entre el sector público y privado. Sobre esa base, resulta primordial el análisis de los elementos que permitan consolidar un esquema de articulación entre los principales actores involucrados en la implementación de SGEn: gobierno e industria.

El presente capítulo corresponde al marco teórico de la investigación y se desarrolla a través de la gestión ambiental como principal teoría. Como un eje secundario de análisis, se integran elementos de la corriente teórica del desarrollo sustentable. Las teorías, en conjunto, construyen un enfoque integral necesario para el desarrollo del ejercicio analítico en la investigación. La estructura teórica antes señalada, permite abordar a los SGEn como un concepto viable en el contexto nacional, orientado a conciliar las actividades productivas del sector industrial con el cuidado medioambiental a través de prácticas encaminadas a una gestión y uso eficiente de energía.

El capítulo se divide en cuatro secciones. La primera sección presenta una revisión de los diferentes criterios que rodean la construcción del concepto de desarrollo sustentable, con la finalidad de indicar la precisión conceptual acorde al enfoque de la investigación. La segunda sección retoma elementos de la teoría del desarrollo sustentable orientados al contexto del sector industrial. Lo anterior permite establecer los principales elementos de esta teoría y su incidencia en el fomento de prácticas de gestión de la energía. La tercera sección expone los elementos de gestión ambiental que guardan una relación directa con el desarrollo de SGEn y con su implementación en el sector industrial. De manera específica, sobre los principales puntos que inciden en la vinculación de actores. Por último, en la cuarta sección se presenta la definición, alcances y objetivos del concepto de SGEn, que representa el eje central de la investigación.

1.1 El desarrollo sustentable

La publicación en 1987 del Informe Brundtland de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo representó el marco en el que se definió y popularizó el término Desarrollo Sustentable¹ (López, 2006). Éste se conceptualizó como: *“el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (CMMAD, 1987:59).

Es un hecho que la expresión “desarrollo sustentable” se ha generalizado en diferentes ámbitos, convirtiéndose en una consigna para políticos y gobiernos, un mandato para las organizaciones y en un estandarte para los ambientalistas. En suma, el concepto es utilizado de manera indistinta por diferentes actores y desde una óptica multidimensional para explicar la íntima, inevitable y mutua interdependencia entre sistema natural y desarrollo (Bifani, 1999).

El concepto de desarrollo sustentable no se refiere a un estado estable, fijo, de armonía, sino que a situaciones de constantes y complejos cambios (Ibíd., 1999). A raíz del contexto dinámico y al extenso campo de aplicación del concepto, es necesario señalar de manera puntual el enfoque otorgado al desarrollo sustentable en la investigación, así como el aporte de esta teoría en la aplicación de los SGEN en la industria. Sobre esa base, se realiza en el subsecuente apartado un análisis de la construcción del concepto y la precisión conceptual de su uso en el trabajo de investigación.

1.1.1 Fundamentos y limitaciones del concepto

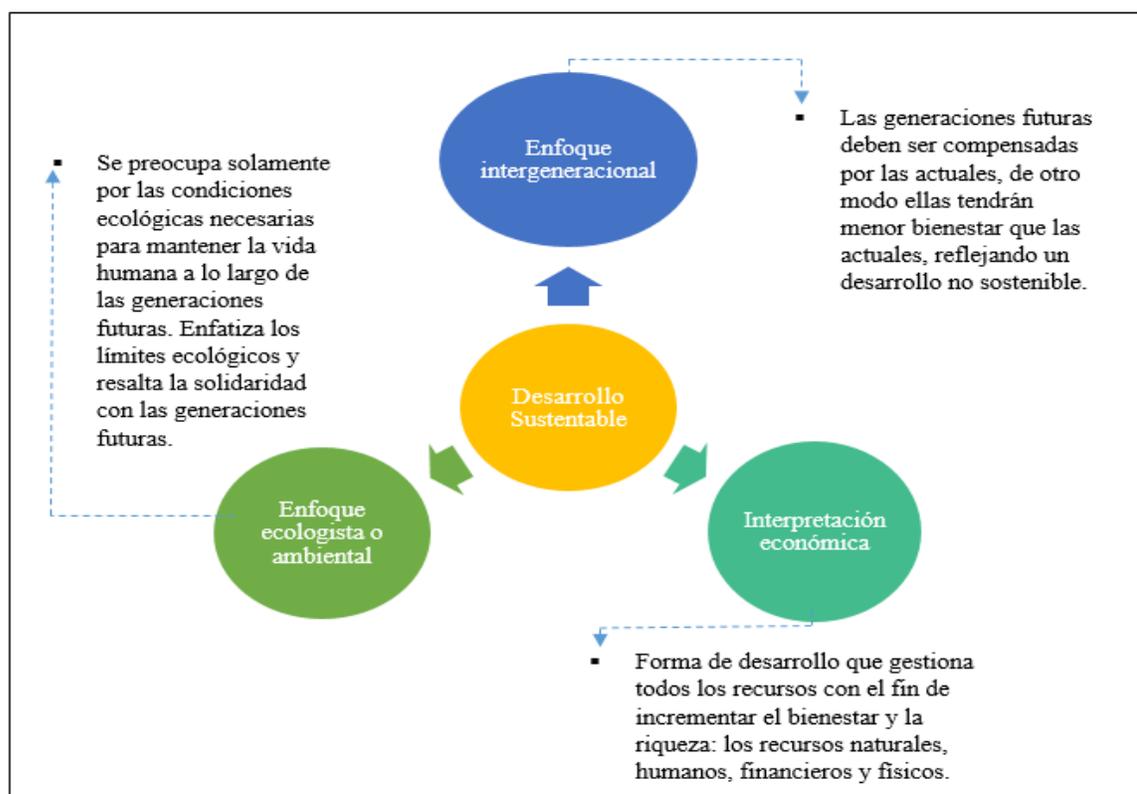
Durante los últimos años el término desarrollo sustentable ha sido profusamente referido en diversas formas (Aguilar, 2005). La definición “clásica” del concepto, contenida en el informe Brundtland, plantea un nuevo significado de desarrollo que ha sido abordado con creciente intensidad en un contexto multidimensional (López, 2006). No obstante, la publicación de una gran cantidad de análisis políticos, económicos, ambientales y hasta de carácter ético en torno

¹ Se argumenta que en español es más pertinente utilizar la palabra sustentable que sostenible porque aquella tiene mayor similitud con Sustainable, idioma en que se empezó a publicitar masivamente el término, por tanto se adopta el término sustentabilidad y su adjetivo sustentable.

al concepto de desarrollo sustentable han derivado en una polémica conceptual mundial (Ibíd., 2006).

La diversidad de definiciones respecto al desarrollo sustentable corresponde en gran medida a las diferentes ópticas que intervienen en el estudio del concepto. De esta forma, es común encontrar definiciones del desarrollo sustentable claramente influenciadas por determinado enfoque que busca orientar el término a una perspectiva que corresponda a sus propios intereses (ver Figura 1.1). Al respecto Bifani (1999:109) señala que *aislar elementos del cuerpo orgánico conceptual, del cual son parte integral, resulta en la proliferación de conceptos parciales, incorrectos o sesgados que frecuentemente tergiversan la idea original*. Sobre esa base, identifica tres principales enfoques que derivan en conceptos reduccionistas del desarrollo sustentable: enfoque ecologista o ambientalista, el enfoque intergeneracional

Figura 1. 1 Enfoques reduccionistas del desarrollo sustentable



Fuente: elaborada a partir de Bifani, 1999.

El enfoque ecologista es, sin duda, una de las principales corrientes que abordan el desarrollo sustentable de manera parcial, debido a que reduce el concepto a la mera sustentabilidad ecológica. Las dimensiones política, social y económica no son consideradas dentro de esta perspectiva, situación que se traduce en una óptica reduccionista al extremo (Ramírez *et. al.*, 2004).

La definición de desarrollo sustentable, contenida en el informe Brundtland, no es aceptada por el enfoque ecologista. La crítica se basa en afirmar que en un inicio, Brundtland establece una relación indisoluble y equitativa entre desarrollo (económico) y medio ambiente: *el desarrollo no se mantiene si la base de recursos ambientales se deteriora; el medio ambiente no puede ser protegido si el crecimiento no toma en cuenta las consecuencias de la destrucción ambiental* (CMMD, 1987:40).

Hasta este punto, parece que el planteamiento otorga el mismo nivel de importancia a la dimensión económica y ambiental. Sin embargo, como lo señala Pierrri (2001), posteriormente se invierte la formulación clásica del problema de tal manera que se distancia del enfoque ecologista. Es decir, se cambia la postura que tenía en el desarrollo económico al principal factor del deterioro ambiental. En su lugar, adopta una perspectiva antropocentrista al expresar que debe haber preocupación por evitar que ese deterioro limite el desarrollo: *tenemos que preocuparnos también con el modo como el deterioro ambiental puede impedir o revertir el desarrollo económico. Área tras área, el deterioro del medio ambiente está minando el potencial de desarrollo*” (CMMAD: 38-39).

Gustavo Esteva (1997), refuerza esta idea al plantear su crítica a la definición de desarrollo sustentable de la Comisión Brundtland, al denunciar que éste representa una estrategia más para sostener el desarrollo económico, dejando en un plano secundario el apoyo al florecimiento y la perduración de una vida social y natural diversa.

En cambio, una definición de desarrollo sustentable con amplia difusión dentro del ámbito ecologista señala que éste debe ser la mejora de la calidad de vida humana mientras ésta se desarrolle dentro de los límites de la capacidad de carga que mantiene a los ecosistemas (López, 2006). No obstante, este tipo de conceptualización del desarrollo sustentable atrajo críticas severas, al señalar la poca operatividad del concepto debido a la dificultad para determinar la propia capacidad de carga del planeta.

Cabe mencionar que los principales señalamientos críticos hacia el enfoque ecologista apuntan a que el desarrollo sustentable no puede centrarse únicamente en el cuidado de medio ambiente y recursos naturales, porque sencillamente dejaría de ser sustentable (López, 2006).

Es entendible que exista cierta insistencia por priorizar el enfoque ecológico como el eje principal del desarrollo sustentable, sobre todo si se considera que la dimensión ambiental detonó la preocupación por un nuevo modelo de desarrollo económico sin implicaciones tan destructivas para el planeta. No obstante, la postura extremista de este enfoque limita su aceptación. Por otro lado, también se debe reconocer que el aporte significativo del movimiento ecologista es el llamado a considerar el factor ambiental como un eje con el mismo nivel de relevancia que la dimensión económica y social. Lo anterior permite trasladar la discusión sobre temas ambientales a otras esferas y una mayor inclusión del factor ambiental en la agenda política.

El enfoque intergeneracional constituye la segunda corriente reduccionista que aborda al desarrollo sustentable, basándose en que éste debe ser justo y equitativo con el futuro (Pierce *et al.*, 1988). Desde esta perspectiva, el desarrollo sustentable busca que la explotación y contaminación inherentes al desarrollo económico se mantengan dentro de límites tolerables, situación que evitaría “hipotecar” las posibilidades del desarrollo de las generaciones futuras (Lozano, 2001). En ese sentido, el desarrollo sustentable consiste en desarrollar los medios y estrategias para que las siguientes generaciones hereden los mismos recursos con los que hoy se cuenta, en otras palabras, ser justos con el futuro (Ramírez *et al.*, 2004).

Las objeciones al enfoque señalan que esta corriente asume que las generaciones presentes y futuras participan en el mismo mercado. Situación que se discute al señalar que si bien la población actual puede incidir en la asignación de recursos en los mercados contemporáneos, no sucede de la misma forma con las futuras (Bifani, 1999). Es decir, las generaciones presentes adoptan decisiones respecto a las futuras sin conocer sus estilos de vida, modos de producción, gustos o preferencias. En suma, el grado de incertidumbre es grande debido a que la percepción de las futuras realidades es muy imperfecta (Ibíd., 1999).

Asimismo, una óptica puramente intergeneracional para abordar el desarrollo sustentable es criticada por ignorar el aspecto distributivo. Esto es, se plantea una solidaridad con el futuro dejando en un plano secundario a la generación presente. Se establece que debe existir una

solidaridad global cuando las condiciones socioeconómicas que prevalecen han generado una marcada desigualdad entre países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo. Esta situación demanda cooperación y solidaridad pero con prioridad para las generaciones presentes (Bifani, 1999). En síntesis, es innegable que la perspectiva intergeneracional incorpora a los valores éticos como un componente esencial del desarrollo sustentable. No obstante, en el afán por priorizar la solidaridad con las generaciones futuras, este enfoque deja en un plano secundario las necesidades de las generaciones presentes. Un tema trascendental en este apartado sería utilizar las iniciativas derivadas de este entusiasmo por la solidaridad y enfocarla a equilibrar de mejor manera las condiciones y estilos de vida entre los países en vías de desarrollo y los desarrollados. En este sentido, al mejorar las condiciones de vida de las presentes generaciones aporta en la configuración de un mejor escenario para el desarrollo de las generaciones futuras.

Por último, y del otro lado del espectro, se encuentra la interpretación económica del desarrollo sustentable. Este enfoque tiene como principal propuesta un “crecimiento inteligente” de la economía, en donde se combine el fortalecimiento de la competitividad, una mejor gestión de la naturaleza y un descenso de las emisiones peligrosas para el medio ambiente (Ramírez *et al.*, 2004). Esta configuración, en teoría, permite una mayor protección y renovación medioambiental, condiciones vitales para el desarrollo sustentable en el mundo.

Una de las mayores críticas al enfoque económico se da en torno a la posibilidad de un cambio tecnológico continuo. Dentro de la interpretación económica del desarrollo sustentable se maneja el supuesto sobre la perfecta sustituibilidad entre el capital natural y el construido por el hombre (Ramírez *et al.*, 2004). El argumento se basa en afirmar que el motor del crecimiento económico no reside en los recursos físicos y naturales, sino en la ciencia y tecnología que deriva en conocimiento (Ibíd., 2004). Este tipo de postura puramente económica puede considerarse tan radical que puede equipararse, en el sentido reduccionista, con el enfoque ecologista y su teoría del crecimiento cero.

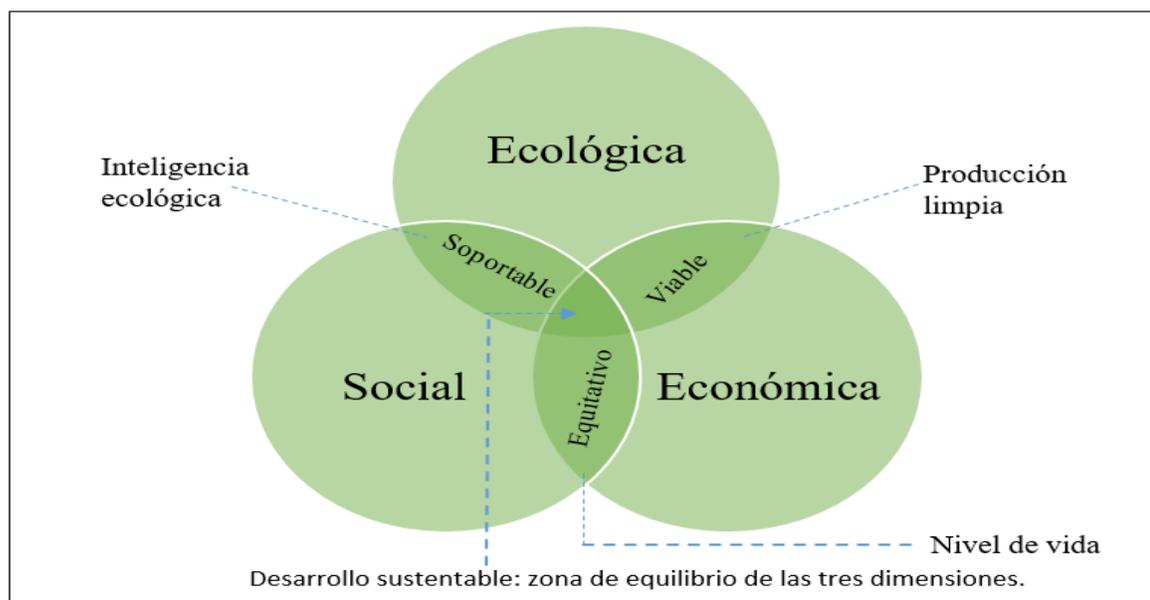
Sobre el enfoque económico se debe señalar la importancia que tiene, tanto en la conceptualización del desarrollo sustentable como en la formulación de estrategias para lograrlo, el hecho de distinguir entre crecimiento económico y desarrollo. Esto se debe a que dentro de la interpretación económica se tiene al crecimiento económico como objetivo

fundamental, cuando debería considerarse a éste como un medio para aportar al desarrollo sustentable.

Es evidente, una vez realizado el planteamiento con los principales enfoques reduccionistas, que el concepto de desarrollo sustentable está inmerso en un ambiente de interpretación ambigua. En este contexto, a las diferentes tradiciones teóricas, se le debe sumar las inclinaciones políticas y las necesidades prácticas de los involucrados como factores que inciden en la diversidad de interpretaciones del término (Guimarães, 1995; Romero, 2001).

Ante esta situación, se debe insistir en el planteamiento del desarrollo sustentable como un concepto multidimensional (Figura 1.2), que permita la inclusión de la dimensión económica, ecológica y social para transitar a trayectorias sustentables en un país, región o sector (Banco Mundial, 2001).

Figura 1. 2 Dimensiones del desarrollo sustentable



Fuente: elaborado a partir de Artaraz (2002) y Bifani (1999).

Un señalamiento recurrente al concepto de sustentabilidad es que éste carece de contenido operacional. López (2006) señala que el término clásico y mundialmente difundido de desarrollo sustentable, refiriéndose al contenido en el informe Brundtland, no proporciona elementos explícitos que permitan un mejor entendimiento del concepto para su aplicación. Al

respecto, Bromley (1998) señala que es un concepto inútil porque está ávido de contenido operacional. Por su parte, Romero (2007) reitera que una desventaja teórica del desarrollo sustentable es que ambiguo y vago.

Bajo este esquema global de señalamientos sobre la poca operacionalidad del desarrollo sustentable, es necesario direccionar esfuerzos para incrementar el contenido práctico de la sustentabilidad. En este sentido, la voluntad política y el fortalecimiento de las instituciones son factores determinantes, debido a que mantienen una incidencia directa con la instrumentación de iniciativas (Gabaldon y Rodríguez, 2007).

Sobre este punto, es justo señalar que las instituciones enfrentan un doble reto, al tener que concretar instrumentos de gestión ambiental efectivos y que además sean económicamente eficientes en el cumplimiento de las metas ambientales (Acquatella, 2001). Esta condición pocas veces se concreta, según lo señala Gabaldón y Rodríguez (2007:50): *los códigos, leyes, normas, estándares, políticas, planes y programas, establecidos en documentos rectores, se comparan desfavorablemente con su instrumentación*. En ese sentido, existe la necesidad de trabajar en la configuración de un esquema institucional estratégico que oriente el proceso del desarrollo sustentable hasta un escenario operativo, con responsabilidades definidas para cada uno de los actores en el cumplimiento de objetivos específicos. Sobre esa base, se busca desplazar la idea de la sustentabilidad como una falacia, y construir en su lugar una estrategia aplicable y con impactos reales.

En síntesis, dentro de la presente investigación se considera al desarrollo sustentable como un enfoque multidimensional que permite la integración de la gestión ambiental en los procesos económicos, buscando el bienestar humano y el menor impacto ambiental.

Este esquema integral de desarrollo se construye, contrario a otras propuestas derivadas de enfoques reduccionistas, a partir de una perspectiva multidimensional centrada en el ser humano. De esta manera es posible incluir el componente ético a la relación economía-medio ambiente, situación que convierte a la voluntad política en un elemento fundamental para el cumplimiento de objetivos.

A pesar de que el término “desarrollo sustentable” ha sido criticado por su poco contenido operacional, se debe reconocer que la generalización del concepto ha permitido

posicionar temas ambientales en las agendas políticas, tanto en el contexto global como local. No obstante, para lograr la instrumentación de las diferentes líneas de acción resultantes de los diferentes planes, programas y políticas es prioritario contar con un marco de cooperación entre los actores sociales, económicos, políticos y ambientales. Aún más, en el plano institucional se debe trabajar en el desarrollo de una visión estratégica, tanto de las instituciones ambientales como aquellas que guardan relación con la gestión ambiental, como el caso del sector energético. Este tipo de esquema, coordinado y multisectorial, hace posible considerar al desarrollo sustentable como una estrategia viable para conciliar, en el mediano y largo plazo, las actividades económicas y los procesos sociales con el medio ambiente.

1.2 El desarrollo sustentable en la industria

La sustentabilidad en la industria representa una perspectiva sectorial del desarrollo sustentable. En ese sentido, la sustentabilidad representa *un criterio para evaluar el desempeño de una actividad productiva en concreto* (Ramírez *et al.*, 2004:58).

Bajo este esquema, se establece que un sector será sustentable cuando logre que su proceso productivo no impacte al medio ambiente y, además, siga siendo redituable económicamente. La importancia de esta visión radica en que permite hacer operativos conceptos del desarrollo sustentable (Ibíd., 2004). En ese sentido, y como se analizará en los subsecuentes apartados del capítulo, en esta investigación se considera que los SGEN representan una herramienta que permite la integración de un enfoque de sustentabilidad como parte del esquema empresarial de la IMMEX.

Como parte del planteamiento inicial, es necesario señalar que el proceso de industrialización representa el aspecto más dinámico del desarrollo, y es, bajo esta premisa, que los países basan su estrategia de desarrollo económico y social. Esta situación ha derivado en una industria moderna caracterizada por una tendencia al aumento en la escala de producción (Bifani, 1999). De esta forma, no es de extrañarse que este patrón insostenible de producción y consumo de bienes y servicios sea referido como la mayor causa del deterioro del ambiente global (López, 2006).

El planteamiento central para responder a la creciente presión del medio ambiente es la reorientación de los procesos productivos y consumos hacia esquemas más razonables, que

tengan en la eficiencia un componente esencial (Ibíd., 2006). Sobre esa base, resulta útil contar con un enfoque de sustentabilidad que guíe la transición hacia modelos industriales conscientes de la importancia de un mejor desempeño ambiental.

Desde la óptica empresarial, y en un esquema integral, la sustentabilidad *significa emprender estrategias y actividades en los negocios, que resuelvan las actuales necesidades de las empresas y de sus clientes, al mismo tiempo que protejan y mejoren los recursos humanos y naturales que serán requeridos en el futuro* (International Institute for Sustainable Development, 2002). Esta definición, que plantea un escenario ideal para la sustentabilidad en la industria, se desarrolla a partir de un enfoque integrador, al considerar la relación entre el crecimiento económico, cuidado ecológico y progreso social.

López (2006) plantea que existe un incremento en el esfuerzo de las organizaciones para demostrar un comportamiento respetuoso con el medio ambiente, voluntad que se ve reflejada con medidas orientadas a controlar los impactos derivados de sus actividades, productos y servicios. De forma similar, Utting (2000) reconoce un cambio de paradigma, en donde las empresas tienden a modificar sus políticas y prácticas mediante la adopción de tecnología más limpia y eficiente en todo el sistema de producción. De esta forma, las estrategias encaminadas a mejorar el desempeño ambiental se visualizan como oportunidades y no únicamente como costos.

Por otra parte, este esquema en donde las organizaciones se convencen de que el desarrollo industrial es compatible con la calidad ambiental se observa principalmente en las grandes empresas, que cuentan con los recursos económicos y humanos para emprender proyectos industriales involucrando los principios sustentables (Capus y Gómez, 2004).

Al respecto Jenkins y Mercado (2008) refieren que las inercias antiambientales del sistema productivo se componen principalmente por empresas medianas y pequeñas, inmersas en un contexto de restricciones financieras y tecnológicas que les impide elevar su nivel de responsabilidad ambiental. Ante esta situación es necesario, en un sentido de urgencia, identificar los factores que frenan y los que promueven la adopción de una política empresarial orientada al desarrollo sustentable. Lo anterior supone una relación con la necesidad de producir y consumir sustentablemente mediante nuevos modelos de desarrollo industrial que incorporen

las componentes ambientales y sociales como elementos centrales en la toma de decisiones (Masera, 2007).

La producción y consumo sustentable representan una responsabilidad compartida que involucra a los gobiernos, industria y sociedad civil (como se muestra en el Cuadro 1.1), situación que otorga un alto grado de importancia a la conformación de un marco de colaboración para promover nuevas perspectivas.

Cuadro 1. 1 Obligaciones de los actores para una producción y consumo sustentable

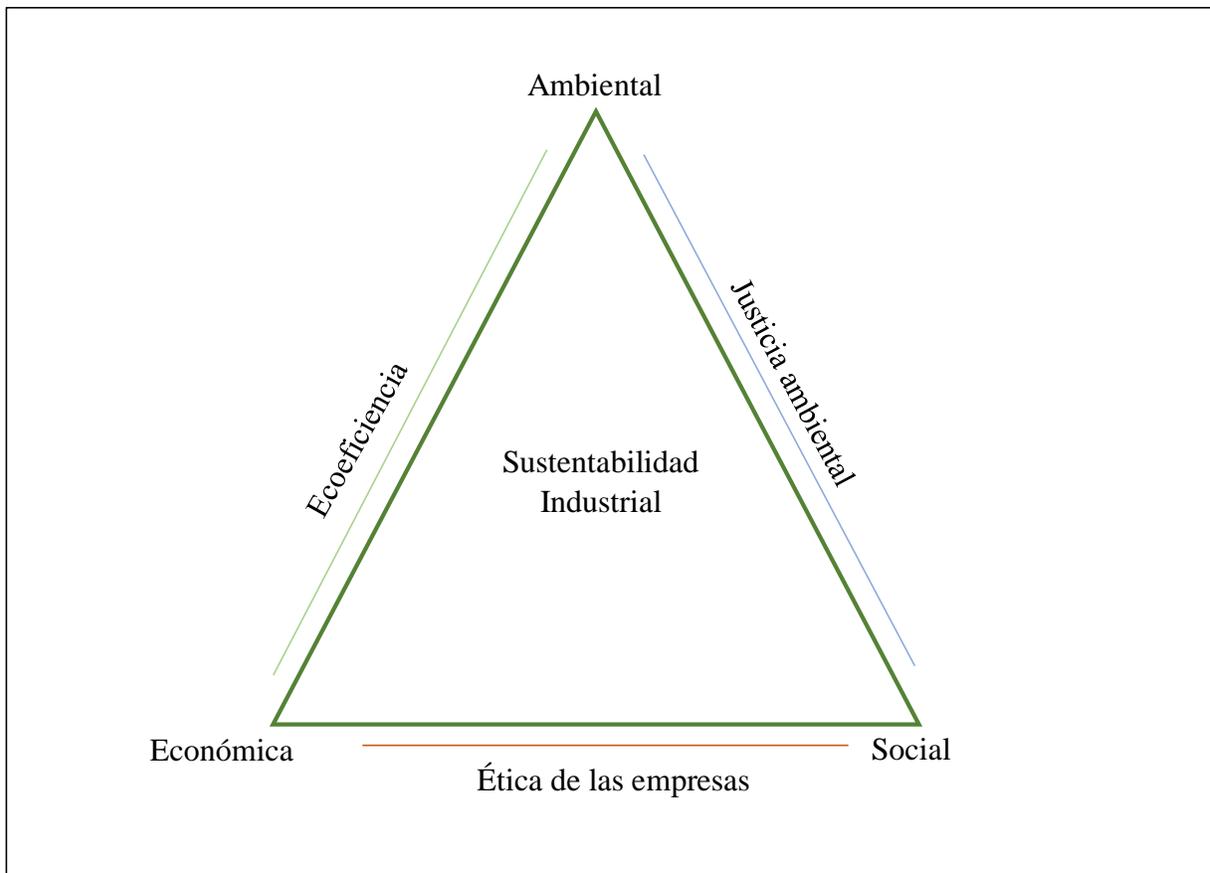
Actores/Obligaciones	Producción sustentable	Consumo sustentable
Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> -Fomentar su liderazgo haciendo cumplir las leyes y creando políticas gubernamentales eficientes y específicas. -Establecer pruebas sobre la eficiencia operativa de los productos y servicios, además de las compañías y los sectores específicos en colaboración con las industrias. -Promocionar, transferir y adoptar del desarrollo tecnológico limpio que vaya más allá de meras certificaciones “al final del tubo”. 	<ul style="list-style-type: none"> -Promover la investigación para determinar patrones de consumo y maneras de informar a la industria y consumidores. - Siendo el Gobierno un consumidor, debe promover el consumo a patrones de consumo mediante el desarrollo y adopción de sus propios programas de consumo ambiental.
Industria	<ul style="list-style-type: none"> -Innovar aplicando principios ambientales al diseño y producción de servicios. -Mejorar la productividad de los trabajadores incorporando elementos de gestión ambiental y de responsabilidad común en el lugar de trabajo. - Desarrollar y poner en práctica estrategias que permitan la prevención de la contaminación y productividad de los recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Brindar información comparativa sobre el consumo de energía, reciclaje y uso moderado de materiales peligrosos de productos que contribuyan a modificar el comportamiento de los consumidores y ayuden a la adopción de políticas similares por parte de otras empresas. -Tener en la eficiencia energética el componente esencial para un aprovechamiento sustentable de energía en las instalaciones y procesos.
Consumidores y ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> -Exigir a los fabricantes, mediante el poder colectivo, el desarrollo y oferta de productos y servicios “verdes”. 	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar un consumo consciente, en un ejercicio de responsabilidad social, moral, ambiental y política. -Insistir en la distribución justa de los costos de producción que indiscutiblemente debe existir en una sociedad sustentable.

Fuente: Elaboración a partir de Masera, 2007.

La repartición de responsabilidades que se establece en el Cuadro 1.1 evidencia que la trayectoria hacia una producción y consumo sustentable se desarrolla a partir de una estructura participativa y solidaria entre actores. Dentro de este entramado, López (2006) destaca el importante papel que las empresas desempeñan a través de la concientización, debido a la comunicación directa que mantienen con millones de consumidores. Sobre esa base, la vinculación de mercado con educación representa un elemento crucial para influenciar a la población respecto al consumo sustentable.

Por otra parte, el reto de la sustentabilidad en la industria se alcanzará solamente si el sector privado, los gobiernos y la sociedad civil trabajan estrechamente y bajo una perspectiva integral, tal como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 1. 3 Triple línea básica de la sustentabilidad en la industria



Fuente: elaborada a partir de Elkington (2001).

Las tres líneas observadas en la figura, interactúan en un marco dinámico debido a las presiones constantes que mantienen entre sí. La ecoeficiencia, resultante de la zona de corte entre la línea económica y la ambiental, es probablemente el elemento de “más fácil” alcance para las empresas, pero no representa una condición suficiente para hablar de sustentabilidad industrial. La interacción de las líneas ambiental y social da como resultado el concepto de justicia ambiental, factor que supone todo un reto para el sector productivo, debido a la desventaja ambiental de los grupos económicos y sociales desprovistos (Elkington, 2001).

Por último, la ética de las empresas corresponde a la zona de corte entre las líneas básicas social y económica. Este elemento abarca los derechos de las minorías, el desempleo y temas relacionados con la confianza, aspectos con creciente importancia en la ética empresarial y con mayores efectos perjudiciales si no son tomados en cuenta (*Ibíd.*, 2001).

Hart (1998) plantea que el reto de avanzar hacia la sustentabilidad está relacionado con la distribución de iniciativas empresariales en cuatro etapas clave:

Cuadro 1. 2 Etapas clave de la trayectoria empresarial hacia la sustentabilidad.

Etapa	Características
i) Prevención de la contaminación	Las compañías tienen que cambiar del control de la contaminación a la prevención, minimizar los desechos antes de que estos se produzcan.
ii) Cuidado del producto	Después hay que enfocarse no solo la contaminación producida en los procesos de la manufactura, sino todos los posibles impactos asociados con el ciclo completo del producto, incluyendo la valoración completa de los insumos del producto y cómo lo usan y lo desechan los consumidores.
iii) Tecnología limpia	Las compañías deben planear e invertir en tecnologías que faciliten la ejecución de estrategias ambientales en los procesos productivos.
iv) Visión de sustentabilidad	Las etapas anteriores pueden llevar a una compañía a la sustentabilidad; sin embargo, si no se cuenta con un marco para dirigir esas actividades se disolverá su impacto. En ese sentido, las compañías deben empezar a plantearse preguntas como: “¿Nuestra visión corporativa nos lleva a la solución de problemas sociales y ambientales?” “¿Nuestra visión guía el desarrollo de nuevas tecnologías, productos y procesos?” “¿Existe una visión amplia de sustentabilidad que conduzca nuestras actividades?”

Fuente: Elaboración propia con información de Hart (1998)

El principal reto para las empresas en la transición hacia un esquema sustentable radica en combinar, de manera equilibrada, herramientas tecnológicas con lineamientos de gestión ambiental, de tal forma que la organización consolide una visión integral que contemple etapas

previas y posteriores al proceso de producción. Cualquier otro esquema que carezca de una visión sistémica reduce la efectividad de las estrategias ambientales y las convierte en esfuerzos aislados con resultados de bajo impacto.

A pesar de que se reconoce una mayor inclusión de temas ambientales y sociales por parte de diversos sectores de la industria, la trayectoria hacia un esquema proactivo de sustentabilidad aún representa un gran desafío para las empresas. La configuración de un nuevo modelo industrial, en donde se otorgue el mismo valor a las ganancias sociales y ambientales con respecto a las ganancias económicas, está lejos de consolidarse. Esta situación remarca la importancia de fortalecer el marco de cooperación entre la multiplicidad de actores involucrados, en donde prevalezca una repartición equitativa de responsabilidades y un legítimo compromiso con el cumplimiento de las mismas.

1.2.1 Globalización

La llegada de la globalización ha modificado fundamentalmente las condiciones de la competencia en todo el mundo y la forma de hacer negocios (Organización Internacional del Trabajo, 2007). Permite a las empresas expandirse a nuevos mercados y establecer plantas de producción y abastecimiento en cualquier punto del mundo (Sancha, Longoni y Giménez, 2015).

La literatura sobre globalización abarca un gran número de subtemas, que van desde lo económico a lo cultural y de lo político a lo espiritual. Sobre esa base, es común encontrar una amplia variedad de definiciones de globalización. En la presente investigación se considera pertinente la conceptualización hecha por Overland (2016:2), en donde expresa que la globalización es *la creciente interdependencia económica de los países de todo el mundo a través del aumento del volumen y la variedad de transacciones transfronterizas de bienes y servicios y de los flujos internacionales de capital*. Más allá de la fuente o enfoque desde el que se defina a la globalización, cabe precisar que conceptos como interdependencia e interrelación representan la base desde donde se construye el término.

De acuerdo con Stock y Seliger (2016), la globalización plantea un doble reto, al tener que satisfacer la creciente demanda en todo el mundo por el capital y los bienes de consumo, y al mismo tiempo, garantizar una evolución sostenible de la existencia humana en sus dimensiones ambiental, social y económica. En ese sentido, surge la necesidad de cuestionar si

¿es posible integrar equitativamente elementos éticos y un enfoque de cuidado ambiental dentro de los objetivos de crecimiento económico que la globalización persigue? Aún más, ha surgido el debate sobre si ¿la globalización realmente ha sido un elemento positivo para la humanidad? Sobre esa base, y de manera esperada, existen argumentaciones opuestas.

Aquellos a favor de la globalización, sugieren que la pobreza ha disminuido a medida que el comercio internacional se ha incrementado. Dentro de esta argumentación los países asiáticos (en especial China) son los principales ejemplos. En el otro extremo, se afirma que la globalización se asocia con la desigualdad en la riqueza; dentro de las naciones pero también entre ellas, por lo que incluso en países desarrollados y económicamente fuertes el número de personas consideradas pobres van en aumento (Barner, 2009). Resulta complejo realizar un juicio sobre la globalización y si este proceso ha resultado en mayores problemáticas que beneficios, sobre todo porque la visión e intereses particulares son factores determinantes en la adopción de una postura. No obstante, esta discusión representa el punto de partida de un análisis orientado a la industria y su desenvolvimiento en un contexto internacional de negocios.

Primero, es un hecho que la economía mundial ha experimentado en los últimos años un aumento de la producción de manufacturas y servicios en una escala nunca antes vista. Dicha expansión, involucra a un gran número de empresas inmersas en un esquema de coordinación a través de redes globales de abasto y distribución (Cantwell, 1997). Ante estas condiciones, se puede afirmar que existe una globalización de la producción industrial, que se distingue por la rapidez con la que se genera, incorporan y difunden las innovaciones tecnológicas en los mercados mundiales (Ibid., 1997). Por tanto, se puede establecer que para la industria, la globalización significa descentralización y flexibilidad en sus unidades productivas para diversificar la producción de bienes (Ramírez, 2002).

Es, precisamente, este proceso de flexibilización el que propicio la expansión de muchas empresas hacia los países en desarrollo bajo el modelo de maquiladoras (Carrillo, 2008). En este sentido, la lógica que siguen las empresas es la de reubicar su producción en aquellas regiones del planeta con los menores costos de fabricación con el objeto de mejorar su competitividad. Hasta este punto, y desde un enfoque claramente económico, la globalización es un elemento fundamental, que estimula comportamientos diferenciados en el seno de la actividad productiva y, especialmente, en el sector industrial y empresarial a él vinculado (Gómez, 1998).

Si bien la globalización permite integrar sistemas productivos nacionales en el ámbito de la economía internacional, esta es sólo una cara de la moneda, debido a que este proceso también representa una diversidad de retos a los que la industria debe necesariamente enfrentar. En primera instancia, si una industria no es competitiva se hunde bajo el peso de las presiones comerciales de los productores internacionales (Ramírez, 2002). Bajo este esquema, se ha demostrado que son principalmente las compañías transnacionales las que cuentan con la capacidad instalada necesaria para tener una producción planificada, eficiente, de bajo costo y además sensible al medio ambiente (Ibíd., 2002).

Sin duda, las características mencionadas representan condiciones con un alto grado de complejidad, sobre todo para aquellas organizaciones que no cuentan con los recursos humanos y económicos necesarios para llevar a cabo una reestructuración productiva, orientada hacia el desarrollo de un comportamiento estratégico tan necesario en el ámbito global. De manera específica, son las pequeñas y medianas empresas las que atraviesan por un complejo trayecto hacia el proceso de mundialización, situación derivada de un limitado presupuesto de inversión, que se refleja principalmente en un pobre acceso a información, tecnologías, y limitada capacitación de recursos humanos (Gómez, 1998).

Un punto muy importante en la relación globalización-industria es el costo ecológico resultante de la ampliación y aceleración de actividades económicas en todo el mundo. Los sistemas de producción, en muchos de los casos, no respetan la vocación del uso de suelo ni generan productos amigables para el medio ambiente, situación que atenta a la sustentabilidad de los recursos naturales y, en suma, hace que el costo ecológico sea muy elevado (Overland, 2016).

Ante esta situación, existe un factor muy importante a considerar: el papel del gobierno. La Organización Internacional del Trabajo (2007) establece que el accionar del gobierno ante la disyuntiva de hacer un uso sustentable de sus recursos o fomentar el desarrollo industrial, se ve influenciado principalmente por dos factores. En primera instancia, es un hecho que los gobiernos tienen como una de sus prioridades elevar la competitividad de sus economías. En segundo lugar, se debe considerar que la expansión de la globalización otorga un papel cada vez más amplio y decisivo del sector privado en las economías nacionales. Por tanto, una búsqueda desmedida de inversión extranjera directa por parte del sector gubernamental sumado

a un mayor empoderamiento de la industria, han derivado en un apresurado apoyo al desarrollo empresarial y financiero por parte del gobierno, apostando al fomento de la iniciativa privada como base del desarrollo económico.

En ese sentido, la propuesta inmediata es el desarrollo de un modelo industrial equilibrado, con un enfoque racional y ético en el uso de recursos naturales y cuidado ambiental a lo largo del proceso de producción. Aunque este esquema es por demás complejo, el gobierno debe actuar necesariamente en la búsqueda de este tipo de objetivos, ir más allá de las tradicionales medidas coercitivas y situar su función normativa y promocional en un contexto más amplio.

Las políticas fiscales y en materia de inversión deben desarrollarse a partir de una visión amplia, con la integración de una perspectiva regional y, desde luego, global (Organización Internacional del Trabajo, 2007). Si bien, existe un reconocimiento por la creciente preocupación de los gobiernos nacionales y supranacionales por la diversidad de problemas ambientales relacionados con la actividad industrial, es necesario que esta generación de conciencia vaya acompañada de la construcción de una política ambiental que acompañe el dinámico mercado global (Carrillo, 2008).

De esta manera, adquiere un gran valor el establecimiento de estímulos e incentivos gubernamentales hacia el sector privado. Lo anterior al considerar que la inversión para preservar el equilibrio ecológico nos acerca hacia un desarrollo sustentable y además, aporta a la permanencia de los medios de producción y consumo (Ramírez, 2002). Por su parte, y de forma complementaria al accionar del gobierno, es necesario que la industria identifique aquellos factores que facilitan la adopción de prácticas sostenibles y que permiten responder a las presiones institucionales y políticas tanto locales como globales (Sancha, Longoni y Giménez, 2015). Aunado a esto, se debe valorar dentro del sector productivo la creciente importancia de cumplir con requisitos ambientales. En un contexto global competitivo, un proceso o producto “verde” puede ser el factor determinante que diferencie a un producto de otros con similar calidad y precio.

Dentro de las consideraciones finales de este apartado, se debe destacar la necesidad de un esquema de colaboración entre empresas, gobiernos y sociedad civil, que permita movilizar la ciencia, la tecnología y los conocimientos globales en contra de la degradación ambiental que

impide el desarrollo sustentable (Organización Internacional del Trabajo, 2007). Es impostergable que cada uno de estos actores, inmersos en un ambiente global de negocios, asuma la responsabilidad ambiental de sus actividades.

En cuanto a la pregunta formulada al inicio respecto a si la globalización es un proceso con un impacto positivo en el desarrollo de las naciones, a raíz del planteamiento expuesto en este apartado, se puede establecer que la mundialización será un aspecto positivo en la medida en que los gobiernos desarrollen reglas basadas en consensos mundiales que permitan un desarrollo industrial apegado a lineamientos de cuidado ambiental, buscando, con especial énfasis en los países en desarrollo, un mayor acceso a las oportunidades y una repartición más equitativa de beneficios derivados del proceso mismo de globalización.

Por último y con relación al tema de estudio, es importante señalar la importancia de la globalización tanto en el impulso de sistemas de gestión de energía como en la configuración del esquema competitivo y de negocios de la IMMEX. Es precisamente en un marco internacional, caracterizado por una mayor consideración de la problemática ambiental derivada de las actividades productivas, en donde se promueve el desarrollo de los SGEN. El contexto global requiere que la creación de valor industrial este orientado a la sustentabilidad, y en ese sentido los SGEN representan una estrategia con gran alcance, que permite a las organizaciones mejorar la gestión energética en sus procesos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por tanto, los sistemas de gestión de energía representan una herramienta para que las organizaciones del sector industrial respondan a la creciente exigencia de responsabilidad ambiental que el gobierno, sociedad civil y las mismas cadenas productivas mundiales demandan.

Por su parte, a lo largo de este apartado se mencionó a la globalización como un factor detonante del modelo maquilador en todo el mundo, condición que se traslada al desarrollo del esquema IMMEX en nuestro país. Un número creciente de estudios coinciden en señalar que en México, los efectos de la globalización se dejaron sentir con mayor fuerza a partir de la entrada en vigor del TLCAN en 1994. Este ha sido el punto de inflexión para la industria mexicana en la búsqueda de mejorar su competitividad; dando como resultado un rápido crecimiento de las exportaciones manufactureras (Haar et al., 2004). No obstante las empresas se enfrentaron con serios problemas de competitividad. Ante esta situación de voraz competencia por los mercados

globales, el gobierno determinó que era fundamental dotar a las empresas nacionales, al menos, de condiciones similares a las que ofrecen los principales competidores, de manera que les permita posicionar con éxito sus mercancías y servicios en la arena del comercio internacional (Secretaría de Economía, 2010). Bajo esa lógica de competitividad, el gobierno dio origen en 2006 al programa IMMEX, como un instrumento mediante el cual se permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial o de servicio destinado a la exportación (Ibíd., 2010).

1.2.2 Cadenas productivas sustentables

La convergencia entre sustentabilidad y las cadenas productivas o cadenas de suministro es crítica para incidir positivamente sobre el impacto ambiental de las empresas (CESPEDES, 2014). En un dato contundente, cerca del 20 por ciento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero provienen de 2,500 empresas globales y sus cadenas de suministro son responsables de una proporción importante de emisiones procedentes de operaciones corporativas (Carbon Disclosure Project, 2011). A raíz de este contexto, el tema de la sustentabilidad en las cadenas productivas se ha convertido en un tema importante tanto en el ámbito académico como en el industrial (Esfahbodi, Zhang y Watson, 2016). Respecto al sector productivo, son las industrias manufactureras las que han comenzado a adoptar prácticas de sustentabilidad en las cadenas de suministro para gestionar su responsabilidad ambiental (Su *et al.*, 2015).

En cuanto a la definición del concepto, la cadena productiva sustentable es la integración de las consideraciones sociales, ambientales y económicas con la organización de sistemas de negocios para crear una cadena de suministros coordinada, que permita gestionar la eficiencia en el material, la información y los flujos de capital (Dubey *et al.*, 2016; Ahi and Searcy, 2013). Por su parte, Carter y Rogers (2008) describen a una cadena de suministro sustentable como la integración del aspecto social, ambiental y económico en la cadena productiva tradicional, derivada de la presión ejercida por el gobierno, los clientes y grupos de interés.

A pesar del creciente interés por el estudio de las cadenas productivas sustentables, Altuntas (2015) señala que la literatura generada se enfoca principalmente en los procesos de inserción y de cómo los niveles superiores en la cadena de suministro pueden controlar y difundir estrategias de sustentabilidad con los proveedores. Dicha situación tiene como

resultado que la organización de la cadena de suministro sustentable sea vista *de manera lineal y unidimensional, en lugar de entenderla como una red de organizaciones insertas en un esquema horizontal y dinámico* (Ibíd., 2015:6). Sobre esa base, es importante que los ejercicios analíticos en torno a las cadenas productivas y su relación con la sustentabilidad se realicen a partir de una visión integral. De esta forma, es posible identificar a los actores involucrados, las dimensiones en las que se desenvuelven y otros múltiples factores que conducen el desarrollo de las estrategias sustentables en las cadenas de suministro.

En un estudio realizado por Dubey *et al.*, en 2015, basado en una amplia revisión bibliográfica (102 artículos), se realiza la siguiente clasificación con los principales conductores de la sustentabilidad en las cadenas productivas: i) almacenamiento verde, ii) colaboración estratégica con proveedores, iii) conservación del ambiente, iv) mejora continua, v) tecnologías de la información, vi) optimización de la logística, vii) presiones internas, viii) presiones institucionales, ix) valores sociales y éticos, x) estrategias corporativas y compromiso, xi) estabilidad económica y xii) diseño de productos verdes. Los elementos, en conjunto, configuran un esquema de constante interacción (ver Figura 1.4) en donde cada uno de los elementos tiene un particular grado de incidencia en la realización de una gestión sustentable de la cadena de suministro.

Dentro de la clasificación, se encuentran elementos que demuestran una relación entre la sustentabilidad en las cadenas de suministro y la aplicación los sistemas de gestión de energía en sectores productivos inmersos en un esquema IMMEX:

- *Conservación del medio ambiente*: elemento fundamental en el marco de la cadena productiva sustentable. En este esquema, los SGEN representan una estrategia para que las organizaciones alcancen la eficiencia energética en sus procesos productivos, situación que se traduce en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en un aporte en la lucha contra el cambio climático.
- *Colaboración estratégica con proveedores*: condición que impulso la creación de cadenas productivas sustentables. La colaboración ayuda a comercializar y garantizar un fácil acceso a las tecnologías innovadoras para los proveedores locales y de nivel inferior en la cadena de suministro (Vachon y Klassen, 2008). Esta situación en

particular se relaciona con las empresas que se desempeñan bajo un esquema IMMEX, inmersas en un contexto global que las mantiene en contacto con los mercados extranjeros. Como resultado de su actividad internacional, las maquiladoras son receptivas a adoptar nuevas ideas y prácticas promovidas por la comunidad internacional de negocios (Montiel y Husted, 2009). Un ejemplo de esto es el fomento a la aplicación de SGEN como una estrategia para reducir el consumo de energía y mejorar rendimiento ambiental de la empresa.

- *Compromiso y estrategia corporativa:* es un hecho que la ausencia de una estrategia corporativa limita el cumplimiento de objetivos sustentables en la organización, por tanto el compromiso de la alta gestión es el primer paso hacia la configuración de la cadena de suministro (Liang et al, 2007). En un esquema similar, los SGEN representa una herramienta que se fundamenta en el compromiso de los ejecutivos de más alto nivel, situación que se refleja en la creación de políticas estratégicas y coordinadas en la búsqueda de un ahorro y uso eficiente de energía.
- *Mejora continua:* los sistemas de evaluación y estandarización son considerados herramientas clave para la mejora continua, debido a que permiten a las organizaciones cuantificar el rendimiento y elaborar estrategias para un desempeño cada vez más cercano a la sustentabilidad (Savino y Mazza, 2014). El SGEN ISO 50001 y su equivalente en México, la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, se desarrollan a partir de un esquema de mejora continua, que otorga la posibilidad a las empresas de comparar sus prácticas con organizaciones de alto desempeño y elaborar sus propias estrategias para conseguir un desempeño similar. Por tanto, las iniciativas de mejora continua desempeñan un papel importante en el desarrollo de las cadenas productivas sustentables.
- *Respuesta a presiones:* La presión institucional es una fuerza motriz muy importante de la gestión sustentable de la cadena de suministro. Con relación a los de sistemas de gestión de energía y su aplicación en organizaciones bajo el esquema IMMEX, se puede establecer que ésta es una forma de responder una presión coercitiva por parte de

compradores y emergentes presiones institucionales para adoptar prácticas amigables con el ambiente.

- *Los valores sociales y la ética*: aspecto muy relacionado con el compromiso de la alta gerencia y constituye un factor esencial para el éxito de las iniciativas de sustentabilidad de una organización.

Figura 1. 4 Conductores de la sustentabilidad en la cadena productiva



Fuente: adaptada de Dubey *et al.*, en 2015.

A raíz del planteamiento realizado, se puede concluir que en un esquema globalizado de negocios, la colaboración estratégica representa una condición necesaria para el desarrollo de las organizaciones industriales. En ese sentido, y derivado de la creciente importancia de la dimensión ambiental en los esquemas productivos, es imprescindible la configuración de estrategias corporativas que desempeñen una doble función, al cumplir con requerimientos ambientales y a su vez, elevar los niveles de competitividad. Ante estas condiciones, los SGEN representan una metodología basada en la mejora continua, desarrollada a partir de un compromiso gerencial y en la integración de actores. La aplicación de este instrumento en el caso de las organizaciones pertenecientes a la IMMEX, permite identificar oportunidades para hacer un uso eficiente de energía, situación que incide directamente en una mejora en la productividad, en la apertura de mercados y en la reducción de gases de efecto invernadero, que representa un elemento clave en la lucha contra el cambio climático.

1.2.3 Programas voluntarios de gestión

A medida que el mundo ha sido testigo de una gran expansión en el comercio mundial, también ha ido experimentado los efectos del cambio climático global causado por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Southworth, 2009).

Esta situación es una prueba inequívoca de la existencia de un crecimiento económico irracional y carente de principios ambientales. Sobre esa base, la industria dependiente de los combustibles fósiles es señalada con un alto grado de responsabilidad, al relacionarse tanto en la creciente expansión global del mercado como del aumento de emisiones de GEI (Ibíd., 2009).

En ese sentido, es claro que los esquemas diseñados para disminuir la contaminación del sector productivo, basados en las políticas tradicionales de comando y control no han tenido el éxito esperado. De acuerdo con Blackman y Guerrero (2012) esto se debe principalmente a dos factores: a) las incoherencias y lagunas de información que se presentan de manera recurrente en los documentos normativos y b) las agencias regulatorias ambientales se desempeñan en un esquema limitado en presupuesto, experiencia, personal.

Ante estas limitaciones, los programas voluntarios de gestión surgen como un enfoque alternativo de política ambiental, para que las organizaciones adquieran un mayor sentido de responsabilidad medioambiental al ir “más allá” del cumplimiento que delimita la ley. Bajo este

tipo de estructura, el gobierno debe ser capaz de promover la adopción de los programas voluntarios de gestión mediante la creación de programas de asistencia y la oferta de incentivos, en donde se contemplen los subsidios en el control de la contaminación, publicidad positiva y cierta flexibilidad reglamentaria (Arimura *et al* 2016).

En el contexto nacional, los programas voluntarios de gestión ambiental de mayor implementación son: (1) Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA), acuerdo promovido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), que es la agencia ambiental que otorga el certificado nacional de “Industria Limpia”, y (2) ISO 14000, y la certificación correspondiente ISO 14001, promovida por la Organización Internacional de Normalización, que es una red integrada por cuerpos de estandarización nacionales de 153 países. La diferencia fundamental entre ambos esquemas es que el PNAA se centra en satisfacer las normas específicas establecidas por la legislación ambiental mexicana, mientras que la “ISO 14000”, desarrollada en el ámbito privado, se fundamenta en una metodología de mejora continua para la reducción del daño ambiental (Montiel y Husted, 2009).

Hasta este punto, “Industria limpia” e “ISO 14000” son destacados por la literatura en el tema como las dos principales opciones para incorporar un programa de gestión ambiental en México. No obstante, éstos no son los únicos esquemas voluntarios que fomentan el desarrollo de una política ambiental empresarial. Los SGEN, como en el caso de la ISO 50001 y la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, también incorporan principios clásicos de gestión en el cumplimiento de objetivos ambientales, como en el caso de la reducción de GEI. Por tanto, aunque los SGEN no sean considerados como un programa voluntario de gestión ambiental como tal, si comparten objetivos ambientales con los esquemas tradicionales de este tipo.

La elección de un programa voluntario de gestión se basa en conocer qué tipo de certificación otorgará los máximos beneficios a la organización. Esta decisión es resultado de un ejercicio analítico por parte de la alta gerencia, en donde se consideran las características, el alcance y la proyección geográfica de la empresa (Montiel y Husted, 2009). En un sentido más amplio, el compromiso de la alta gerencia es una condición fundamental dentro de un esquema voluntario de gestión ambiental, que inicia con la elección de un determinado programa y se extiende en las etapas posteriores de aplicación de medidas y evaluación de resultados. Ante

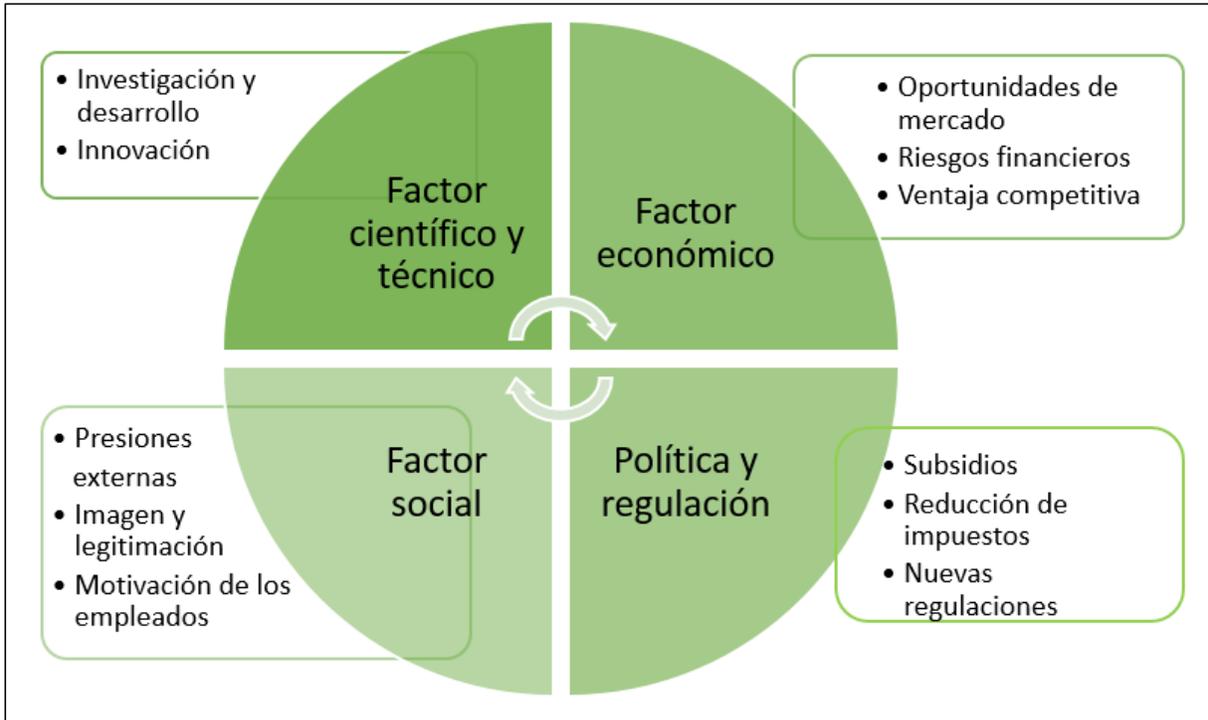
estas condiciones, Perkmann y Spicer, (2007) señalan la importancia de que los ejecutivos de alto nivel asuman el papel de “empresarios institucionales”, capaces de reconocer las oportunidades que los programas voluntarios ofrecen, de conducir esfuerzos para la resolución de problemas y consolidar un modelo productivo que incorpore valores éticos y ambientales en su estructura.

Para el cumplimiento de objetivos ambientales, propios de un programa voluntario de gestión, es necesario que la alta gerencia desarrolle una planeación estratégica apoyándose en una lógica de “inteligencia ambiental” (Boiral, 2006). Este concepto se desarrolla a partir de un enfoque interdisciplinario (ver Figura 1.5), al integrar una amplia variedad de información derivada de una evaluación de aspectos económicos, políticos, sociales y científicos. Esta tipo de estrategia conduce a la organización a un proceso de toma de decisiones basadas en un proceso analítico, buscando el máximo beneficio de la aplicación de medidas ambientales (Ibíd., 2006). En el contexto particular de las empresas bajo el esquema IMMEX, *caracterizadas por tener un mayor número de vínculos nacionales e internacionales que las instalaciones domésticas y por un cumplimiento de las regulaciones ambientales de México a un ritmo mayor que las empresas no maquiladoras* (Montiel y Husted, 2009: 3), un enfoque de inteligencia ambiental sería especialmente útil como una guía en el marco de toma de decisiones y posterior desarrollo de estrategias ambientales.

El concepto de inteligencia ambiental se desarrolla a partir de un enfoque analítico compuesto por cuatro elementos (Ibíd., 2006):

- *Factor económico*: este apartado incluye ahorros potenciales resultantes de las inversiones en eficiencia energética, nuevas oportunidades de mercado derivado de contar con productos o tecnologías verdes, análisis de mejores prácticas para reducir las emisiones de GEI y el impacto de estas medidas en el mercado.
- *Política y regulación*: el análisis considera los acuerdos internacionales sobre el calentamiento global, cambios en las políticas ambientales en el contexto local, incentivos para la innovación, subsidios para reducir las emisiones de GEI y las políticas fiscales que reconoce el uso de combustibles alternativos.

Figura 1. 5 Inteligencia ambiental



Fuente: Boiral (2006).

- *Factor social:* en este apartado se debe abordar la imagen y reputación de la organización, las presiones de grupos ambientales, la promoción de la responsabilidad social a través de proyectos ambientales y la motivación en los empleados por una política empresarial sustentable.
- *Factor científico y técnico:* el análisis en este apartado incluye la identificación de nuevas tecnologías para la reducción de gases de efecto invernadero, oportunidades para poner en marcha nuevos programas de investigación y desarrollo; impactos del ciclo de renovación de las inversiones ambientales para las instalaciones de producción; compilación de información sobre las actuaciones ambientales de la competencia y la empresa y el seguimiento de los nuevos estándares para la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Después de haber analizado el surgimiento y características de los programas voluntarios de gestión ambiental, la importancia de su adopción en el sector productivo mediante un enfoque de inteligencia ambiental y el valor del compromiso gerencial para el desarrollo íntegro de los esquemas optativos, cabe concluir que la integración de una visión ambiental estratégica en el proceso productivo de una empresa, expresada mediante la aplicación de un programa de gestión, permite a la organización adoptar una postura proactiva ante la compleja diversidad de problemas ambientales. Esta situación, eventualmente conducirá a la empresa hacia una mayor legitimidad institucional, ahorros económicos y una serie de ventajas comparativas con relación a otras firmas pertenecientes al mismo sector productivo.

1.3 Gestión ambiental

Como fue señalado al inicio del capítulo, la gestión ambiental es la teoría central que sustenta el trabajo de investigación. Para establecer una definición de la gestión ambiental, es necesario puntualizar que ésta forma parte de la gestión pública y privada en su conjunto, por lo que la construcción del termino debe ser desde un enfoque integral y no desde una óptica reduccionista o sesgada. De esta manera la gestión ambiental, en su concepción más amplia, *es un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable el medio ambiente* (Rodríguez y Espinoza, 2002: 7). De manera similar, Carrillo (2013: 120) aporta una definición amplia del término, señalando que la gestión ambiental es un conjunto de *acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, mediante un esquema inclusivo que contemple el poder público, la iniciativa privada y organizaciones sociales*. Estos actores, desde el particular campo de acción, deben manifestar un compromiso total en el desarrollo de las etapas de planificación, ejecución y control de la gestión ambiental (Gabaldón, 2009).

La gestión ambiental es un proceso multidimensional que se aborda desde los enfoques económico, ecológico, social y legal, por tanto, se puede hablar de *acciones que son rentables, constituyen una fuente de bienestar económico, respetan las dinámicas de los ecosistemas y derivan en el desarrollo social* (Carrillo, 2013:125). Esta caracterización en particular tiene el valor de señalar que la gestión, desarrollada a partir de un enfoque integrador multidimensional,

permite mejorar las condiciones ambientales y de recursos naturales, y a su vez, impactar de manera positiva en la calidad de vida de los seres humanos.

Para que estas condiciones se cumplan, la gestión ambiental se basa en la formulación de políticas, en la configuración de un esquema de participación, el manejo de conocimientos y desarrollo de capacidades, investigación del entorno, ciencia, tecnología, y la vigilancia, control y seguimiento de las estrategias ambientales (Gabaldón, 2009).

Dentro del esquema de la investigación, la teoría de gestión ambiental, en su etapa de planeación, permite definir lineamientos para la concertación de políticas en un marco de cooperación y confianza entre el sector público y privado. Sobre esa base, la planeación de la gestión ambiental constituye una guía para delinear y fortalecer la colaboración estratégica entre el gobierno y la IMMEX en la aplicación de sistemas de gestión de energía.

1.3.1 Evolución de la gestión ambiental

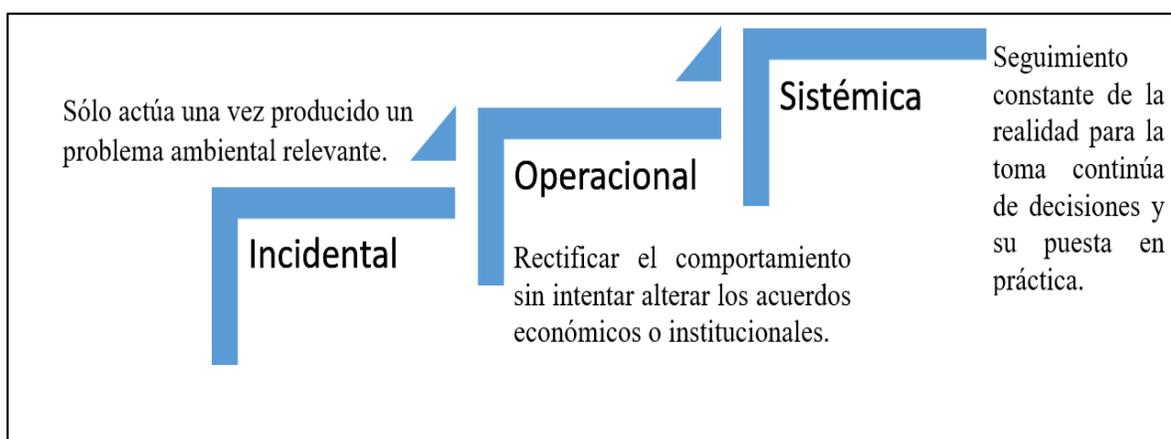
En sentido estricto, la gestión ambiental nace en la década de los setenta, como respuesta a una creciente problemática ambiental, acentuada en los países industrializados pero con evidentes repercusiones en la salud, economía y calidad de vida de la población mundial (Muriel, 2006). El deterioro ambiental derivó en un inminente cambio de paradigma; era momento de transitar de un modelo de crecimiento económico a un esquema de desarrollo sustentable. Dentro de esta etapa de reorientación, la gestión ambiental surgió como instrumento de diagnóstico y marco general en la planeación de políticas públicas y de una amplia gama de estrategias ambientales (Gabaldón., 2009).

No obstante, los esfuerzos realizados por la comunidad mundial no han derivado en la consolidación de la gestión ambiental, al menos no como aquel esquema estratégico capaz de ofrecer soluciones sistémicas a la dinámica complejidad ambiental. En ese sentido, existe un extenso debate centrado en señalar las principales causas de esta situación. Algunos autores, como el caso de Muriel (2006), señalan que el principal problema de la gestión ambiental es que ésta se desarrolla a partir de una mala planeación. Esto es, las políticas se implementan siguiendo esquemas improvisados en determinadas etapas, situación que deriva en un el uso ineficiente de recursos humanos, económicos e institucionales, y en consecuencia, la efectividad de las estrategias ambientales se ve disminuida.

Por otro lado, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2001) ofrece una versión explicativa desde su enfoque institucional, y establece que no se ha avanzado en la comprensión de la extraordinaria complejidad del medio ambiente, por tanto las soluciones de gestión ambiental suelen ser parciales e insuficientes. Con relación a esta postura, se debe considerar que los problemas ambientales están en constante evolución, situación que explica su alto grado de dificultad al momento de abordarlos.

Este dinamismo también se ha hecho presente en los enfoques de gestión, aunque a una velocidad menor. Los procesos de transformación institucional y de visión estratégica en la gestión ambiental han experimentado marcadas transiciones (Figura 1.6) que se resumen en tres etapas identificadas por Vega (2001): incidental, operacional y sistémica.

Figura 1. 6 Evolución de los enfoques de gestión ambiental



Fuente: Elaborada a partir de Vega (2001).

Las principales características y el contexto que suscito el proceso evolutivo de cada una de las etapas de la gestión ambiental se describe en el Cuadro 1.3.

Cuadro 1. 3 Evolución de la gestión ambiental

Etapa	Características
i) Incidental	En la primera mitad del siglo XX la gestión ambiental se caracterizó por ser <i>incidental</i> , en donde los deterioros ambientales eran fenómenos fortuitos e inevitables, causado por un comportamiento dañino en el curso normal de las actividades productivas, e incluso cotidianas, de la humanidad. En esta etapa se crean las primeras instituciones encargadas de la protección ambiental, aunque como era de esperarse, no eran consideradas de importancia por otras esferas políticas
ii) Operacional	Se desarrolla en la década de los setenta. Los problemas ambientales ahora eran señalados como causa de errores en la planeación y ejecución de políticas, situación que evidenciaba una gestión ineficaz y procedimientos poco éticos. Ante este escenario, surgen los esquemas de comando y control para imprimir un carácter operacional a la gestión ambiental en el afán de corregir los comportamientos destructivos inherentes al crecimiento económico.
iii) Sistémica	Este esquema, surgido en la década de los noventa, se caracteriza por desarrollar una visión integral al abordar al ambiente como objeto de gestión y a las organizaciones sociales y productivas como agentes de la misma. Considera el desgaste de la calidad del medio ambiente y la degradación de la biosfera como inherentes a las prioridades económicas de la sociedad moderna, de tal forma que la solución está en el planteamiento de un nuevo orden político económico mundial, con cambios básicos en los sistemas técnicos y de comportamiento y con la reforma de las instituciones y el desarrollo de métodos alternativos, materiales y fuentes de energía.

Fuente: Vega (2001)

En conclusión, la gestión ambiental es una disciplina de corta trayectoria pero con un sentido de mejora constante. La dinámica problemática ambiental a la que se enfrenta ha hecho que la gestión esté inmersa en un proceso constante de reinención, siempre en la búsqueda de sumar nuevos elementos que permitan ampliar su enfoque y mejorar sus estrategias. Aunque cabe aclarar que la trayectoria de la gestión ambiental hacia esquemas vanguardistas no se reduce únicamente a la creación de leyes, normas, políticas o estrategias innovadoras.

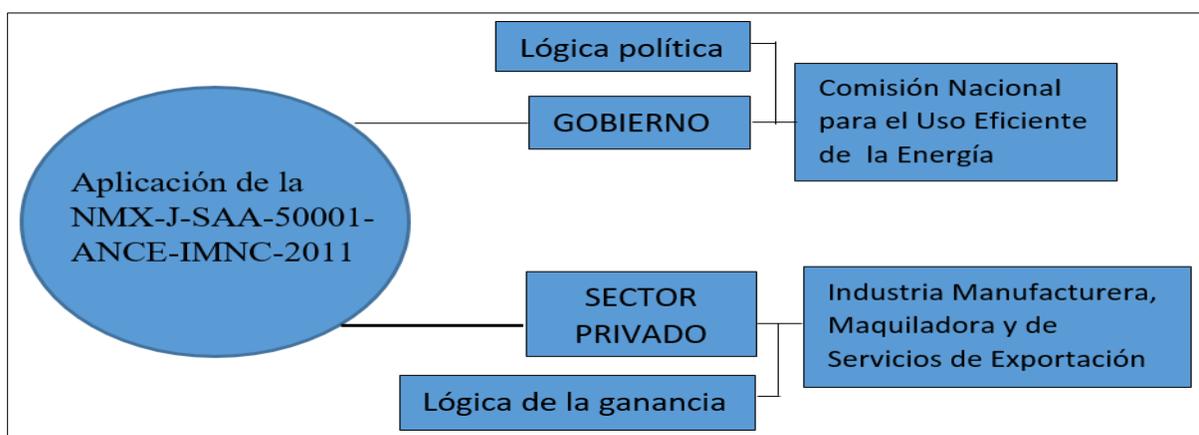
La búsqueda de una mejora continua debe ir acompañada necesariamente por un reordenamiento institucional, mejores presupuestos y sobre todo, de una auténtica voluntad política de los tomadores de decisiones.

1.3.2 Actores de la Gestión Ambiental

En una concepción errónea, la gestión ambiental suele ser relacionada como una competencia exclusiva del sector público. Por el contrario, la gestión ambiental, se construye a partir de la participación de instituciones académicas, empresas del sector privado, entes públicos y organizaciones de la sociedad civil, es decir, una diversidad de actores con roles específicos en el cumplimiento de objetivos sustentables (Gabaldón, 2009).

Pires (1995) señala que los actores, ya sean individuales o colectivos, determinan su comportamiento dentro de los esquemas de gestión en función de una lógica en particular. Sobre esa base, y trasladado al contexto particular de la investigación, en la Figura 1.7 se presenta al sector público y sector privado como los principales actores en el proceso de aplicación de sistemas de gestión de la energía en la IMMEX bajo el esquema de la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Figura 1. 7 Actores centrales de la gestión ambiental en la aplicación de SGEN en la Industria.
Fuente: Elaboración propia.



El actor gubernamental, en este caso representado por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), se rige por una lógica política, al orientar el accionar del sector productivo mediante el desarrollo de programas, políticas y estrategias que promueven y conducen a la aplicación de un SGEN.

Por su parte, la IMMEX representa al sector privado que sigue una la lógica de la ganancia. En este caso, los SGEN son vistos como una herramienta para generar ahorros

económicos y adquirir mayores niveles de competitividad como resultado de un uso y aprovechamiento sustentable de energía.

1.3.3 Gestión ambiental como marco de vinculación entre sector público y privado

La gestión ambiental se desarrolla en diversas etapas y a partir de un enfoque multidimensional que involucra la coordinación de actores. La presente investigación se inserta en la etapa de planeación de la gestión ambiental, fase en donde se realiza *la definición de prioridades, concertación de políticas, formulación de planes de acción y su desarrollo en programas y proyectos, definición de presupuestos y la coordinación de acciones, e instituciones necesarias para la implementación de estrategias, planes, y proyectos* (Sistema de Información Ambiental, 2002).

La planificación determina en gran medida la efectividad de las políticas y estrategias ambientales, es por eso que la función de planificar representa el núcleo de la gestión (Muriel, 2006). En ese sentido es necesario establecer objetivos claros, tener conocimiento de los recursos económicos y humanos con los que se cuenta. A partir de este punto empieza el proceso en donde se delinear los planes de acción y se definen las responsabilidades para cada uno de los actores e instituciones involucradas (Ibíd., 2006).

Un estudio realizado por El Ministerio de Ambiente de Colombia (2000) sobre el esquema *planear-realizar-controlar* que sigue toda gestión, señala que uno de los principales problemas es que el proceso de planeación se realiza de manera independiente a las etapas de ejecución y control. De esta forma se limitan los ejercicios de autoevaluación, adaptación y mejoramiento en los nuevos procesos de planeación. En otras palabras, se inhibe la creación incremental de políticas, limitando su efectividad ante una cambiante complejidad ambiental.

Esta situación otorga aún más valor a los nuevos enfoques de gestión ambiental como en el caso de los SGEN, que se conducen a través de la mejora continua como resultado de una estructura que prioriza la planeación participativa y un ejercicio constante de autoevaluación.

Respecto a la aplicación de los SGEN bajo la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, la planeación de la gestión ambiental representa el marco de concertación entre la CONUEE, como institución gubernamental, y el sector productivo, en este caso las empresas bajo el esquema IMMEX.

La importancia de la gestión como punto de encuentro entre sector público y privado radica no sólo en una promoción directa para la implementación de este instrumento de gestión. El gran y principal objetivo debe ser la configuración de verdaderos mecanismos participativos en la creación de estrategias energéticas y ambientales, que resulten en el mayor beneficio de las partes involucradas y sociedad en general. En ese sentido, los espacios de comunicación destinados a la vinculación de actores representan un eje central en el proceso de planeación de la gestión, por tanto se consideran de gran relevancia los foros, reuniones de comités consultivos, mesas de trabajo y todos aquellos espacios que permitan una coordinación CONUEE-IMMEX.

No obstante, para que el escenario antes planteado se concrete, primero debe existir una auténtica voluntad política por parte del gobierno y un sentido de cooperación y compromiso real por parte de las empresas, situación que se explica mediante el siguiente planteamiento: el Gobierno, en un escenario ideal, puede ofrecer diversos incentivos y recursos para que el proceso de implementación de un SGEN lleve a cabo, pero son las empresas IMMEX las que tienen la decisión final respecto a aplicar o no este instrumento de gestión. Es decir, se pueden elaborar los planes de acción y “formalizar acuerdos” para mejorar el uso y gestión de energía en los procesos productivos, pero en un esquema voluntario y con frágiles mecanismos de vigilancia como los que se presentan en México, el éxito en la aplicación de un SGEN depende en mayor medida del nivel de compromiso de la organización del sector industrial.

Por tanto, se podrá empezar a pensar en el desarrollo de la gestión ambiental como un proceso legitimado e íntegro hasta que el proceso de planificación se consolide como un ejercicio inclusivo, estratégico y bajo un esquema de cooperación y confianza.

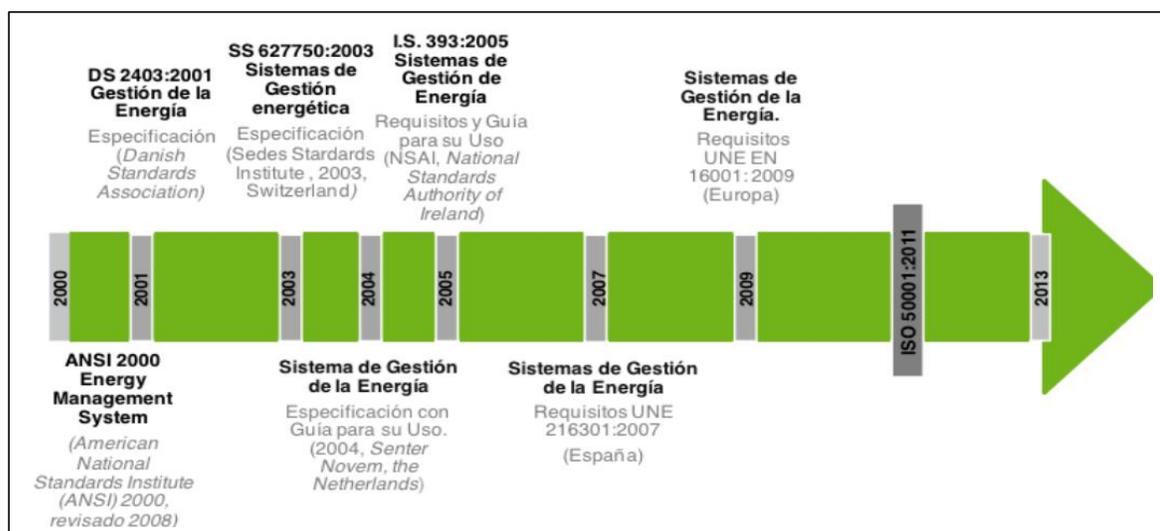
1.4 Sistemas de Gestión de Energía

Desde la década de los 70, caracterizada por una crisis de los energéticos, *los sistemas de gestión de la energía surgen como una herramienta esencial que ha impulsado el desempeño energético a nivel mundial* (CONUEE y GIZ, 2014: 15).

En relación con la industria, es en 1988 cuando inicia el desarrollo de programas de eficiencia energética a nivel mundial (Ibíd., 2014), situación que dio pauta al surgimiento de diversos estándares nacionales para la gestión de la energía (Figura 1.7). No obstante, es hasta

el año 2011 cuando este recorrido en materia de gestión de la energía transita hacia la unificación de criterios con la publicación de la Norma Internacional voluntaria ISO 50001 sobre “Sistemas de Gestión de la Energía-Requisitos con orientación para su uso”.

Figura 1. 8 Estándares nacionales para la implantación de SGen 2000-2013



Fuente: Castilla y León (2014)

La norma ISO 50001 fue creada a petición de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO), que requería de un estándar internacional como respuesta eficaz al cambio climático y a la cantidad de estándares nacionales que estaban surgiendo (Junta de Castilla y León, 2014). Con base en este requerimiento, la Organización Internacional de Normalización (ISO) desarrolla la norma ISO 50001, como un marco para mejorar el rendimiento energético y reducir los costos de la energía de las organizaciones industriales, comerciales, institucionales y gubernamentales (McLaughlin, 2015).

El impacto de ISO 50001 en México fue casi inmediato, al adoptar en concordancia total esta Norma Internacional un año posterior a su lanzamiento mediante la entrada en vigor, en 2012, de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 (Diario Oficial de la Federación, 2012). Como se ha señalado, esta norma representa un eje fundamental en la presente investigación, debido a que constituye el esquema para una mayor concertación de actores público-privado en la aplicación de SGen en el sector industrial.

1.4.1 El concepto, alcances y objetivos

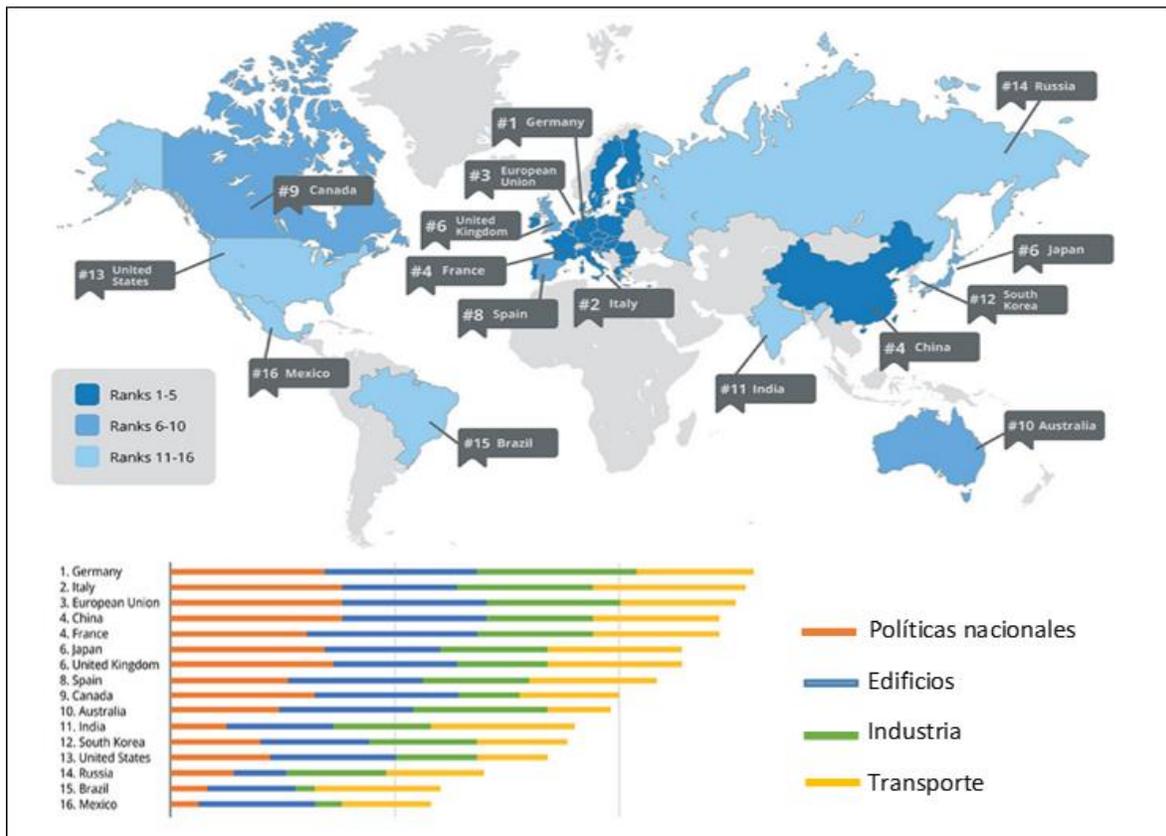
La CONUEE y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) (2014:14) se refieren a un SGen como *una metodología para lograr la mejora sostenida y continúa del desempeño energético en las organizaciones en una forma costo efectiva*. Por su parte, la Agencia Internacional de Energía (AIE) en colaboración con el Instituto de Productividad Industrial (2012:10) definen a los SGen como *un medio por el cual las organizaciones establecen los sistemas y procesos necesarios para lograr el control operacional y la mejora continua del rendimiento energético*. ISO en 2011, hace referencia a los SGen como marco de trabajo para la integración de la eficiencia energética en las prácticas de gestión de las organizaciones, y de acuerdo con la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001- ANCE-IMNC-2011, un SGen es un la interacción de un conjunto de elementos para establecer objetivos energéticos y los procesos necesarios para cumplirlos satisfactoriamente.

El principal objetivo de exponer esta serie de definiciones es poder reconocer los elementos centrales que conforman el concepto de SGen. En primer lugar, en un SGen debe prevalecer una visión estratégica que se traduce en un plan a largo plazo basado en la mejora continua. En términos prácticos, la aplicación de SGen representa una interacción de recursos humanos con elementos técnicos y/o tecnológicos (CONUEE y GIZ, 2014), por lo que resulta fundamental otorgar el mismo factor de importancia a cada componente. Por último, resaltar que este tipo de sistemas *permiten el empoderamiento de quienes son responsables de la operación de una instalación* (De Buen, 2014:5), es decir, el éxito de los SGen depende en gran medida del compromiso de la alta dirección.

En el ámbito internacional, Alemania está considerada como un pionero y líder de la política energética² (Figura 1.8), al impulsar el desarrollo de tecnologías verdes, el uso de energías renovables y promover el abandono definitivo de la energía nuclear (Wille, 2012).

² En la segunda edición (2014) de la clasificación internacional en eficiencia energética, realizada por American Council for an Energy-Efficient Economy se analizan 16 economías de las más grandes del mundo que cubren más del 81 por ciento del producto interno bruto mundial y alrededor del 71 por ciento del consumo mundial de electricidad. Las métricas de política incluyen la presencia de un objetivo nacional de ahorro de energía, las normas de economía de combustible de los vehículos, y las normas de eficiencia energética para los aparatos.

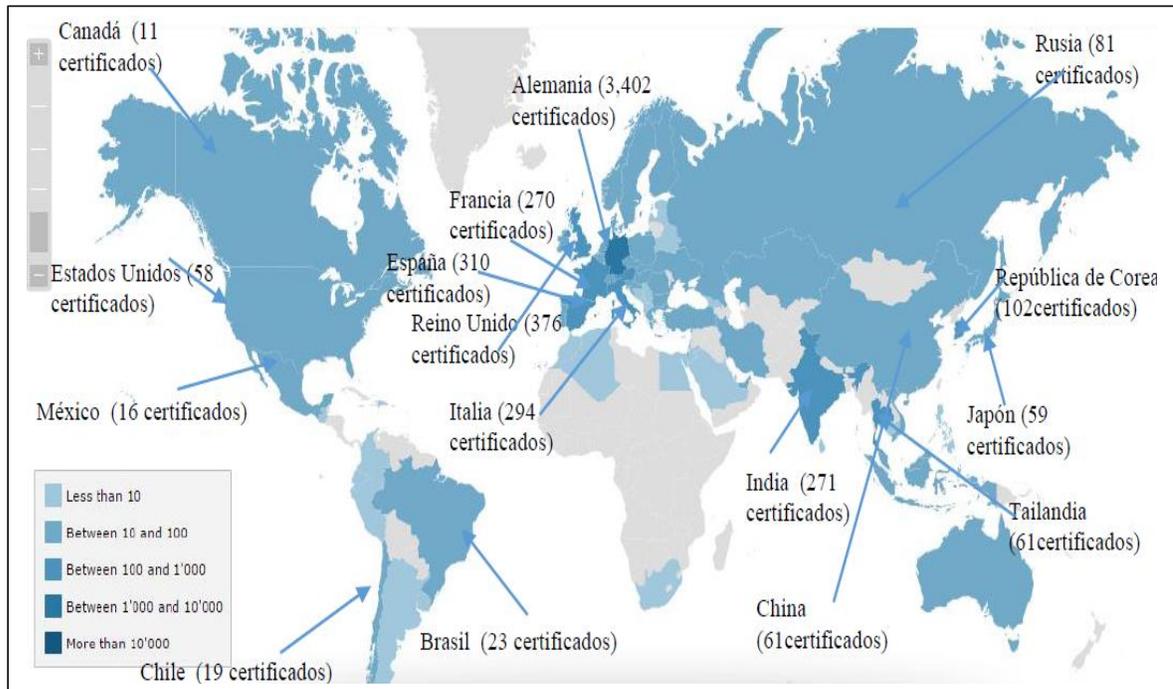
Figura 1. 9 Clasificación internacional en eficiencia energética



Elaborado por American Council for an Energy-Efficient Economy en 2014, consultado en <http://aceee.org/portal/national-policy/international-scorecard>

La visión estratégica de la política energética alemana se extiende a la aplicación de SGEN con notables resultados. En la última actualización del informe de certificaciones ISO realizada en 2014, se menciona que la certificación en la norma internacional ISO 50001 para SGEN es la que mayor crecimiento presenta dentro del esquema de la Organización Internacional de Certificación, al aumentar 40 por ciento respecto al año anterior y llegar a la cifra de 6 778 certificados reportados (ISO Survey, 2014). De esta cifra de certificados, Alemania concentra la mayor parte con una sustancial cuota de 50 por ciento del total de certificaciones de ISO 50001 del mundo (Mapa 1.1). Reino Unido ocupa el segundo lugar muy por delante de otros países, aunque con diez veces menos de certificados que su homólogo alemán (Ibíd., 2014).

Mapa 1. 1 Distribución mundial de certificados ISO 50001

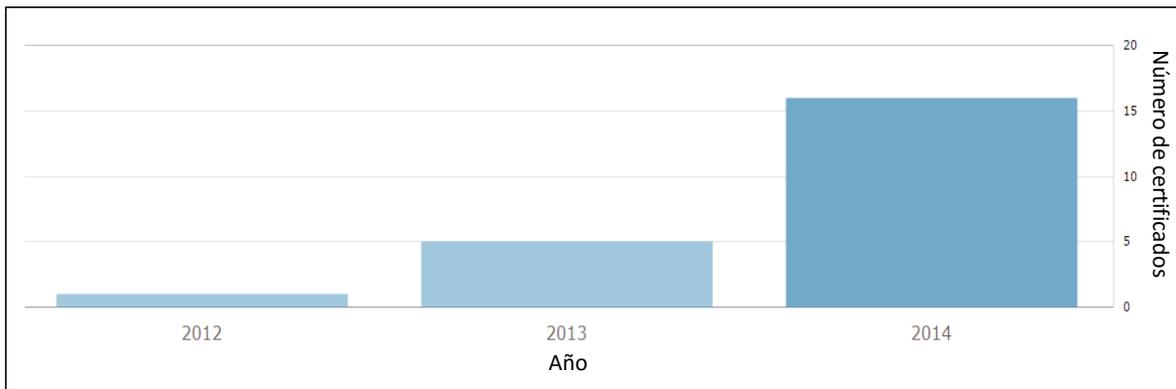


Elaborado por la Organización Internacional de Normalización en 2014, consultado en <http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso>

Alemania como referente mundial en temas de energía, en especial de la aplicación de SGEN, marca un punto de inflexión dentro de esta investigación. Esto debido a que representa el modelo del que se desprende el análisis de los principales factores que inciden en el fomento de SGEN en el sector industrial, específicamente en la concertación de actores público-privado.

Por otro lado, los estudios concretos sobre la aplicación de SGEN en México son limitados. En 2014, México manifestó un avance considerable respecto a los dos años anteriores en el número de SGEN implementados bajo el esquema ISO 50001 al llegar a 16 (Gráfica 1.1). Aún existe una gran distancia en relación con países europeos, líderes en la materia. No obstante, esta situación se debe visualizar como una ventana de oportunidad para el análisis de las estrategias que incidan en el desarrollo y fomento de los SGEN.

Gráfica 1. 1 Evolución del número de certificados en México 2012-2014



Fuente: Survey Certification ISO 2014

CAPÍTULO II: EMPRESAS MULTINACIONALES Y EL MODELO INDUSTRIAL DE LA MAQUILA EN MÉXICO

Introducción

Un punto generalizado en la literatura sobre gestión ambiental de las empresas multinacionales (EMN) es el reconocimiento de la enorme repercusión que sus actuaciones tienen sobre el medio ambiente (Aguilera *et al.*, 2010). Esta situación ha derivado en una creciente presión hacia las EMN para incrementar la aplicación de estrategias ambientales capaces de reducir la contaminación de los procesos de producción y patrones de consumo (Noailly y Ryfisch, 2015). En ese sentido, y como una condición primordial e indisociable al análisis de la aplicación de prácticas de gestión medioambiental, es necesario considerar la alta complejidad estructural de las EMN, que se *compone de unidades organizativas (matrices y subsidiarias) ubicadas en distintos países con características institucionales propias* (Aguilera *et al.*, 2010:38).

Por tanto, el objetivo de este capítulo es ahondar en el estudio de las empresas multinacionales en México, incluyendo el análisis del modelo maquilador. Cabe precisar que el apartado se desarrolla sobre el estudio del contexto y características generales de los modelos industriales y no sobre el desempeño ambiental de las EMN. En otras palabras, y trasladado a los objetivos de la investigación, se busca mostrar la estructura de las EMN y el sector maquilador en México para conocer de manera particular el contexto industrial en donde se promueve la aplicación de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 como esquema de SGE_n.

Para esto, el capítulo se divide en tres apartados. La primera sección está dedicado al estudio de la inversión extranjera directa como base de la economía e impulsora del modelo maquilador en México. En el segundo apartado se describen las características y tipos de EMN, así como el origen y localización de estas firmas en el país. Por último, en la tercera parte del capítulo se aborda el estudio del modelo industrial maquilador y sus etapas de evolución. Dentro de este apartado se incluye el estudio de las principales características del esquema IMMEX.

2.1 Inversión extranjera directa

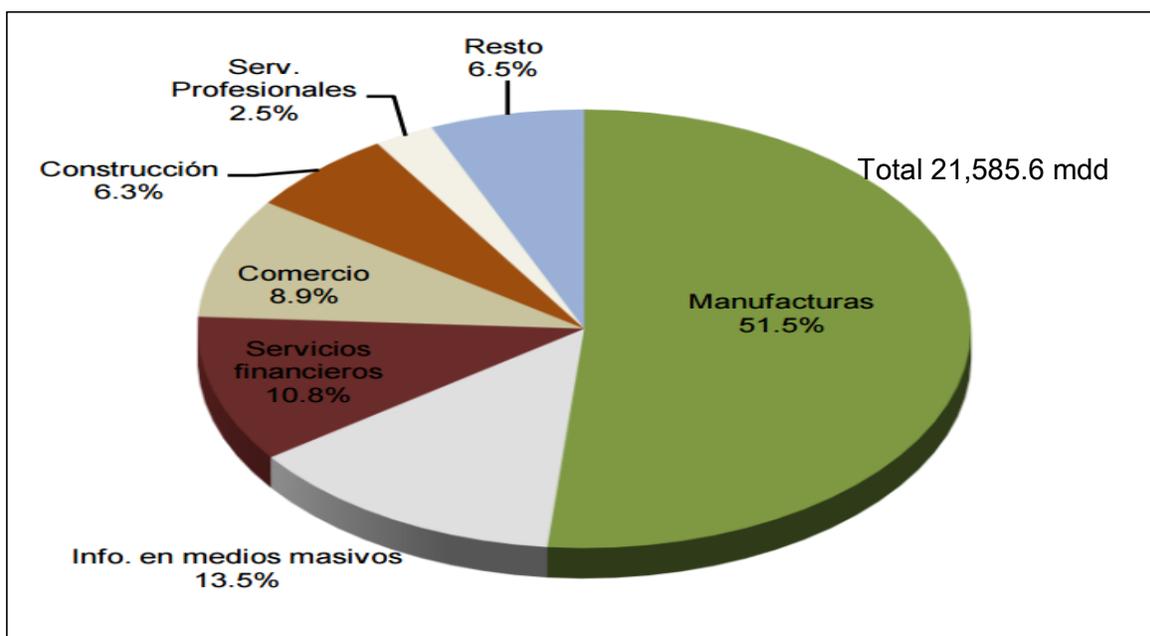
La inversión extranjera directa (IED) es un eje central en la transferencia masiva de capital, factor que ha jugado un papel sustancial al conducir el proceso de globalización desde hace más de tres décadas (Dussel, 2007).

En el ámbito internacional, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), a través de la OECD Benchmark Definition of Foreign Direct Investment (2008:17), señala que *se considera IED cuando el inversionista adquiere el 10 por ciento o más de las acciones con poder de voto de la empresa residente en otra economía diferente a la del inversionista*. En cambio, dentro del contexto nacional y de acuerdo al artículo 2 de la Ley de Inversión Extranjera (1993), se considera IED en cualquiera de los siguientes casos: a) la participación de inversionistas extranjeros en las actividades y actos contemplados por la Ley, b) la participación de inversionistas extranjeros, en cualquier proporción, en el capital social de sociedades mexicanas, y c) la inversión realizada por sociedades mexicanas con mayoría de capital extranjero.

La IED es considerada el motor de la creciente internacionalización de las economías y la integración y competitividad específica de las mismas. Esta situación ha hecho que los flujos de IED e instrumentos para su atracción se posicionen como puntos de inflexión en la política económica de los países en la actualidad (Dussel, 2007). En México no es la excepción, ya que la IED representa una fuente complementaria de recursos para financiar el crecimiento económico, al ser una fuente de generación de empleo y transferencia de tecnología (ProMéxico, 2014). Esta situación se confirma con los datos que ofrece la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (2015) al señalar que en el informe estadístico correspondiente al periodo enero-septiembre, que el monto de la IED registrada ascendía a 21,585.6 millones de dólares (mdd), cantidad 41 por ciento mayor a la cifra preliminar del mismo periodo de 2014 (15,310 mdd). Los 21,585.6 mdd fueron reportados por 2,852 sociedades con participación de capital extranjero, además de 1,114 fideicomisos de los que se derivan derechos a favor de la inversión extranjera. Sumado a esto, y en un dato por demás relevante, una proyección realizada por la American Chamber of Commerce México en 2015, señala que para este año las cifras de IED en México oscilarán entre 25,000 y 35,000 mdd (Forbes, 2015).

Uno de los objetivos de este apartado era señalar a la IED como factor determinante en el impulso del modelo maquilador en México. En ese sentido, existen datos contundentes que dan certeza al planeamiento. Por ejemplo, de los flujos registrados de IED se canalizaron a la industria manufacturera 11,121.6 mdd, lo que representó el 51.5 por ciento (Gráfica 2.1), muy por encima de la información en medios masivos que con 2,915.1 mdd y el 13.5 se posicionó en el segundo lugar.

Gráfica 2. 1 Distribución sectorial de la IED enero–septiembre de 2015



Fuente: Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (2015)

A pesar de las importantes cifras que denotan una atracción importante de IED en el país, sobre todo en el sector manufacturero, Dussel (2007) señala que el reto para los países en desarrollo está orientado a atraer IED de calidad y no sólo en cantidad como suele suceder en América Latina. En otras palabras, en los países con una economía en transición ya no se está tan dispuesto a aceptar pasivamente las reglas, muchas veces diseñadas por y para beneficio de los propios inversionistas extranjeros.

Como consecuencia de esta desigualdad, *existe una mayor tendencia en estos países a usar políticas orientadas a atraer IED de calidad para intentar asegurar que los beneficios coincidan con las prioridades de desarrollo de cada país* (Dussel., 2007:11).

En ese sentido, México cuenta con un Organismo del Gobierno Federal encargado de coordinar las estrategias dirigidas al fortalecimiento de la participación de nacional en la economía global: ProMéxico. Dentro de sus principales asignaciones está *el apoyar el proceso exportador de empresas establecidas en nuestro país y coordinar acciones encaminadas a la atracción de inversión extranjera* (Secretaría de Economía, 2016). Respecto al marco regulatorio, la inversión extranjera se considera desde el artículo 73 de la Constitución Política de 1917 en donde se hace mención a la facultad del Congreso de la Unión como ente regulador. No obstante, el principal instrumento regulador de la inversión en el país es la Ley de Inversión Extranjera (LIE), publicada en 1993 como parte del nuevo entorno mexicano.

En suma, dentro del contexto planteado destacan dos situaciones; primero, la búsqueda de esquemas más equitativos por parte de los países en desarrollo tratando de obtener el máximo beneficio resultante de la atracción de IED de calidad. En segundo lugar, resaltar que México, formando parte de estas economías en transición, cuenta con un Organismo Federal y un marco regulatorio definido como herramientas básicas, al menos en el papel, para desarrollar una visión estratégica en la atracción y regulación de la IED.

2.2 Empresas multinacionales en México

Las empresas multinacionales tienen un papel muy relevante en el crecimiento económico a nivel mundial (Bartlett y Ghoshal, 1989), y *han significado una oportunidad para el desarrollo en países de industrialización reciente* (Carrillo *et al.*, 2011:211) como es el caso de México.

El punto de partida y primera controversia en el análisis de las EMN es la definición del término. Estudios como el de Carrillo *et al.*, en 2011 y Alcalá *et al.*, en 2012, desarrollan una revisión de las corrientes teóricas que envuelven a la conceptualización del término, llegando a señalar en ambos casos que, en su concepción más simple, y de acuerdo a autores como Dicken (1992), una EMN es aquella que mantiene inversiones en uno o más países.

La definición antes referida representa la base para una construcción más amplia del término, pero no se puede considerar que este concepto por sí solo represente el dinamismo y complejidad que caracteriza a las empresas EMN. Por tanto, en el estudio de Alcalá *et al.*, (2012: 27) se desarrolla la siguiente definición operativa del término, orientado al contexto

nacional: *aquellas empresas que participan en por lo menos otro país aparte de México, y que tenga por lo menos 500 empleados en total, con un mínimo de 100 empleados en México.*

Con relación a las características más importantes de una EMN, Dicken (1998), identifica las siguientes:

- a) La coordinación y control de varias etapas de la cadena de producción individual dentro y entre países distintos.
- b) La habilidad potencial para tomar ventaja de las diferencias geográficas en la distribución de los factores de producción (recursos naturales, capital y trabajo) y las políticas nacionales, regionales y locales (impuestos, barreras aduaneras, subsidios, etcétera).
- c) La flexibilidad geográfica potencial-habilidad para mover una y otra vez sus recursos y operaciones entre localidades a escala nacional e incluso global.

Este tipo planteamiento evidencia un esquema desigual, orientado a maximizar los beneficios del sector privado, situación que coloca a los países receptores de la IED y empresas multinacionales en una situación vulnerable de explotación de recursos, humanos y naturales.

El escenario descrito se explica de cierta forma al revisar las estrategias de inversión que siguen las MNC (ver Cuadro 2.1), identificadas por Dunning en 1993 y Berhman, 1972. Dentro de esta clasificación, la búsqueda de eficiencia es la estrategia relacionada con la exportación de manufacturas en países en desarrollo y se caracteriza por *una especialización en actividades de bajo valor agregado y sin eslabonamientos productivos, generalmente en operaciones de ensamble con componentes importados, lo que supone una carrera hacia abajo en costos de producción (salarios, prestaciones, tipo de cambio, etcétera)* (Contreras *et al.*, 2012).

Carrillo y Gomis (2011) mencionan que esta estrategia es la que mayoritariamente sigue las empresas en México y, parafraseando a Mortimore (2006), mencionan que es también la que más problemas lleva consigo, al estar inmersas en una carrera en pos de minimizar los costos de producción. Si bien es cierto que la reducción de costos en el contexto de las EMN se enfoca en la minimización de los salarios y prestaciones, el esquema permite resaltar la importancia de un SGE_n, diseñado como un esquema de eficiencia orientado precisamente a disminuir los costos en el proceso productivo.

Cuadro 2. 1 Estrategias de inversión de las empresas multinacionales

Estrategia	Características
Búsqueda de recursos naturales	Empresas que invierten en países dotados de recursos naturales específicos, ya sea por carecer de ellos en el país de origen o por conseguirlos a un menor costo.
Búsqueda de mercados	Empresas que invierten en países atractivos para ofertar sus bienes y servicios en ellos o en las regiones adyacentes.
Búsqueda de eficiencia	Buscan racionalizar las inversiones mediante ganancias derivadas de una gobernanza común, de economías de escala, de alcance y de aglomeración, así como con la diversificación del riesgo.
Búsqueda de activos tecnológicos o estratégicos	Adquisición o fusión con otras EMN para añadir portafolios de activos percibidos como determinantes para mantener o incrementar su competitividad internacional.

Fuente: elaborado a partir de Dunning (1993) y Berhman (1972) en Contreras *et al* 2012.

En cuanto a la creación de empleos, las empresas EMN tienen un peso determinante en el empleo formal e informal en México, aunque precisar alguna cifra al respecto es por demás complejo debido a las limitantes que se tienen al acceder a la información. No obstante, en un ejercicio aproximado, las EMN podrían llegar a representar entre el siete y once por ciento de la población económicamente activa total en México y de entre un 21 y 43 por ciento de los trabajadores inscritos en el Instituto Mexicano de Seguro Social (Carrillo y Gomis, 2011).

Como parte de la estructura de este apartado dedicado al estudio de las empresas multinacionales en México, los subsecuentes subtemas están enfocados a describir los tipos, origen y localización de las EMN en el contexto nacional. Respecto a los últimos dos elementos (origen y localización), se toma como base un estudio interinstitucional e internacional desarrollado por investigadores de cinco instituciones académicas (El Colegio de la Frontera Norte, El Colegio de México, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Baja California y la Universidad Autónoma Metropolitana) como parte de un proyecto desarrollado por un consorcio internacional llamado INTREPID (Investigation of Transnationals Employment Practices: An International Database). Una de sus principales particularidades es que *por primera vez en México se hizo una encuesta a firmas multinacionales* (922 EMN en total) *y no a las empresas, plantas o unidades que éstas tiene* (Carrillo, 2013).

2.2.1 Tipos de empresas multinacionales

Al igual que sucede con la construcción del término, la clasificación de EMN puede estar inmersa a múltiples apreciaciones por parte de los diversos actores del ámbito público, privado y académico. Con el fin de establecer un punto de referencia en el estudio de las EMN en México, se presenta una clasificación que incorpora aportaciones de Ohmae (2005) y que ha sido utilizada por la academia en diversos estudios sobre EMN, como en el caso de Carrillo (2010:105) y Carrillo y Gomis (2011:3). Esta clasificación se construye a partir de las diferentes fases por las que atraviesa una EMN como criterio para su distinción:

- a) La multinacional como subsidiaria: *constituye la primera fase de la internacionalización, en donde las firmas buscan tener una especie de mini réplicas del corporativo asentadas en el país de origen. Es unidad completa y autosuficiente, compitiendo en los mercados internos protegidos del país donde se establece.*
- b) La multinacional como filial exportadora: *segunda fase donde las plantas se especializan en procesos específicos, son partes indisolubles de una unidad mayor con escasa autonomía, y orientadas a la exportación de productos y servicios, teniendo como referente el modelo maquilador. En el contexto nacional, este tipo de firma se la conoce como el modelo de maquila. Basa su competitividad principalmente en la reducción de los costos de producción, en especial, el diferencial salarial con el país de origen de las empresas.*
- c) La multinacional como empresa global: *en esta tercera fase las partes están territorialmente dispersas, pero todas son imprescindibles dentro de una misma lógica organizacional. Se transfieren funciones del propio corporativo (Ohmae, 2005). Este período se corresponde con el desarrollo de la empresa global. En México, se puede ejemplificar con empresas de tercera y cuarta generación (Carrillo y Lara, 2003).*

2.2.2 Localización de las empresas multinacionales en México

Las EMN localizadas en México son en su mayoría empresas globales, que se concentran principalmente en la Ciudad de México (215 empresas), Baja California (126) y los estados de Jalisco, México y Guanajuato donde fluctúan entre 91 y 99 empresas asentadas en cada localidad (Carrillo, 2013).

Mapa 2. 1 Porcentaje de empresas multinacionales en México por entidad federativa



Fuente: Marco muestral de Corporaciones Multinacionales, Proyecto COLEF-CONACYT # 55108, "Firmas Multinacionales en México: un estudio sobre la estructura organizacional, la innovación y las prácticas de empleo", 2008-2009.

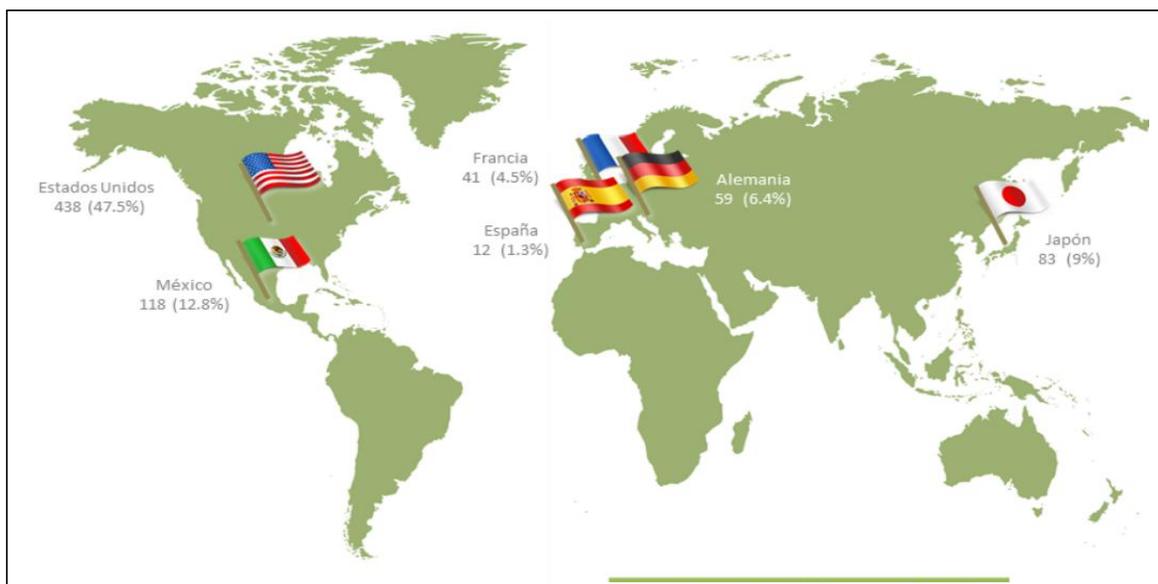
Dentro del estudio se resaltan los siguientes puntos:

- Las EMN establecidas en el norte ubican mayor proporción de firmas extranjeras mientras que en el centro se encuentran tanto extranjeras como mexicanas.
- En el norte se ubican principalmente empresas manufactureras (8 de cada 10 son de manufactura) y en el centro compañías de servicios (5 de cada 10).

2.2.3 Empresas multinacionales en México según su origen

La mayoría de las corporaciones multinacionales localizadas en México son provenientes de Estados Unidos. La información al respecto señala que de 22 países representados, Estados Unidos es el que concentra el mayor porcentaje de las firmas (47.5 por ciento, y el 54 por ciento de las extranjeras). En un dato por demás interesante, México ocupa el segundo lugar con 12.8 por ciento, seguido de Japón con el 9 por ciento (Carrillo, 2013).

Mapa 2. 2 Empresas multinacionales en México según su origen



Fuente: Fuente: Marco muestral de Corporaciones Multinacionales, Proyecto COLEF-CONACYT # 55108, "Firmas Multinacionales en México: un estudio sobre la estructura organizacional, la innovación y las prácticas de empleo", 2008-2009.

2.3 El modelo de la maquila

El punto de partida en las operaciones de la maquila en México data de los años sesenta, aunque su crecimiento acelerado se dio hasta las décadas de los ochenta y noventa, época en la que se instauró el modelo neoliberal en México. Este modelo significó una reestructuración productiva de las grandes empresas en México en un contexto de desregulaciones y apertura al mercado externo, principalmente al norteamericano (De la Garza, 2010).

Este vínculo con el comercio internacional obligaba a las empresas a producir con los mejores estándares de productividad y calidad, situación que derivó en la introducción nuevas formas de organización del trabajo, nuevos encadenamientos productivos, vínculos no productivos entre las empresas e instituciones intermedias privadas y gubernamentales, la llegada de tecnologías de punta y el desarrollo de tecnologías de la información en el ámbito productivo (Ibíd., 2010).

Por su parte, Carrillo (2010a: 103) señala que las principales características de la maquiladora mexicana como modelo industrial son: i) *la generación de divisas por medio del*

valor agregado generado en el país; ii) la generación de empleo intensivo en mano de obra, de baja calificación principalmente, y iii) la importación de materias primas y componentes para después de su ensamble exportarlos a Estados Unidos.

Considerar a la maquila como un modelo industrial ha tenido consecuencias positivas pero también ha constituido una fuente de debate por la confusión que esta conceptualización pueda causar. En este caso, se debe precisar que la conceptualización como un modelo industrial se refiere *a un nivel de generalidad y no a la imputación del modelo a cada establecimiento* (Ibíd., 104). En este sentido, De la Garza (2010) señala que es preferible utilizar el concepto de configuración industrial al de modelo industrial, debido a que éste puede integrar de mejor manera las relaciones de la unidad socioeconómica de producción con el entorno meso y macro económico, político, social y cultural.

2.3.1 Evolución de las maquiladoras en México

En un inicio, el esquema operativo de la maquila se caracterizó por ser un trabajo de ensamble con poca innovación en su estructura organizacional y con un limitado acceso a recursos tecnológicos. En ese sentido, De la Garza (2010) describe un contexto inicial en las operaciones de la maquila caracterizado por un trabajo no calificado, con actividades repetitivas y estandarizadas en tiempo y movimientos. Sumado a esto, la tecnología se basaba en máquinas no automatizadas o bien, herramientas manuales. Existía un escaso encadenamiento productivo y los salarios eran bajos.

Sin embargo, desde la década de las ochenta, la maquila emprendió una trayectoria hacia una actividad que no se reduce al ensamblaje sino que incorpora procesos de manufactura, con tecnología automatizada, nuevas formas de organización del trabajo, obreros más calificados y un incremento en el porcentaje de técnicos de producción (CEPAL, 1998).

En ese sentido, y con el objetivo de comprender mejor el dinamismo de la maquila, Carrillo (2010b) realiza una tipología de este modelo industrial, a través de cuatro generaciones de empresas (Cuadro, 2.2). Cabe precisar que el concepto de generación se entiende como *“un tipo ideal de empresas con rasgos comunes y dominantes en un periodo específico* (Carrillo y Hualde, 1996: 12) relacionado con la tecnología, organización y recursos humanos.

Cuadro 2. 2 Generaciones de empresas maquiladoras

GENERACIÓN	CARACTERÍSTICAS
I	Periodo de referencia: 1965-1981 Empresas extranjeras de ensamble tradicional. Escaso nivel tecnológico. Trabajo realizado en su mayoría por mujeres jóvenes con actividades repetitivas y monótonas. Competitividad en función de los bajos salarios y la intensificación del trabajo. Desvinculadas productivamente con la industria nacional.
II	Periodo: 1982 a 1994 Orientadas a la manufactura Mayor nivel tecnológico y automatización Plantas con mayor diversidad de origen de capital Se incorporan más hombres, como trabajadores calificados. Competitividad: combinación de calidad, flexibilidad laboral, tiempo de entrega y costos unitarios.
III	Mayor presencia de corporaciones transnacionales Orientadas al diseño, investigación y desarrollo Se basan en trabajo intensivo en conocimiento Integración vertical intra-firma e inter-firma Mayor nivel tecnológico Autonomía en la toma de decisiones Trabajo altamente calificado Competitividad: reducción de la duración de proyectos, costos de operación y rapidez de manufactura Alta gerencia se "mexicaniza"
IV	Plantas realizan funciones centralizadas de coordinación de múltiples actividades orientadas hacia un grupo de plantas de una misma firma Coordinación de múltiples actividades con base en tecnologías de la información Competitividad: trabajo altamente especializado en el área de los servicios profesionales, en el flujo de la información y capacidades para la toma de decisiones en forma autónoma.

Fuente: elaborado a partir de Carrillo (2009).

Esta clasificación compuesta por cuatro tipos de generaciones de empresas maquiladoras demuestra una trayectoria del modelo productivo, que paso de realizar un trabajo manual a uno centrado inmaterial de coordinación, teniendo en el inter un desarrollo racional y creativo para las mejores prácticas (Ibíd., 2009). Aunque naturalmente no todas las empresas siguen este esquema evolutivo, de hecho podría decirse que las maquiladoras, en su gran mayoría, mantienen características de generaciones previas a la incorporación del factor innovación.

2.3.2 El programa Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX)

El Gobierno Federal publicó el 1 de noviembre de 2006 (con modificaciones en 2008 y 2010) el Decreto para el Fomento de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (Decreto IMMEX), con el objetivo de *fortalecer la competitividad del sector exportador mexicano, y otorgar certidumbre, transparencia y continuidad a las operaciones de*

las empresas (Secretaría de Industria y Comercio, 2006). Sobre esa base se busca elevar la capacidad de fiscalización en un entorno que aliente la atracción y retención de inversiones en el país (Ibíd., 2006).

La definición institucional del programa IMMEX es la siguiente:

Un instrumento mediante el cual se permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial o de servicio destinado a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera importadas temporalmente para su exportación o a la prestación de servicios de exportación, sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias (Secretaría de Economía, 2010).

En síntesis, el esquema IMMEX es un régimen jurídico que proporciona a las maquiladoras exenciones fiscales en la importación de insumos, maquinaria y equipo y en la exportación de sus productos (De la Garza, 2010).

El programa IMMEX se compone de cinco modalidades (Figura 2.1): i) controladora de empresas, ii) industrial, iii) de servicios, iv) albergue y v) tercerización.

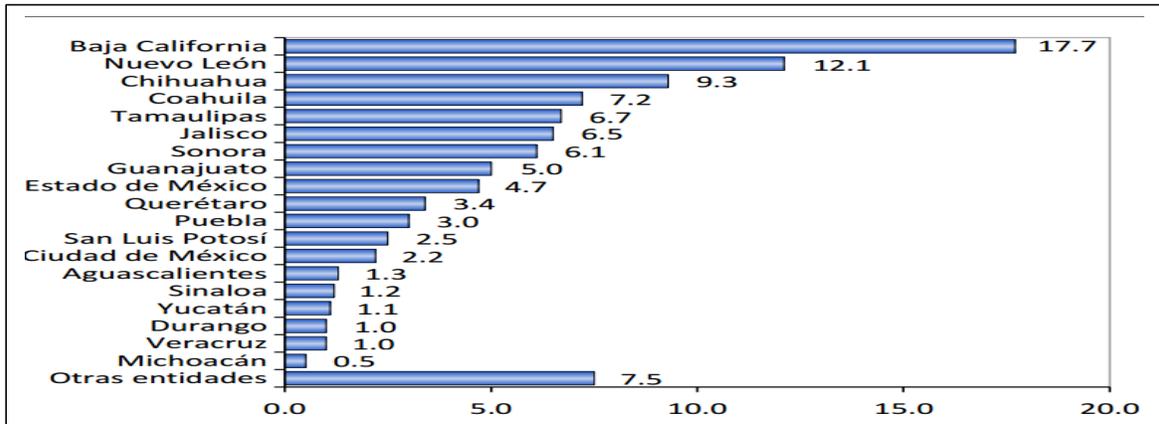
Figura 2. 1 Modalidades del Programa IMMEX



Fuente: elaborado a partir de Secretaría de Economía (2010).

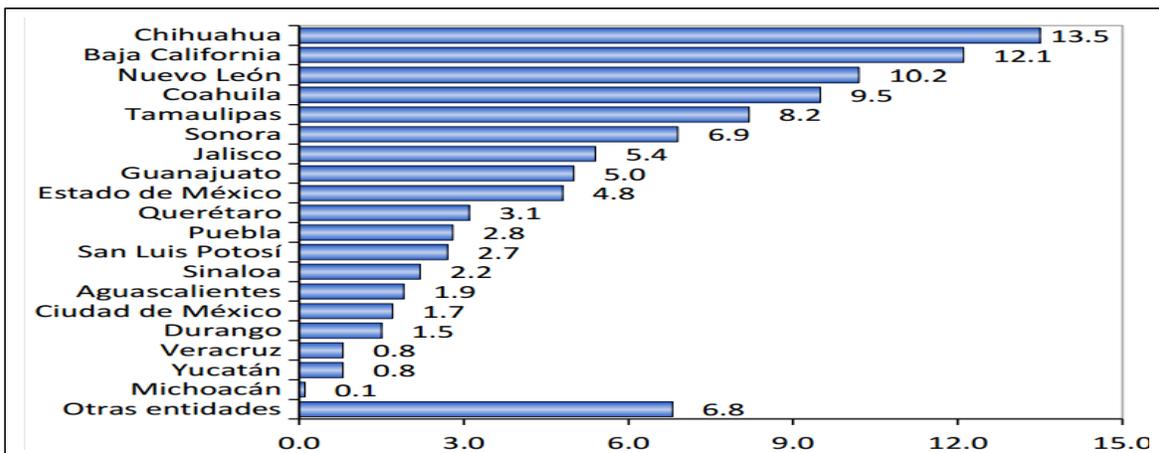
De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016), Baja California es el Estado que concentra el mayor número de establecimientos IMMEX con un 17 por ciento del total nacional (Gráfica 2.2). No obstante es en el Estado de Chihuahua donde se encuentra el mayor porcentaje de personal ocupado con un 13.5 por ciento (Gráfica 2.3).

Gráfica 2. 2 Distribución por entidad federativa de los establecimientos con programa IMMEX durante febrero de 2016



Fuente: INEGI (2016)

Gráfica 2. 3 Distribución por entidad federativa del personal ocupado en los establecimientos con programa IMMEX durante febrero de 2016



Fuente: INEGI (2016)

En cuanto a esquemas organizativos dentro de la IMMEX, resalta la creación en 1983 del Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación (INDEX), que es el organismo encargado de representar a nivel nacional los intereses del sector, proporcionar servicios de valor agregado y crear condiciones favorables a la actividad empresarial para impulsar su desarrollo y el bienestar de la comunidad (INDEX, 2016). Sobre esa línea INDEX ha sido protagonistas en la creación de las condiciones normativas, legales y regulatorias propicias para impulsar la competitividad del sector.

Acorde con el planteamiento desarrollado en este capítulo, y a manera de conclusión, se resaltan los siguientes elementos: primero, destacar la importancia de la IED como motor del crecimiento económico en todo el mundo y factor determinante en la modernización de las economías en transición, como en el caso de México. Sobre esa base, la IED representa un punto de inflexión en el asentamiento de las EMN y desarrollo del sector maquilador en el país.

La segunda parte del estudio, se incluyó la revisión de las características generales y estrategias de negocios de las EMN, planteamiento que derivó en el estudio del modelo maquilador. Al respecto se debe enfatizar en el dinamismo y complejidad estructural como características de este esquema industrial, situación que se resalta con el estudio de las cuatro generaciones que representan la trayectoria evolutiva de la maquila en México. En este punto es preciso señalar, a fin de evitar una concepción errónea del planteamiento, que estas generaciones ilustran la transición de la maquila hacia esquemas con mayor desarrollo tecnológico e incorporación de mejores prácticas como resultado de tendencias globales en investigación y desarrollo. No obstante, esta situación de ninguna forma se debe interpretar como un hecho generalizado, es decir, que haya evolución no significa que las empresas hayan transitado en bloque a estos esquemas de innovación. De hecho, se considera que solo un porcentaje minoritario de organizaciones se encuentran en la cuarta generación de maquilas. La parte final del capítulo estuvo enfocada al programa IMMEX, visto como un instrumento gubernamental, incitativo y horizontal (Nylhom et al., 2002) que promueve la articulación con el sector privado con el objetivo de elevar la competitividad del sector.

En términos generales, el apartado ofrece un panorama general del contexto y tendencias del modelo maquilador y en particular de aquellas empresas bajo el esquema IMMEX, que representa el campo de aplicación de los SGEN dentro de la investigación.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Introducción

El objetivo de este capítulo es describir la estrategia metodológica desarrollada en la investigación. En el primer apartado se precisa el tipo de estudio, posterior a ello se presenta el diseño de la investigación, las fuentes de información y por último, se describe el procedimiento realizado para el análisis de la información.

3.1 Tipo de estudio

El estudio se encuentra inserto dentro del campo de la investigación cualitativa, con un diseño sistemático, *útil para comprender procesos al identificar conceptos implicados y la secuencia de acciones e interacciones de los involucrados* (Hernández *et al* 2006:720).

Un enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los procesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad (Corbetta, 2003). El proceso de indagación cualitativa es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría (Hernández *et al* 2006). En ese sentido, la investigación utiliza un enfoque de gestión ambiental y se sustenta en la revisión documental del marco normativo e institucional relacionado con la aplicación de SGEN en la industria en México. De manera específica, sobre la vinculación entre gobierno federal y sector productivo en la implementación de SGEN bajo el esquema de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 en las plantas pertenecientes a la organización empresarial IMMEX.

Se optó por sustentar la investigación en la revisión documental debido a que esta permite incorporar el estudio de un caso de éxito internacional con el fin de analizarlo a profundidad en la búsqueda de mejores prácticas potencialmente adaptables al contexto nacional. De manera complementaria, el estudio contempla la realización de entrevistas semiestructuradas a actores clave dentro del proceso de aplicación de SGEN.

3.2 Diseño de investigación

Partiendo desde un enfoque cualitativo, el trabajo se compone de dos principales conceptos: a) nivel actual de coordinación entre Gobierno-IMMEX en la aplicación de SGEN bajo la norma

NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 y b) elementos centrales en la vinculación Gobierno-Industria en el caso Alemán como referencia internacional de éxito.

a) Nivel actual de coordinación entre Gobierno-IMMEX en la aplicación de SGen bajo la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

El primer paso en este concepto fue desarrollar un proceso de identificación y caracterización del vínculo existente entre Gobierno-IMMEX en la aplicación de SGen. Para esto, se llevó a cabo una revisión minuciosa del marco normativo e institucional en la búsqueda de información específica en ocho categorías, previamente establecidas por su relevancia en la decisión de adoptar y desarrollar una metodología de SGen NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 en las empresas IMMEX e industria en general (cuadro 3.1). Aunado a esto se diseñaron dos entrevistas semiestructuradas, con base en el cuadro 3.1, dirigidas a actores clave; a la Comisión Nacional para el Uso eficiente de Energía como representante gubernamental, y a la Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación como representante de la IMMEX.

En suma, la revisión documental y las entrevistas a actores claves permitieron establecer un diagnóstico del nivel actual de coordinación entre gobierno e IMMEX, que en definitiva representó la plataforma para la identificación de ventanas de oportunidad en materia de vinculación entre estos dos actores.

b) Elementos centrales en la vinculación Gobierno-Industria en el caso Alemán como referencia internacional de éxito.

El segundo concepto se desarrolla en el contexto internacional, mediante el estudio del caso Alemán como principal referencia de éxito a escala global en la aplicación de SGen bajo el esquema ISO 50001 (esquema del que se desprende la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011). Dentro de este apartado se busca identificar los principales elementos y condiciones que inciden en la construcción de un esquema de articulación Gobierno-Industria para la aplicación de SGen. Para esto, se realizó una revisión documental del marco normativo e institucional de la política sobre SGen en Alemania. En este caso, la información se complementó con la realización de una entrevista al departamento de cooperación internacional de la CONUEE, que mantiene una relación estrecha con la GIZ (Agencia Alemana de Cooperación Internacional) en el desarrollo de SGen. Cabe señalar que tanto la revisión

documental como la entrevista a la CONUEE se diseñaron para recabar información en concordancia con las categorías establecidas en el Cuadro 3.1.

Respecto a la información sobre los actores clave entrevistados, el criterio para su elección y el contenido específico de las entrevistas para cada uno de los conceptos, ésta se encuentra a detalle en el posterior apartado.

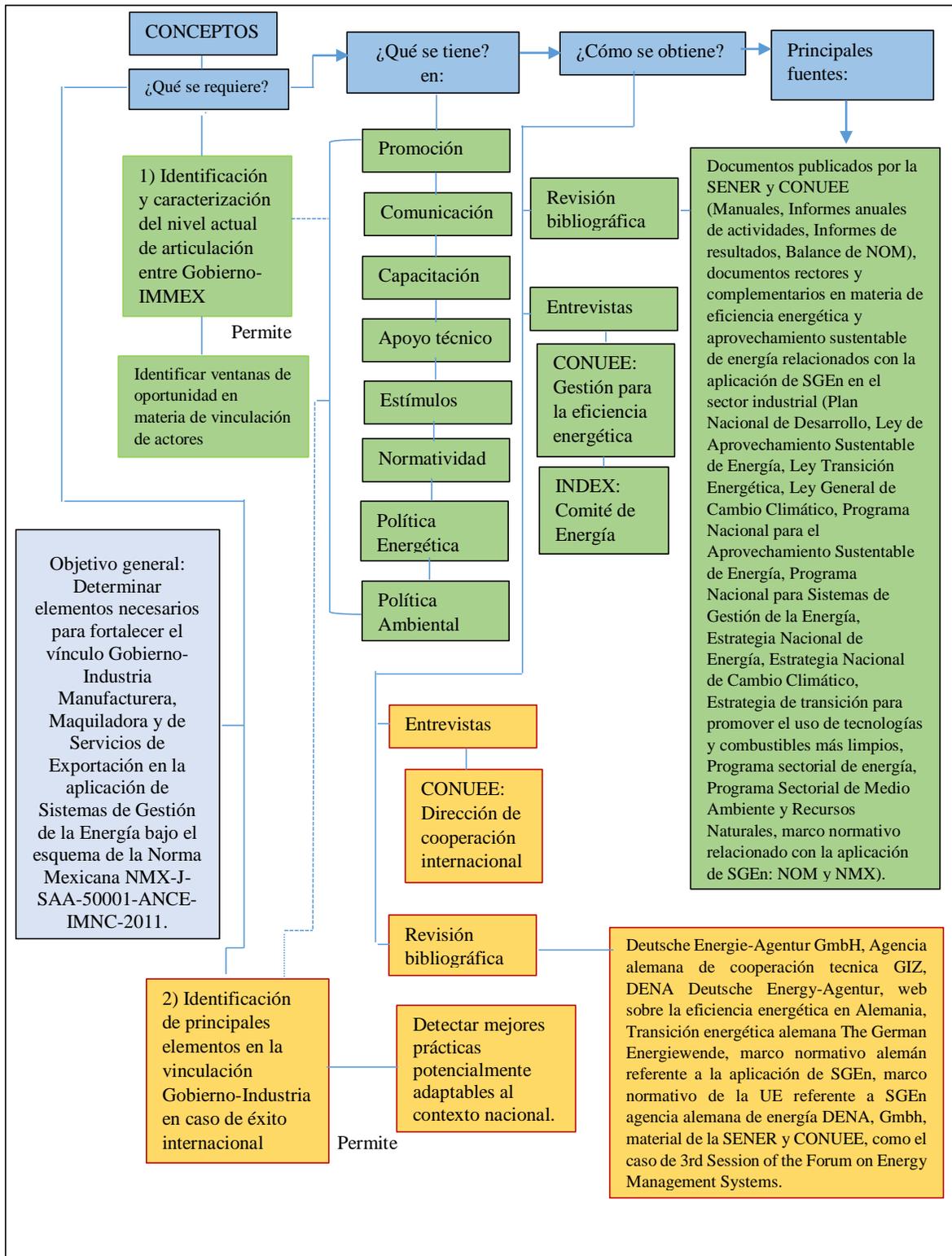
En suma, los conceptos antes expuestos permiten el cumplimiento del objetivo general: Determinar elementos necesarios para fortalecer el vínculo Gobierno-Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación en la aplicación de Sistemas de Gestión de la Energía bajo el esquema de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Cuadro 3. 1 Variables en el nivel de vinculación Gobierno-IMMEX para la aplicación de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 sobre SGen.

VARIABLES	INDICADORES
1.- Esquema de Promoción	Presencia en redes sociales Portal de internet Visitas a asociaciones industriales (Index) Conferencias/Videoconferencias Material impreso
2.- Sistema de Comunicación	Mesas de trabajo Creación de un Comité consultivo Foros Videoconferencias (Webinars) Talleres Portal de internet y correo electrónico Redes sociales con grupos de trabajo
3.- Capacitación	Programas de capacitación a personal de organizaciones del sector Industrial
4.- Apoyo técnico	Programas de apoyo técnico para la aplicación de SGen, dirigidos al sector industrial
5.- Estímulos	Esquema de incentivos (económicos, fiscales, etc.) para fomentar la aplicación de SGen
6. Normatividad	Marco normativo para la aplicación de SGen
7.- Política Energética	Política en materia de energía que contemple la aplicación de SGen en el sector industrial
8.- Política Ambiental	Política ambiental que contemple y/o tenga relación con la aplicación de SGen en el sector industrial

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. 1 Estrategia metodológica



Fuente: Elaboración propia

3.3 Fuentes de información

Aunque la investigación cualitativa usa muchos tipos de información, la que más busca es aquella que mayor relación tenga y más ayude a descubrir las estructuras significativas que dan razón de la conducta de los sujetos en estudio (Hernández *et al* 2006). La investigación se desarrolló a partir de dos fuentes: información documental y trabajo de campo. Dentro de la información documental se incluyó la revisión del marco normativo e institucional relacionada con la aplicación de SGEN tanto en México como en el contexto internacional, mediante el estudio de caso de éxito alemán. De manera complementaria, se realizaron tres entrevistas semiestructuradas dirigidas a actores clave del sector gubernamental e industria. El objetivo general con la realización de las entrevistas fue conocer información puntual sobre el proceso de aplicación de SGEN desde la perspectiva pública y privada en la búsqueda de ventanas de oportunidad para la vinculación de actores.

Los documentos rectores, el contenido y objetivos de las entrevistas así como el criterio de selección de actores clave se describen a detalle en los subsecuentes apartados.

3.3.1 Información documental

El trabajo de gabinete se dividió en la revisión de tres categorías específicas de información documental (Figura 3.2). La primera categoría estuvo conformada por la información referente al marco normativo e institucional relacionado con la aplicación de SGEN en México, con énfasis en la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. Documentos (manuales de implementación de SGEN, informes de resultados, informes anuales de actividades, documentos rectores) de la Secretaría de Energía y de la CONUEE fueron de especial importancia.

La segunda categoría se orientó a la revisión documental en el ámbito internacional, en específico sobre el caso Alemán como principal referencia de éxito global en la aplicación de SGEN. Al igual que en la primera categoría, el análisis estuvo centrado en los documentos rectores y estrategias gubernamentales relacionadas con el desarrollo e implementación de SGEN, en este caso, bajo el esquema de la ISO 50001.

Por último, en la tercera categoría se encuentra toda aquella información complementaria que aporta en la configuración de un panorama teórico de los conceptos y procesos centrales en la investigación, por ejemplo: los SGEN y su proceso de aplicación, las empresas

multinacionales (en especial aquellas bajo el esquema IMMEX) y sus principales características así como los requerimientos de innovación y responsabilidad ambiental correspondientes a su particular contexto de negocios. Algunos ejemplos de documentos en esta categoría son los artículos de revistas científicas, manuales de implementación de SGen o libros de fuentes como ISO, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y agencias internacionales de eficiencia energética.

Cuadro 3. 2 Categorías de búsqueda en la revisión documental

Categoría	Principales fuentes de información
I) Aplicación de SGen en el contexto Nacional	Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2001, Informes anuales de actividades e informes de resultados (SENER/CONUEE), manuales Informes de resultados, balance de NOM, Plan Nacional de Desarrollo, Ley de Aprovechamiento Sustentable de Energía, Ley Transición Energética, Ley General de Cambio Climático, Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía, Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía, Estrategia Nacional de Energía, Estrategia Nacional de Cambio Climático, Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios, Programa sectorial de energía, Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
II) Aplicación de SGen en el contexto internacional (Alemania)	Deutsche Energie-Agentur GmbH, Agencia Alemana de Cooperación Técnica GIZ, DENA Deutsche Energy-Agentur, web sobre la eficiencia energética en Alemania, Transición energética Alemana The German Energiewende, Marco normativo alemán referente a la aplicación de SGen, marco normativo de la UE referente a SGen agencia alemana de energía DENA, material de la SENER y CONUEE, como el caso de 3rd Session of the Forum on Energy Management Systems.
III) Información complementaria (concepto SGen, contexto IMMEX, proceso de aplicación)	Manuales y guías de implementación de SGen de: la Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE, Confederación Empresarial de Madrid, Agencia Internacional de Energía, Instituto para la Productividad Industrial, Junta de Castilla y León, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ISO. En este apartado también se considera los libros y artículos de revistas científicas.

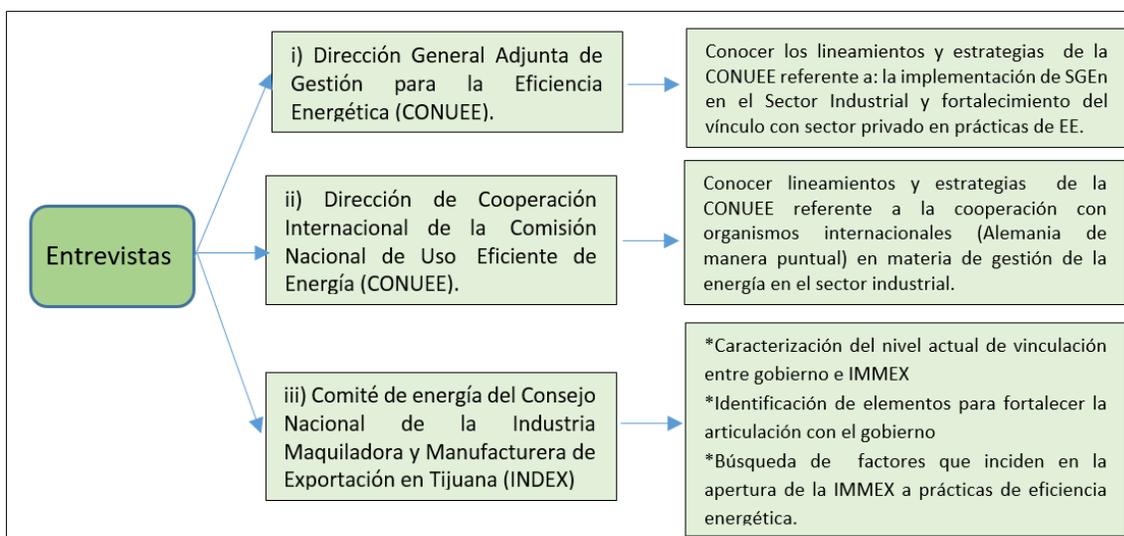
Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo consistió en el diseño y aplicación de tres entrevistas semiestructuradas dirigidas a actores claves del sector público y privado (Figura 3.2). Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (Mertens, 2005).

Siguiendo la clasificación de Grinnell (1997) sobre las clases de pregunta en una entrevista cualitativa, el diseño de la entrevista se basó en preguntas estructurales, sobre categorías relacionadas con vinculación de gobierno e industria en la aplicación de SGen (categorías que fueron especificadas en el cuadro 3.1). También se incluyeron, aunque en menor medida, preguntas para ejemplificar y preguntas de contraste. Las primeras para explorar a fondo ciertas estrategias y lineamientos del sector público y privado en la aplicación de SGen, y las segundas fueron utilizadas al cuestionar sobre diferencias y similitudes en el desarrollo e implementación de SGen en el contexto nacional y global.

Figura 3. 2 Composición de trabajo de campo: entrevistas semiestructuradas



Fuente: Elaboración propia.

Por último, cabe señalar la buena disponibilidad de los actores involucrados lo que derivó en realización de entrevistas en un ambiente de cordialidad y confianza. Con anterioridad se les había hecho saber a los participantes que la entrevista era con fines de investigación

académica. De igual forma se enfatizó en la importancia de su participación debido a la estrecha relación que mantienen con el objeto de estudio.

3.4 Análisis de información

El análisis de información se desarrolló a partir de la integración de los datos cualitativos, resultantes de la revisión documental y de las entrevistas semiestructuradas, en las ocho categorías diseñadas para cumplir con los objetivos de la investigación (cuadro 3.1).

Como se había hecho mención, la revisión documental represento la fuente primaria de información. En ese sentido, el análisis de la información documental persigue el objetivo de captar, evaluar, seleccionar y sintetizar los mensajes subyacentes en el contenido de múltiples documentos, obtenidos de su análisis y significados de acuerdo al problema estudiado (Dulzaides *et al*, 2004). El análisis documental se realizó mediante una lectura progresiva, que conforme a lo señalado por García (1990: 65) debe contemplar el siguiente proceso: i) lectura exploratoria, ii) la segunda selectiva, iii) lectura analítica, y por último, iv) una lectura crítica. Una vez concretado el ciclo de análisis, la información se acomodó en las categorías definidas, a la espera de incorporar los datos resultantes de la realización de entrevistas.

Con relación al análisis de información de trabajo de campo, el primer paso consistió en la transcripción de las entrevistas semiestructuradas. Posteriormente se realizó el análisis de entrevistas, identificando y sistematizando los datos en función de las categorías establecidas para el cumplimiento de objetivos.

En suma, la integración de información resultante del análisis documental y de las entrevistas semiestructuradas permitió el cumplimiento de dos objetivos particulares:

- a) Desarrollar la descripción y caracterización del nivel actual de articulación entre gobierno e IMMEX en la aplicación de SGEEn, planteamiento que condujo a la identificación de ventanas de oportunidad en materia de vinculación de actores
- b) Identificación de principales elementos en la vinculación Gobierno-Industria en caso de éxito internacional, ejercicio que permitió detectar mejores prácticas potencialmente adaptables al contexto nacional.

Los resultados derivados del análisis de información y desarrollo de la estrategia metodológica se muestran a detalle en los subsecuentes capítulos. Sobre la presentación de resultados, cabe recordar que el producto final de esta investigación es la determinación de los elementos necesarios para fortalecer el vínculo Gobierno-IMMEX en la aplicación de Sistemas de Gestión de la Energía bajo el esquema de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. En ese sentido es necesario, con la finalidad de un mejor entendimiento al formato de presentación de resultados, incorporar en este capítulo el estudio del ciclo de mejora continua, que es la metodología en que se basa la aplicación de un SGen. Lo que es importante aclarar es que la estrategia metodológica que sigue esta investigación no se desarrolla a partir de un ciclo de mejora continua, no obstante, los resultados están dados en función de un esquema de SGen que en este caso si tiene como base una metodología de este tipo. Por lo tanto a continuación se presentan las principales características de una metodología de ciclo de mejora continua adaptada al contexto del proceso de aplicación de SGen en la industria.

3.4.1 Ciclo de mejora continúa

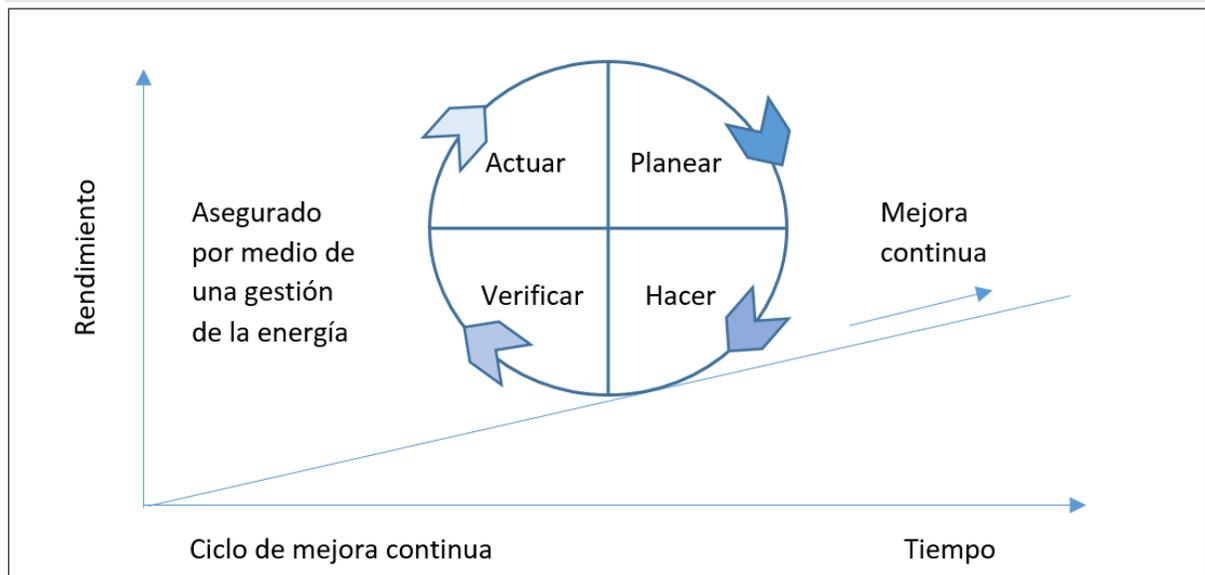
El ciclo de mejora continua, también conocido como "Círculo de Deming", constituye una estrategia basada en cuatro pasos; planear, hacer, verificar y actuar. A grandes rasgos, la interpretación de este ciclo es la siguiente: en la consecución de objetivos, el primer paso es planificar cómo conseguirlo, después se procede a realizar las acciones planificadas (hacer), a continuación se comprueba qué tal se ha hecho (verificar) y finalmente se implementan los cambios pertinentes para no volver a incurrir en los mismos errores (actuar). Nuevamente se empieza el ciclo planificando su ejecución pero introduciendo las mejoras provenientes de la experiencia anterior (Sánchez, 2008).

La norma ISO 50001 y su equivalente en México la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 siguen el proceso Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) de mejora continua del sistema de gestión de la energía. Este tipo de estructura permite a las organizaciones desarrollar una política para un uso más eficiente de la energía.

La configuración de una política energética institucional requiere fijar objetivos y metas, utilizando los datos para como base en la toma de decisiones sobre el uso y consumo de energía. De igual forma, debe realizarse la valoración de resultados para conocer la eficacia de la

política, y mejorar continuamente la gestión de la energía. En la Figura 3.3 se muestra el principio de la mejora continua del rendimiento a través del ciclo planear-hacer -verificar-actuar.

Figura 3. 3 Visión general de un Sistema de Gestión de Energía



Fuente: adaptada de Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2013)

ISO (2011) describe la estructura de la siguiente manera:

- Planificar: realizar la revisión y establecer la línea base de la energía, indicadores de rendimiento energético, objetivos, metas y planes de acción necesarios para conseguir resultados de acuerdo a la política de energía de la organización.
- Hacer: poner en práctica los planes de acción de la gestión de la energía.
- Verificar: monitorear y medir los procesos y las características claves de sus operaciones que determinan el rendimiento de la energía respecto a la política energética y los objetivos e informar los resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente la eficiencia energética.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA VINCULACIÓN ENTRE GOBIERNO E IMMEX EN LA APLICACIÓN DE SGEN

Introducción

El uso y aprovechamiento sustentable de la energía se han convertido en objetivos centrales dentro de un esquema global de reconfiguración industrial orientada a un desarrollo integral y sustentable. Por tanto, la adopción de estrategias de eficiencia energética en el sector productivo debe dejar de ser una actividad exclusiva de empresas con una alta capacidad financiera. Es prioritario, en ese sentido, transitar hacia un contexto de cooperación y alianza que permita aprovechar los insumos y capacidades que puedan ofrecer los agentes públicos (Villavicencio, 2012) en la búsqueda de una mayor difusión de los instrumentos de gestión de la energía.

Si bien la decisión de innovar (expresada en este caso mediante la adopción de un SGEN) ocurre en el seno de las empresas, las condiciones para que el proceso se concrete depende cada vez más de la interacción con organismos públicos y privados (Ibíd., 2012). Sobre esa base, en este capítulo interesa analizar la vinculación entre gobierno e industria en la aplicación de SGEN, en especial bajo el esquema de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 en las empresas IMMEX. Para esto, el capítulo se divide en dos ejes de análisis: el contexto mexicano y el contexto alemán, como referencia internacional.

En la primera parte se busca identificar y caracterizar el nivel actual de coordinación entre el sector público y privado en la implementación de SGEN en la industria dentro del contexto nacional. Con la finalidad mencionada, se incluye el estudio de seis variables: a) promoción de SGEN, b) espacios de comunicación, c) programas de capacitación, d) apoyo técnico, e) estímulos y f) normatividad. El apartado dos se compone de una estructura similar que incluye el análisis de las seis variables mencionadas, pero desarrollado a partir del estudio del contexto alemán como caso de éxito global.

En ambos casos, los apartados inician con una descripción general del marco institucional en materia de política energética y ambiental relacionado con el desarrollo de los SGEN. Acorde a la estructura del trabajo, este capítulo representa la base para el desarrollo del apartado V donde se presentan los resultados de la investigación.

4.1 Contexto en México

El eje central en la investigación es el análisis del nivel de articulación entre gobierno e industria en la aplicación de SGEN en el contexto mexicano. El estudio se basa en la identificación y caracterización del nivel de coordinación entre sector público y privado, a partir de la revisión documental del marco institucional y normativo en materia de política energética orientada al desarrollo de SGEN. De manera complementaria se incluyen los principales elementos derivados del análisis de entrevistas efectuadas a actores clave dentro del proceso de aplicación de SGEN.

4.1.1 Política energética

El aprovechamiento sustentable del uso de la energía y la utilización de nuevas fuentes de energía se han convertido en temas prioritarios para los gobiernos modernos en todo el mundo. El reto inherente a la búsqueda de estos objetivos energéticos es transitar hacia esquemas sustentables de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) sin ir en detrimento del crecimiento económico, la seguridad energética y la adaptación al cambio climático de cada país (PRONASE, 2014).

En el ámbito internacional, México se ha manifestado como un país comprometido de manera formal con el combate al cambio climático al fijar objetivos para reducir, de manera no condicionada, el 25 por ciento de sus emisiones de GEI y de Contaminantes Climáticos de Vida Corta al año 2030. Este escenario implica necesariamente desacoplar las emisiones de GEI del crecimiento económico, de manera que se reduzca la intensidad de emisiones por unidad de PIB alrededor de 40 por ciento en el periodo del 2013 al 2030 (INECC, 2015).

Para el cumplimiento de estos objetivos, México cuenta con una planeación estratégica desarrollada a través de diversas políticas públicas del sector energético. Acorde a los objetivos de este capítulo, el análisis se desarrolla a partir de la revisión de: (i) documentos rectores; Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018 y la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027, (ii) Leyes; Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, y (iii) Programas especiales; Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014 – 2018 y Programa Nacional para Sistemas de Gestión de Energía. A manera de acotación, preliminar al ejercicio de identificar las principales estrategias y líneas de acción relacionadas con la aplicación de SGEN en el sector industrial, se considera pertinente

iniciar con el estudio de la CONUEE, como la institución de gobierno federal que guarda una relación directa con el desarrollo y aplicación de los SGEN en nuestro país.

- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía CONUEE

La primera institución formal dedicada a impulsar la eficiencia en México surge a finales de la década de los ochenta, con la creación en 1989 de la Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía (CONAE). Casi dos décadas después y como resultado de la entrada en vigor de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE), la CONAE es reemplazada por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía. La CONUEE es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía que cuenta con autonomía técnica y operativa (Ley de Transición Energética, 2015).

El principal impulso en la creación de la CONUEE fue el contar con un órgano técnico articulador de las políticas públicas en aprovechamiento sustentable de la energía del país, teniendo como uno de sus objetivos centrales el cambio tecnológico y del comportamiento en los usuarios finales de la energía, con la participación de los sectores público, social y privado (PRONASE, 2014).

Dentro de las múltiples funciones que desempeña la CONUEE, las siguientes resaltan por su estrecha relación con el desarrollo, promoción y aplicación de SGEN:

- a. Promover el uso óptimo de la energía, desde su explotación hasta su consumo.
- b. Preparar y publicar libros, catálogos, manuales, artículos e informes técnicos sobre los trabajos que realice en las materias de su competencia.
- c. Participar en la difusión de la información entre los sectores productivos, gubernamentales y sociales.
- d. Ordenar visitas de verificación y requerir la presentación de información a las personas que realicen actividades relativas al aprovechamiento sustentable de energía, a fin de supervisar y vigilar, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables.
- e. Promover y concertar, con los usuarios de patrón de alto consumo de energía (UPAC), la instrumentación voluntaria de sistemas de gestión energética bajo procedimientos, protocolos o normas reconocidas internacionalmente.

- f. Identificar las mejores prácticas internacionales en cuanto a programas y proyectos de eficiencia energética y promover, cuando así se considere, su implementación en el territorio nacional.

En el análisis particular de esta serie de competencias de la CONUEE, los incisos e) y f) son los que mantienen una clara influencia en el desarrollo de los SGEN en el contexto nacional. El apartado e) está totalmente enfocado a la aplicación de SGEN en un sector prioritario pero reducido como lo son los UPAC. Sin embargo, esto no demerita la importancia del lineamiento como un medio institucional formal para promover los SGEN en los sectores productivos. Dentro de la estructura de la CONUEE, es la Dirección de Grandes Usuarios y Sistemas de Gestión de la Energía la encargada de dar seguimiento a estas estrategias en particular. Por su parte, el inciso f) habla de la cooperación internacional como estrategia para la innovación de esquemas de eficiencia energética, situación que la CONUEE ha sabido explotar de manera adecuada al tener una amplia cooperación con las instituciones que son líderes en el mundo en este tema (Segura, entrevista, 2016).

4.1.1.1 Documentos rectores de la política energética

- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo es un trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones de gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el PND 2013-2018. A diferencia del anterior Plan de Desarrollo (2007-2012), en donde se incluyó un eje en materia de sustentabilidad con el objetivo de reducir emisiones de GEI, el PND 2013-2018 se enfoca en alcanzar la transición de energética, objetivo que requiere del cumplimiento de acciones más ambiciosas, adicionales y contundentes (De la Fuente *et al* 2013).

En apego a los objetivos del apartado, a continuación se describe las estrategias/líneas de acción con mayor relación en el desarrollo y aplicación de SGEN.

Cuadro 4. 1 El Plan Nacional de Desarrollo en el fomento a la aplicación de SGEN en la industria

Documento	Objetivo general	Características generales	Meta nacional	Objetivo	Estrategia	Línea de acción
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	Llevar a México a su máximo potencial	Documento que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. Contiene el trazo de los grandes objetivos de las políticas públicas y se establece las acciones específicas para alcanzarlos.	México prospero	4.4 impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	4.4.1 Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias,eficientes y de bajo carbono	Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
					4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono	Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes.
				4.6 Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva	4.6.2 Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país	Promover el uso eficiente de la energía, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas
					4.7.2 Implementar una mejora regulatoria integral	Consolidar mecanismos que fomenten la cooperación regulatoria entre países.
				4.7 Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo	4.7.3 Fortalecer el sistema de normalización y evaluación de conformidad con las normas	Mejorar el sistema para emitir de forma eficiente normas que incidan en el desempeño de los sectores productivos e impulsen a su vez mayor contenido tecnológico. Impulsar conjuntamente con los sectores del país, el reconocimiento de la sociedad de los sellos NOM y NMX como expresión de calidad de los productos.
					Estrategia 4.7.4 Promover mayores niveles de inversión a través de una regulación apropiada y una promoción eficiente	Diseñar e implementar una estrategia integral transversal, con el fin de atraer inversiones, generar empleos, incrementar el contenido nacional en las exportaciones y posicionar a México como un país altamente competitivo.
				4.8 Desarrollar los sectores estratégicos del país	Estrategia 4.8.1 Reactivar una política de fomento economico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.	Implementar una política de fomento economico que contemple el diseño y desarrollo de agendas sectoriales y regionales, el desarrollo de capital humano innovador, el impulso de sectores estratégicos de alto valor , el desarrollo y la promoción de cadenas de valor en sectores estratégicos y el apoyo a la innovación y el desarrollo tecnologico.

SGEn IMMEX

Fuente: elaboración propia con base en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Como se muestra en el Cuadro 4.1, el PND establece dos objetivos que mantienen una relación con el desarrollo de los SGEN en el sector productivo. En el caso del objetivo 4.4, se busca impulsar un esquema integral de desarrollo basado en la explotación racional de insumos

y recursos naturales. Por tanto, se requiere de líneas de acción que promuevan las tecnologías limpias y los sistemas de alta eficiencia. Esto como una medida equilibrada para el aprovechamiento máximo de insumos, con una baja o nula generación de contaminación.

En cuanto al objetivo 4.6, la relación se construye a partir del requerimiento del factor de eficiencia a lo largo de la cadena productiva, mediante la implementación de mejores prácticas. Recordemos entonces que los SGEN se desarrollan a partir de una metodología que incluye el uso de tecnologías eficientes pero en donde se otorga también un alto grado de importancia al factor humano en la gestión de los recursos energéticos. En ese sentido, los SGEN representan una estrategia viable en el requerimiento de esta doble función para el uso y aprovechamiento de energía, planteada, en los objetivos 4.4 y 4.6, como una condición fundamental en la trayectoria hacia un crecimiento verde.

Por otro lado, dentro del PND también se fijan objetivos relacionados estrechamente con el desarrollo de las empresas IMMEX. Un ejemplo de esto es el objetivo 4.8, en donde se establece como prioridad el impulso de los sectores estratégicos del país. El hecho de que las empresas del modelo maquilador representan un sector dinámico de alto valor, las convierte en objeto de apoyo en materia de innovación y desarrollo tecnológico. Este planteamiento, por tanto, reconoce la necesidad de un esquema de apoyo y coordinación entre el sector público y privado, como estrategia catalizadora en el desarrollo del modelo maquilador.

- Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018

Los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector energético del país se encuentran contenidos en el Programa Sectorial de Energía 2013–2018 (PROSENER). El programa tiene la premisa de orientar las acciones a la solución de los obstáculos que limiten el abasto de energía, para promover la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional (Secretaría de Energía, 2014c). La elaboración del PROSENER tuvo un carácter inclusivo, al considerar elementos resultantes de foros de consulta, mesas sectoriales y foros regionales, llevados a cabo para la conformación del PND. Además, se tomó como referente a la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 y aportaciones de expertos en el sector (Ibíd., 2013).

Cuadro 4. 2 Los SGen dentro del Programa Sectorial de Energía 2013-2018

Documento	Objetivo general	Características generales	Objetivo particular	Estrategia	Línea de acción
Programa Sectorial de Energía 2013-2018	El objetivo del programa es orientar las acciones a la solución de los obstáculos que limiten el abasto de energía, para promover la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional.	*Parte de un diagnóstico de la situación actual y retos del sector energético *Contiene los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector energético del país. *Contiene estimaciones de recursos y determinaciones relativas a diversos instrumentos y responsables de su ejecución.	5.- Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental.	5.2 Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en todos sus procesos y actividades desde la exploración hasta el consumo.	5.2.1 Fortalecer la normalización en materia de eficiencia energética y su cumplimiento
					5.2.2 Desarrollar y establecer programas, proyectos y actividades de transición y eficiencia energética, para ahorrar energía y reducir emisiones
					5.2.5 Coordinar acciones y programas que fomenten el uso eficiente de la energía, implementado iniciativas conjuntas de producción y consumo sustentable.

Fuente: elaboración propia a partir del Programa Sectorial de Energía 2013-2018

De acuerdo a lo señalado en el Cuadro 4.2, un SGen encaja dentro del objetivo cinco, como un esquema que proyecta un sentido de compromiso con el medio ambiente al permitir el aprovechamiento sustentable de energía en las actividades de consumo final (estrategia 5.2). Destaca el planteamiento participativo y de coordinación que se promueve con la línea de acción 5.2.5 como estrategia para fomentar uso eficiente y consumo sustentable de energía.

- Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE)

La Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 constituye un documento de planeación integral que se aleja de los temas coyunturales y se enfoca en los temas estratégicos de largo plazo, es decir, en aquellos que se tiene que actuar por largo tiempo para mejorar las condiciones (Estrada, 2013). Con relación al contenido del documento, Molina (2013) enfatiza en el potencial ganar-ganar de la eficiencia energética y destaca como un acierto el hecho de que se aborde dentro de la ENE. Sobre esa línea destaca el sentido de urgencia que existe por modificar los ineficientes patrones de consumo y transitar en la ruta hacia una economía baja en carbono,

de manera que se permita la creación de *círculos virtuosos entre la innovación, la adopción temprana de tecnologías, y la reducción de costos* (Ibíd., 2013:1).

Cuadro 4. 3 Los SGen en la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027

TEMA	LÍNEA DE ACCIÓN	RESPONSABLE
1.- Eficiencia energética	Promover la eficiencia y ahorro en el sistema energético nacional y en cada actividad que conforma el PIB.	CONUEE
2.- Consumidores finales	Brindar información a los consumidores finales sobre los beneficios del uso eficiente de la energía.	CONUEE/CFE
3.- Tecnología eficiente	-Promover la sustitución por tecnologías con menores consumos de energía. -Continuar con la normalización en eficiencia energética para mejorar la eficiencia de los equipos y sistemas que entran al mercado.	CONUEE
4.- Industria eficiente	Apoyo al desarrollo de empresas intermediarias para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía y de aprovechamiento de energías renovables.	CONUEE
5.- Incentivos	Desarrollar esquemas de incentivos fiscales y recaudatorios para personas físicas y morales que adopten medidas de eficiencia energética en sus viviendas y empresas.	CONUEE

Fuente: elaboración propia a partir de la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027

El principal aporte contenido en la Estrategia Nacional de Energía, está dado en función de la definición de responsabilidades de las diferentes instituciones gubernamentales dentro de un esquema de promoción de eficiencia energética (ver Cuadro 4.3).

En el caso particular de la investigación, es de gran utilidad conocer las competencias de la CONUEE como agencia gubernamental, en la promoción y asesoría para la aplicación de SGen en la industria. En este caso, en el Cuadro 4.3 se evidencia que estas responsabilidades gubernamentales van desde aspectos relacionados con la normatividad hasta aquellos relacionados con los esquemas de incentivos fiscales.

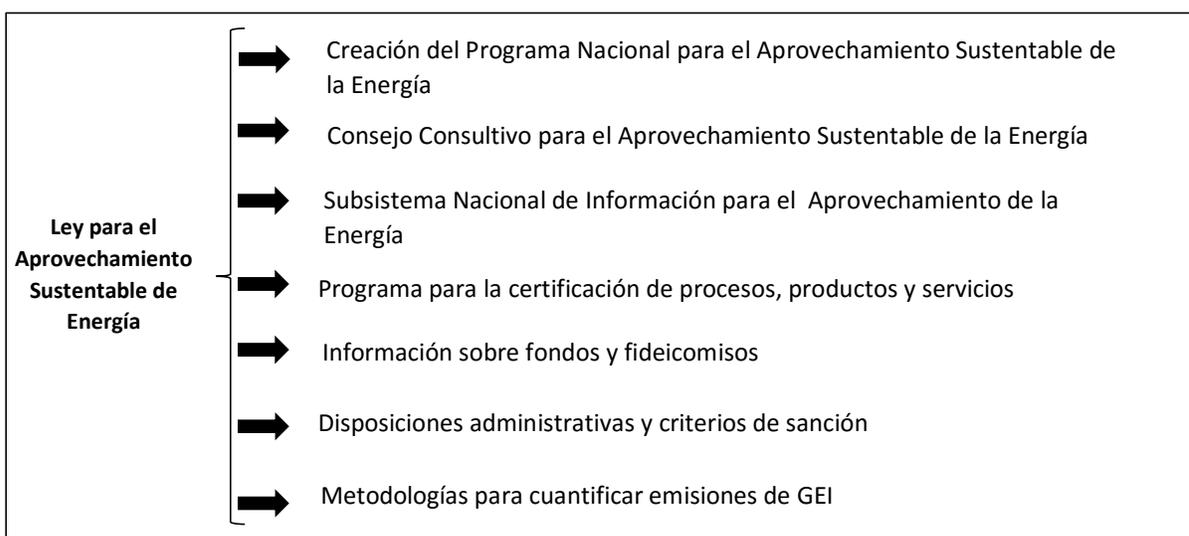
4.1.1.2 Leyes

- Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía (LASE)

Como parte de las reformas aprobadas por el Congreso Mexicano, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía fue publicada el 28 de Noviembre de 2008. La LASE tiene como objetivo central el propiciar un aprovechamiento sustentable de la energía mediante el uso óptimo de la misma, en todos sus procesos y actividades, desde su explotación hasta su consumo, de tal forma que plantea nuevas atribuciones y responsabilidades para el sector energético y para todos los sectores de la sociedad.

Sumado a la creación de la CONUEE, los siguientes elementos (Figura 4.1) representan las actividades más importantes derivadas de la LASE:

Figura 4. 1 Principales actividades contempladas en la LASE



Fuente: Elaborado a partir de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía (2008)

Cuadro 4. 4 La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía en el impulso a los SGEN

Documento	Título	Capítulo	Artículo	Fracciones
Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	QUINTO: DE LOS PROCESOS VOLUNTARIOS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	ÚNICO	26.- Los particulares podrán en forma voluntaria, a través de la certificación de procesos, productos y servicios, realizar el examen metodológico de sus operaciones respecto del grado de incorporación de la eficiencia energética, así como el grado de cumplimiento de la normatividad en la materia y de los parámetros internacionales y de prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para optimizar su eficiencia energética. La Comisión (CONUEE) desarrollará un programa dirigido a fomentar la realización de certificación de procesos, productos y servicios, y podrá supervisar su ejecución.	I. Elaborará los términos de referencia que establezcan la metodología para la realización de la certificación de procesos, productos y servicios.
				II. Establecerá un sistema de aprobación y acreditación de peritos y auditores, determinando los procedimientos y requisitos que deberán cumplir los interesados para incorporarse a dicho sistema, debiendo, en su caso, observar lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
				III. Desarrollará programas de capacitación en materia de peritajes y auditorías de carácter energético.
				IV. Instrumentará un sistema de reconocimientos que permita identificar a las industrias que hayan certificado sus procesos, productos y servicios.
				V. Promoverá la creación de centros regionales de apoyo a la mediana y pequeña industria, con el fin de facilitar la certificación de procesos, productos y servicios en dichos sectores.
				VI. Convendrá o concertará con personas físicas o morales, públicas o privadas, la realización de certificaciones de procesos, productos y servicios.

Fuente: elaborada a partir de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía (2008).

La LASE contempla el desarrollo de los SGEN dentro de su quinto título (ver Cuadro 4.4), en donde hace referencia a los procesos voluntarios para la eficiencia energética. En el artículo 26 de este apartado, se plantea una alternativa para que los particulares realicen un examen metodológico que les permita conocer el nivel de eficiencia en el uso de la energía dentro de sus operaciones. Aunque ciertamente un SGEN no basa su esquema únicamente en la búsqueda de eficiencia energética, éste sí representa un factor de importancia dentro de sus objetivos. Como parte de un ejercicio de planeación estratégica, dentro de las diferentes fracciones del artículo 26 se plantea la configuración de escenario de concertación de actores como base en el emprendimiento de acciones de eficiencia. La creación de centros regionales de apoyo a la industria y el desarrollo de un sistema de reconocimiento son ejemplos de esto.

4.1.1.3 Programas especiales

- Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía 2014-2018 (PRONASE).

Cuadro 4. 5 Objetivos del PRONASE en el desarrollo de SGen.

Documento	Objetivo general	Características generales	Objetivo particular	Estrategia	Línea de acción
Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía 2014-2018	Establecer una visión estratégica para alcanzar el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades, desde su explotación hasta el consumo final.	Este programa define objetivos, estrategias y líneas de acción que llevarán a cabo las instituciones del Gobierno Federal, ya que se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y el Programa Sectorial de Energía 2013-2018	Objetivo 1. Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional	1.1. Implementar acciones de eficiencia energética en los procesos de explotación, transformación y distribución de las empresas energéticas paraestatales	1.1.6 Implementar Sistemas de Gestión de la Energía en las principales instalaciones de Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad.
				1.2. Incrementar la eficiencia energética en los sectores residencial, comercial y servicios, agropecuario e industrial mediante la sustitución de tecnologías	1.2.3 Operar programas para la sustitución de equipos ineficientes en el consumo de electricidad en los sectores industrial, comercial y de servicios.
			Objetivo 2. Fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país.	2.1. Apoyar las actividades de normalización de eficiencia energética.	2.1.2 Identificar y desarrollar nuevas NOM de eficiencia energética en equipos, aparatos y sistemas.
				Objetivo 3. Fortalecer los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal e integrando instituciones públicas, privadas, académicas y sociales.	3.3. Impulsar el desarrollo de marcos propicios para el financiamiento de programas y proyectos de eficiencia energética.
			3.4. Desarrollar mecanismos de coordinación gubernamental para la formulación y ejecución de políticas y programas de eficiencia energética.		3.4.4 Establecer instrumentos de colaboración con los actores involucrados en las acciones de aprovechamiento sustentable de la energía para detectar áreas de oportunidad en la formulación de políticas y programas.
			Objetivo 4. Fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas vinculadas al aprovechamiento sustentable de la energía.	4.1. Ampliar y mejorar la capacidad de capacitación de personal dedicado al diseño, implantación y operación de proyectos y programas de eficiencia energética.	4.1.2 Promover y apoyar programas de capacitación para personal dedicado a diseño, implantación y operación de proyectos y programas de eficiencia energética.
					4.1.3 Fortalecer la cooperación bilateral y multilateral orientada a la formación de profesionales especializados en el diseño, implantación y operación de proyectos y programas de eficiencia energética.
					4.2. Fortalecer y ampliar la oferta de empresas de consultoría y de desarrollo de proyecto.
			4.3. Difundir información de apoyo a los profesionales y empresas dedicadas a la eficiencia energética.	4.3.2 Diseñar y establecer mecanismos de difusión, divulgación y uso de materiales e información relacionada con la eficiencia energética.	

Fuente: elaboración propia a partir de Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía.

El PRONASE es un Programa Especial en términos de la Ley de Planeación, vinculado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y congruente con el Programa Sectorial de Energía

2013-2018, la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 y el Plan Anual de Trabajo de la CONUEE. Este Programa establece las directrices que impulsarán el aprovechamiento sustentable de la energía en el país. Es visto como un elemento estratégico que refuerza las políticas de seguridad energética, estableciendo objetivos, estrategias y líneas de acción con una visión clara de las actividades que el sector llevará a cabo durante los próximos cinco años (Joaquín, 2014).

Al ser un instrumento de política desarrollado por la CONUEE, el PRONASE desarrolla un planteamiento amplio y específico en materia de eficiencia energética. En ese sentido existen varios elementos que se relacionan directamente con los SGEN, en etapas que van desde la promoción y planeación hasta la fase de aplicación (Cuadro 4.5). Destaca por ejemplo, el objetivo tres, en donde se reconoce la necesidad de fortalecer un esquema cooperativo como marco en la elaboración de políticas y programas de eficiencia. Este planteamiento coincide con el propuesto en la investigación, que considera clave los mecanismos de concertación de actores para el desarrollo de prácticas que promuevan un uso y aprovechamiento sustentable de energía.

- Programa Nacional para Sistemas de Gestión de Energía PRONASGEN

La CONUEE, por conducto de la Dirección General Adjunta de Gestión de la Eficiencia Energética, desarrolló el PRONASGEN como una estrategia para eliminar y/o minimizar las barreras en el uso eficiente de energía entre los usuarios. El programa busca *apoyar a los usuarios de energía en el desarrollo de sus capacidades para que implementen SGEN integrales que les permitan elevar su competitividad a través del uso sustentable de la energía* (Secretaría de Energía, 2014:15b).

La ejecución del programa contempla un periodo de 3 años (2015-2017), enfocándose en un grupo meta definido que comprende los siguientes sectores: pequeñas y medianas empresas, estados y municipios, grandes usuarios de la energía y edificios de la administración pública federal. El PRONASGEN contempla un grupo específico como prioridad, no obstante se mantiene abierto a todos los usuarios de energía del país de los diferentes sectores consumidores.

Cuadro 4. 6 Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía

Programa	Estrategias generales	Líneas de acción	Barreras en las que se incide	Acciones específicas	
Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía	Desarrollo de la fuerza laboral	Establecer a la gestión energética como la estrategia clave del uso eficiente de la energía en México y reforzar la política nacional en la materia.	*Falta de capacidad institucional (interna y externa) para apoyar a los usuarios de energía en la adopción de SGE n e implementación de medidas técnicas.	1.1 Evaluar los instrumentos y/o herramientas normativas que puedan fortalecer las actividades públicas de apoyo a las medidas de eficiencia energética. 1.2 Desarrollar un mecanismo de certificación de técnicos especializados en SGE n.	
	Base de datos nacional del rendimiento energético		*Falta de desarrollo del mercado de empresas de consultoría certificadas, que realicen proyectos de eficiencia energética bajo estándares internacionales.	1.3 Establecer un mecanismo para la acreditación de las empresas y/o instituciones que realicen la evaluación de conformidad de la norma ISO 50001.	
	Proyectos de SGE n	Proporcionar orientación y recursos para fomentar la implementación de SGE n en los sectores del grupo meta.		*Desconocimiento y falta de valoración de sus potenciales de ahorro de energía por parte de los directivos de los sectores consumidores de energía.	2.1 Desarrollo de materiales de capacitación, difusión y selección de medios de comunicación para todas las actividades del programa.
					2.2 Formación de tomadores de decisión del sector público en SGE n.
					2.3 Se realizan actividades de difusión en medidas de eficiencia energética.
	Desarrollo de una plataforma web			*Falta de recursos humanos, materiales y financieros dentro de los sectores para implementar un programa integral de conservación y uso eficiente de la energía.	2.4 Se realizan actividades de formación técnica general en medidas sobre SGE n.
					2.5 Se realizan actividades de formación técnica especializada en medidas sobre SGE n.
					2.6 Como parte de su formación, los técnicos nacionales desarrollan planes de SGE n.
	Medición y Verificación	Hacer que los sectores del grupo meta estén conscientes de la replicabilidad de los casos de éxito sobre gestión de la energía, y su valor en el mantenimiento de la competitividad.		La falta de familiaridad o desconocimiento de los beneficios y conveniencia de los sistemas de gestión energética y las buenas prácticas para la conservación de la energía.	2.7 Como parte de su formación, los técnicos nacionales desarrollan evaluaciones detalladas de sistemas de consumo energético.
					2.8 Se realizan actividades de formación financiera para técnicos nacionales en evaluación de proyectos de eficiencia energética.
Casos de éxito en SGE n				3.1 Los participantes con un programa de energía, implementan su SGE n.	
				3.2 Los participantes que implementaron su SGE n, se certifican conforme a la ISO 50001.	
				3.3 Los participantes que desarrollaron un diagnóstico, llevan adelante la ejecución de las medidas sin costo o bajo costo.	
				3.4 Los participantes que desarrollaron un diagnóstico, llevan adelante la ejecución de las medidas de medio o alto costo.	
				3.5 Desarrollo de un esquema de evaluación de las metas (monitoreo, reporte y verificación), que permitan medir y analizar sus resultados.	

Fuente: Elaboración a partir del PRONASGE n (2014).

El PRONASGEEn en definitiva, constituye el principal esquema estratégico promovido por el gobierno para fomentar y dar seguimiento a las prácticas de eficiencia y aprovechamiento sustentable de la energía en la industria. A partir de la identificación de las principales barreras en la gestión de la energía, el programa plantea la aplicación de tres conjuntos de instrumentos: reforzar políticas nacionales, proveer apoyo y replicabilidad.

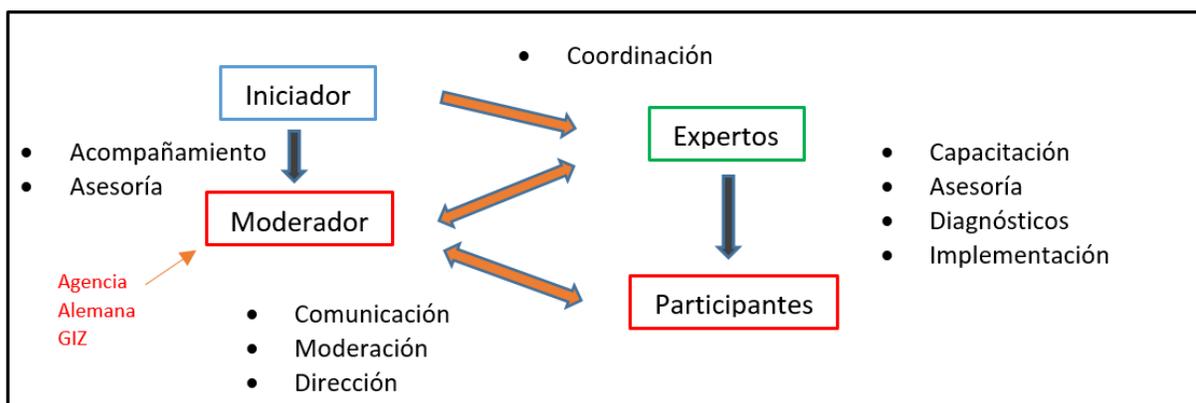
La falta de capacidad institucional para apoyar en la adopción de SGEEn sumado a un desarrollo limitado en el mercado de empresas de consultoría, son factores que evidencian la necesidad de reforzar las políticas energéticas en el país. Para ello, en el primer instrumento se establece la gestión energética como estrategia clave para hacer un uso eficiente de la energía. Como principales líneas de acción se encuentra el establecer un mecanismo para la certificación de auditores y desarrollar un esquema de acreditación de aquellas empresas que apliquen un SGEEn.

En la segunda línea de acción estratégica se busca proveer apoyo, tanto asistencial como económico (mediante la cooperación internacional), para guiar la aplicación de SGEEn en un grupo meta. De esta manera se busca ofrecer mayor certeza a las organizaciones sobre el potencial de ahorro en sus instalaciones y procesos. Otro de los objetivos es incrementar la oferta de recursos humanos, técnicos y financieros para que el proceso integral de mejora continua, propio de un SGEEn, sea completado.

Por último, en el tercer instrumento se reconoce la importancia de difundir casos de éxito. Hacer explícito los beneficios a los que acceden las organizaciones por la implantación de SGEEn representa un factor de motivación, y además refuerza el compromiso del grupo meta para dar seguimiento al proceso de aplicación de prácticas de gestión de energía. Aún más, informar sobre la replicabilidad de casos exitosos puede contribuir a la atracción de otras organizaciones hacia esquemas concertados de SGEEn, como el establecido en el PRONASGEEn.

Una de las estrategias más innovadoras dentro del PRONASGEEn es la conformación de la primera red de aprendizaje en México. Este concepto consiste en el intercambio de experiencia entre los participantes, prestación de asistencia y asesoramiento profesional (Figura 4.2). La red es dirigida por la CONUEE, que tendrá dentro de sus funciones proveer a las organizaciones de asistencia profesional por expertos nacionales e internacionales, con la finalidad de implementar conjuntamente un SGEEn, de acuerdo con la ISO 50001.

Figura 4. 2 Redes de aprendizaje para la aplicación de un SGEN



Fuente: PRONASGEN (2014).

La cooperación internacional es un elemento muy importante dentro de la visión estratégica de la CONUEE. La comisión ha establecido como una de sus prioridades generar sinergias con diversas agencias e instituciones internacionales. Esto con la finalidad de contar con fondos internacionales que permitan elevar la calidad en la oferta de servicios en la implementación de los SGEN (Segura, entrevista, 2016).

Así, la cooperación internacional se ha convertido en un factor presente no sólo en el concepto de las redes de aprendizaje, sino también en el esquema general del PRONASGEN. Las instituciones con las que la CONUEE mantiene una relación estrecha son las siguientes: Cooperación Internacional Alemana (GIZ), la Agencia Danesa de Energía (ENS), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO), la Comisión para la Cooperación Ambiental (CEC), el Departamento de Energía de los Estados Unidos (USDOE), el Ministerio de Recursos Naturales de Canadá (NRCan), el Instituto Nacional de Metrología de Alemania (PTB) y el Banco Mundial (WB) (CONUEE, 2014).

Es importante señalar que el PRONASGEN es una estrategia que presenta diversas ventanas de oportunidad, propias de un programa de reciente creación. Una de las más importantes es el alcance del programa dentro del sector industrial. Por ejemplo, el grupo objetivo del PRONASGEN en relación con la industria, está compuesto principalmente por empresas con un alto consumo de energía. Si bien el hecho de enfocarse a un sector prioritario evidencia una planeación estratégica en la elaboración del programa, esta situación también

deriva en que otros sectores industriales, relevantes por su aporte a la economía del país, se encuentren en un segundo nivel de prioridad.

Es cierto que el PRONASGEN está abierto a todos los usuarios de energía del país, pero sería importante poder trasladar los mecanismos estratégicos de concertación establecidos con los grupos meta a otros sectores y organizaciones industriales que son pilares de la economía nacional, como es el caso concreto de las empresas IMMEX. Esta situación aportaría en términos de competitividad para las organizaciones inmersas en un esquema global de negocios, en donde la configuración de esquemas de gestión energética es cada vez más requerido.

Por último, se debe reconocer que un escenario propicio para la constante renovación en los alcances y objetivos del PRONASGEN, involucra una serie de factores que no dependen totalmente de la CONUEE. Por ejemplo, tener el compromiso y disposición por parte del sector privado o el hecho de contar con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para el desarrollo de las diferentes etapas del programa.

4.1.2 Política ambiental

Como es sabido, un SGEN constituye un instrumento de política energética desarrollado como parte de una nueva visión estratégica para el uso eficiente y aprovechamiento sustentable de energía. No obstante, un esquema de SGEN también comparte objetivos con los lineamientos rectores de la política ambiental en el contexto nacional. Cabe recordar que la aplicación del sistema conduce a las reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos ambientales relacionados con el uso de la energía (CONUEE, 2014).

Sobre esa base, y con el propósito de conocer la relación de la política ambiental con el desarrollo de SGEN, en este apartado se lleva a cabo la revisión de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). La LGCC es el principal instrumento de política con el que cuenta el país para enfrentar el cambio climático, mientras que la ENCC representa el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo, para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva y sustentable (Congreso de México, 2015b).

4.1.2.1 Ley General de Cambio Climático

En 2012 es publicada la LGCC, con el objetivo de establecer un marco jurídico que regule las políticas públicas de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos con un enfoque participativo, integral y de largo plazo. La LGCC plantea la integración de un Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), como estrategia hacia una coordinación efectiva entre los órdenes de gobierno y una concertación con actores del sector público, privado y social.

El esquema del SINACC contempla la participación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el Consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales; y el Congreso de la Unión.

Cuadro 4. 7 El desarrollo de los SGEN dentro de la LGCC.

Documento	Título	Capítulo	Artículo	Fracción	Inciso
LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	TÍTULO CUARTO: POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	CAPÍTULO III MITIGACIÓN	Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes.	V. Reducción de emisiones en el Sector de Procesos Industriales.	a) Desarrollar programas para incentivar la eficiencia energética en las actividades de los procesos industriales. b) Desarrollar mecanismos y programas que incentiven la implementación de tecnologías limpias en los procesos industriales, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero.
				VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción.	b) Desarrollar programas que promuevan patrones de producción y consumo sustentables en los sectores público, social y privado a través de incentivos económicos; en áreas como la generación y consumo de energía, el transporte y la gestión integral de los residuos.
				N/A	N/A
		Artículo 36. La Secretaría promoverá de manera coordinada con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de Energía, en el ámbito de sus competencias, el establecimiento de programas para incentivar fiscal y financieramente a los interesados en participar de manera voluntaria en la realización de proyectos de reducción de emisiones.	N/A	N/A	
		CAPÍTULO X NORMAS OFICIALES MEXICANAS	Artículo 96. La Secretaría, por sí misma, y en su caso, con la participación de otras dependencias de la administración pública federal expedirá normas oficiales mexicanas que tengan por objeto establecer lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos para garantizar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.	N/A	N/A

Fuente: elaborada a partir de la LGCC (2012).

Como se evidencia en el Cuadro 4.7, la LGCC incide en el desarrollo de los SGEN al tener en la eficiencia energética un lineamiento central en la estrategia de mitigación. Un ejemplo de esto

es el artículo 34, en donde se expresa la necesidad de reducir las emisiones de los procesos industriales. En ese sentido, un esquema de SGEN resulta de gran utilidad al ser un instrumento que conlleva a la reducción del consumo energético y de las emisiones de GEI.

Otro aspecto relevante es el planteamiento de un esquema de colaboración estratégica SENER-Secretaría de Economía (SE) y Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para la creación de programas de incentivos fiscales y financieros. De esta manera se busca fomentar la participación voluntaria en proyectos de reducción de emisiones. Sin lugar a dudas este sería un lineamiento por demás atractivo para la industria, sobre todo para aquellas organizaciones inmersas en un contexto altamente competitivo como en el caso de las empresas IMMEX.

Por último, con la finalidad de imprimir legitimidad y garantizar la ejecución de las medidas señaladas en la LGCC, se establece como un punto determinante la expedición de normas oficiales mexicanas que provean procedimientos y especificaciones técnicas de los lineamientos de mitigación y adaptación.

4.1.2.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático

La ENCC es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo de la política nacional en la lucha contra el cambio climático. La estrategia identifica las prioridades nacionales y regionales de atención y define, a través de una ruta a 10-20-40 años, los ejes estratégicos en materia de adaptación y mitigación para un desarrollo bajo en emisiones.

La estrategia representa sin duda un paso fundamental en la instrumentación de la LGCC. En la medida de su cumplimiento, la ENCC permitirá *incidir en la conservación y uso sustentable del capital natural, el desarrollo de las energías limpias, en el uso eficiente de la energía, incrementar la competitividad y mejorar la calidad de vida de la población* (SEMARNAT e INECC, 2013:8).

Los objetivos de mitigación en la ENCC plantean la reducción en un 30 por ciento de emisiones respecto a la línea base en 2020 y 50 por ciento en 2050 en relación con las emisiones del año 2000. La magnitud del reto es evidente y su cumplimiento requiere necesariamente de transformaciones estructurales en el modelo de desarrollo del país.

Cuadro 4. 8 El desarrollo de los SGen en la ruta 10-20-40 de la ENCC.

Instrumento de política	Rubro	10 años	20 años	40 años
Estrategia Nacional de Cambio Climático	Energía	* Sistema de incentivos promueve las mayores ventajas del uso de combustibles no fósiles, la eficiencia energética y el ahorro de energía.	* Los sectores residencial, turístico e industrial utilizan fuentes diversas de energía limpia, esquemas de eficiencia energética y ahorro de energía.	* La generación de energía limpia soporta el desarrollo económico de todos los sectores productivos de forma equitativa y sustentable.
		* Cerca de alcanzar el 35% de la generación eléctrica proveniente de fuentes limpias.	* Al menos 40% de la generación de energía eléctrica proviene de fuentes limpias.	* Al menos el 50% de la generación de energía eléctrica proviene de fuentes limpias.

Fuente: elaboración a partir de la ENCC (2013).

Cuadro 4. 9 Los SGen como medida de mitigación en la ENCC.

Instrumento de política	Eje estratégico	Líneas de acción
Estrategia Nacional de Cambio Climático	MITIGACIÓN 2: Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable	MITIGACIÓN 2.1 Promover la eficiencia energética y ahorro en el sistema energético nacional así como en cada actividad que conforme el PIB.
		MITIGACIÓN 2.3 Promover cambios de prácticas y comportamiento de los usuarios finales, principalmente en los sectores residencial y servicios, turístico e industrial a través de instrumentos económicos y campañas de eficiencia energética y ahorro de energía.
		MITIGACIÓN 2.10 Impulsar tecnologías de alta eficiencia energética, sustitución de combustibles, rediseño de procesos industriales y tecnologías de captura de emisiones de CO ₂ , en las industrias con alta intensidad energética, como la cementera, siderúrgica, petrolera, química y petroquímica.
		MITIGACIÓN 2.11 Reducir el consumo energético y las emisiones de GEI al ejecutar proyectos de eficiencia energética derivados de los diagnósticos energéticos integrales en los sectores petrolero, industrial y eléctrico.

Fuente: Elaboración a partir de la ENCC (2013).

La relación entre la ENCC y el desarrollo de los SGen se presenta desde dos aristas. Primero, dentro del rubro de energía de la ruta 10-20-40 (ver Cuadro 4.8), en donde se plantea una trayectoria de promoción (próximos 10 años) y consolidación (segunda fase-20 años) de programas de eficiencia y ahorro de energía en los procesos e instalaciones industriales. Este esquema tendría como resultado final, acorde a lo establecido en la estrategia, un desarrollo económico de todos los sectores productivos de forma equitativa y sustentable (tercera fase- 40

años). Todo esto con base en una mejora en el rendimiento y eficiencia energética y en la generación de energía a partir de fuentes limpias.

El segundo punto es referente a las estrategias de mitigación (ver Cuadro 4.9). De manera específica dentro del eje estratégico dos, que promueve el uso de tecnologías de alta eficiencia y un cambio de prácticas y comportamiento de usuarios finales. Si bien se menciona como prioridad a las industrias con alta intensidad, se establece en un sentido más amplio, que las estrategias consideran a todas aquellas actividades que conforman en PIB. El hecho de que las organizaciones bajo el esquema IMMEX aporten de manera importante al PIB nacional (de acuerdo a INEGI en 2014 constituyó el 20.8 por ciento) convierte a este sector empresarial en un grupo meta de las estrategias de mitigación.

⊕ Recapitulación

En suma, el estudio de los documentos rectores en materia de energía y cambio climático permite el reconocimiento de los objetivos prioritarios de la política transversal de desarrollo sustentable en México.

En ese sentido, resalta el nivel de importancia otorgado al fomento de sistemas y estrategias para el aprovechamiento y uso eficiente de la energía. Sobre todo de aquellas estrategias y líneas de acción orientadas a impulsar, directa o indirectamente, los esquemas de SGEN dentro de las organizaciones industriales, como en el caso de las empresas IMMEX.

Acorde a los objetivos particulares de la investigación, a continuación se presenta el subsecuente análisis sobre los factores que explican el nivel de articulación entre el sector público y privado para la aplicación de un SGEN en la industria.

4.1.3 Promoción de Sistemas de Gestión de la Energía

El concepto de un esquema de promoción puede ser entendido como el conjunto de estrategias empleadas para informar y profundizar sobre las características y beneficios de los SGEN y su aplicación en el sector productivo.

La revisión de los documentos rectores de política energética y ambiental permitió identificar los siguientes elementos (Figura 4.3) como los más relacionados con la promoción de SGEN:

Figura 4. 3 La promoción de SGen en el marco institucional de política energética y ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la política energética y ambiental (2016).

El tema de la promoción de SGen se aborda de manera general en los diferentes documentos rectores. No obstante, destacan los lineamientos establecidos en el PRONASE 2014-2018 y el PRONASGen como parte de la política energética, y lo estipulado en la LGCC, como eje central de la política ambiental.

De forma concreta, la línea 4.3.2 del PRONASE busca propiciar la innovación en el desarrollo y puesta en marcha de sistemas que divulguen información sobre eficiencia energética, lo que sin duda repercutiría en el fomento a los SGen. Por su parte, dentro del PRONASGen se reconoce, a raíz de un diagnóstico estratégico, que una de las principales barreras para la aplicación de esquemas de gestión de la energía es el desconocimiento de los beneficios implícitos a éste. Para contrarrestar esta situación, el programa plantea recabar y documentar información para promocionar la aplicación de SGen a través de caso de éxito.

Desde el enfoque de la política ambiental, la LGCC visualiza a la difusión de información como la base en la que se construye un cambio de conducta del sector privado, en donde a través de la educación se busca transitar hacia esquemas de consumo sustentable.

En el contexto práctico, llevando el estudio a las estrategias de promoción realizadas por la CONUEE, resalta la importancia de los medios electrónicos y redes sociales en el desarrollo de este tipo de lineamientos. En un sentido más amplio Villegas (entrevista, 2016) señala que la comisión trabaja con una variedad de estrategias y herramientas para realizar la promoción de SGEN. El canal oficial para la promoción es el correo electrónico, en donde se aprovecha el contacto con los responsables de energía de las organizaciones para hacer llegar la publicidad sobre los SGEN, aunque este tipo de contacto directo se limita a las empresas de alto consumo. Por otro lado se encuentran las redes sociales como Twitter, que son valoradas como un medio con alcance masivo (con más de 5 mil seguidores y 12 mil tweets). Otra plataforma de gran alcance es YouTube. A través de este sitio web la comisión comparte videos promocionales sobre el esquema y beneficios de los SGEN.

Aunque hasta el momento se han mencionado estrategias de promoción basadas en medios electrónicos y redes sociales, la CONUEE también recurre a estrategias tradicionales como las ponencias y foros, aunque estas acciones se realizan en menor medida debido a cuestiones presupuestarias. Resalta, por ejemplo, el foro anual sobre SGEN que la comisión realiza desde 2013, en donde participan empresas de diversos sectores, funcionarios, investigadores y expertos internacionales en la materia.

Una de las interpretaciones, desde el punto de vista del sector privado, enfatiza en la necesidad de desarrollar estrategias de promoción efectivas, en donde, paralelo a la elección del medio de promoción, se trabaje en el contenido de la información. Es decir, una estrategia de comunicación pierde efectividad e incluso sentido, si logra llegar al auditorio deseado pero no comunica de manera precisa el contenido, lo que da pauta a una interpretación ambigua de la información (Matsuo, entrevista, 2016). En ese sentido, el reto está en poder definir a que nivel de la organización va dirigido el mensaje, y sobre esa base estructurar un mensaje concreto que incentive la participación de la empresa.

En suma, es natural que la estrategia de promoción de la CONUEE se base en medios y herramientas relacionados con el uso de internet. Esto debido a que el esquema presenta ventajas propias de los medios de comunicación masiva; tienen un gran alcance y la inversión económica es mínima o nula.

No obstante queda el cuestionamiento de que tanto impacto real puede tener un medio de comunicación masiva en la promoción de SGEN. El hecho que el contenido llegue a un destinatario no implica necesariamente que se haya transmitido realmente el mensaje o más aun, que siquiera haya sido revisado. En ese sentido, es importante no descuidar otro tipo de estrategias presenciales como las conferencias, foros y visitas, que aún desde el rol secundario que muchas veces desempeñan, pueden representar un complemento importante de las opciones tecnológicas.

4.1.4 Espacios de comunicación

A diferencia de los esquemas de promoción, en donde se hizo un mayor énfasis en los medios y estrategias para promover los SGEN, el apartado de comunicación está orientado al estudio de los espacios que el gobierno, en especial la CONUEE, destina para la concertación y acompañamiento del proceso de implantación de SGEN. Se sabe de antemano que un sistema eficaz de comunicación es un factor determinante para convenir la aplicación de acciones de gestión de la energía. Aún más, el contar con los mecanismos adecuados para un intercambio de información permite concretar la aplicación integral del proceso de mejora continua de los SGEN.

Como punto de partida, la CONUEE cuenta con un apartado dentro de su portal de Internet destinado a brindar información sobre SGEN en instalaciones industriales. Esta sección provee noticias, documentos y herramientas que ayudan a implementar un SGEN en las empresas. Debido a la importancia del sitio web como primer puerto de comunicación hacia sectores específicos, dentro del Plan Anual de Trabajo de la comisión (PAT, 2016), se prevé realizar dos actualizaciones con el objetivo de ampliar y actualizar la oferta de información que se presenta en el portal de Internet sobre sistemas de gestión de la energía.

Continuando con los espacios electrónicos para la comunicación, se encuentra la iniciativa para crear una plataforma web denominada “ENERWEB.MX”. En este sitio los interesados crean un usuario para poder interactuar e intercambiar conocimientos de eficiencia energética (Villegas, entrevista, 2016). Aunado a esto, se encuentran los seminarios en línea (webinar), como estrategias de comunicación que permiten la interactividad entre el ponente y participantes. Además, esta alternativa propicia la conexión entre usuarios para extender la comunicación una vez terminado el seminario. Asimismo, la CONUEE trabaja en un esquema

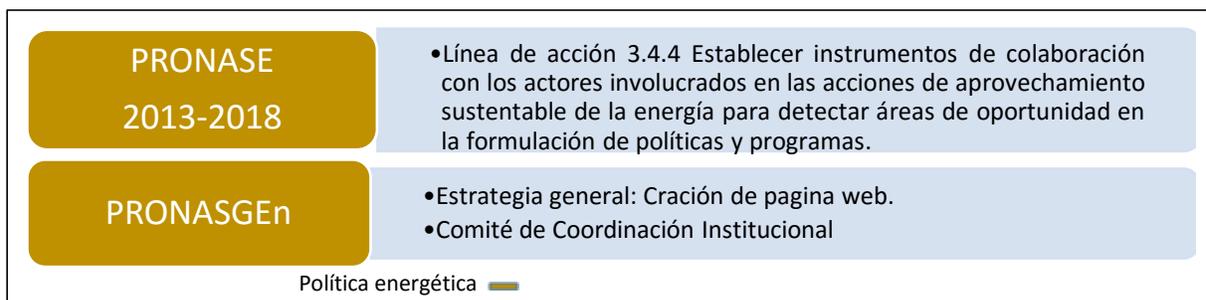
novedoso basado en la creación de comunidades energéticas, que abarcan diversos temas y donde se puede encontrar un espacio destinado a los SGEN. La conformación de estos grupos permite a la comisión contar con una base de datos de correos electrónicos, para emitir boletines periódicamente (1-2 veces al mes) con información de documentos, eventos y entrevistas (Ibíd., 2016).

Paralelo a la comunicación por medios electrónicos, la comisión ha logrado consolidar foros anuales sobre SGEN. Este esquema, también mencionado como parte de las estrategias de promoción (4.1.3), abre un espacio para la comunicación con los diversos actores interesados, como el caso de empresarios, investigadores, funcionarios y expertos en la materia (CONUEE, 2016).

Por último están los comités, que son espacios más específicos sobre algún tipo de programa. Referente a los SGEN, existe un Comité de Coordinación Institucional como un esquema de comunicación derivado del PRONASGEN. La importancia de este espacio es su carácter inclusivo con la industria, que se manifiesta con la participación de empresas en las sesiones del comité.

En cuanto a la revisión documental, los principales lineamientos de política energética para la creación de espacios y mecanismos de comunicación se encuentran en: a) el PRONASE y b) PRONASGEN (Ver Figura 4.4). Dentro del primer documento, se plantea la necesidad de desarrollar instrumentos que propicien la colaboración con los actores involucrados en el uso eficiente de energía. Por otro lado y en un sentido más específico, el PRONASGEN menciona como parte de sus estrategias generales la creación de una página web, y la conformación del Comité de Coordinación Institucional.

Figura 4. 4 Espacios de comunicación para SGEN en la política energética.



Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la política energética (2016).

De manera similar a lo que sucede con los esquemas de promoción, los espacios destinados a la comunicación entre actores del ámbito público y privado están dados por la combinación de medios electrónicos y presenciales. Destaca la creación de comunidades energéticas como un lineamiento novedoso en el contexto nacional, desarrollado y coordinado por la CONUEE. Por otra parte, los foros representan un esquema presencial desarrollado desde un enfoque integral de actores.

Por último, se debe señalar que el tema de los espacios de comunicación se aborda únicamente en los documentos de política energética, lo que significa que ni en la LGCC ni en la ENCC se abre un espacio para desarrollar el tema.

4.1.5 Programas de capacitación

Conformar un equipo de trabajo eficaz y dispuesto a enfrentar los retos inherentes a la gestión de la energía no es nada sencillo. Esto se debe en gran medida por el desconocimiento de temas de energía y al bajo nivel de sensibilización entre el personal de la empresa. Ante este planteamiento, es necesaria la intervención de las instituciones gubernamentales como un organismo capaz de ofrecer y/o gestionar ayuda especializada en materia energética.

De hecho, una limitada oferta de capacitación por parte del gobierno es considerada por el sector privado como una limitante en la adopción de prácticas de gestión de la energía. Por ejemplo, Matsuo (entrevista, 2016) señala que los esquemas de capacitación en materia de eficiencia dentro de la IMMEX suelen reducirse a ponencias por expertos, o bien, a ciertos cursos promovidos por la Comisión Federal de Electricidad para explicar un determinado proceso. Este tipo de señalamientos se reconocen dentro del marco institucional de política energética y ambiental, teniendo como resultado el planteamiento de diversas líneas de acción para el desarrollo y fortalecimiento de programas de capacitación (Figura 4.5).

Acorde a la revisión de la política energética, la ENE representa el punto de partida para abordar el desarrollo de los programas de capacitación. En este documento rector se establece que la CONUEE es la institución gubernamental encargada de apoyar el desarrollo de proyectos de ahorro de energía.

Figura 4. 5 El desarrollo de programas de capacitación en el marco de la política energética.



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la política energética (2016).

No obstante, son el PRONASE y el PRONASGEN los documentos en donde se aborda de manera puntual el tema de la capacitación para la implementación de SGEN. Los lineamientos propuestos en el PRONASE parten de la necesidad de fomentar el desarrollo de las capacidades, tanto técnicas como tecnológicas, para un uso sustentable de energía. Por su parte, dentro del PRONASGEN resalta la estrategia enfocada a elevar el conocimiento y capacidad de los tomadores de decisiones dentro de una organización, a sabiendas de que éstos son actores claves para el desarrollo integral de un esquema de SGEN.

Cabe señalar que en la revisión de la política ambiental no se encontró ninguna estrategia para la creación o consolidación de programas de capacitación para proyectos de eficiencia energética.

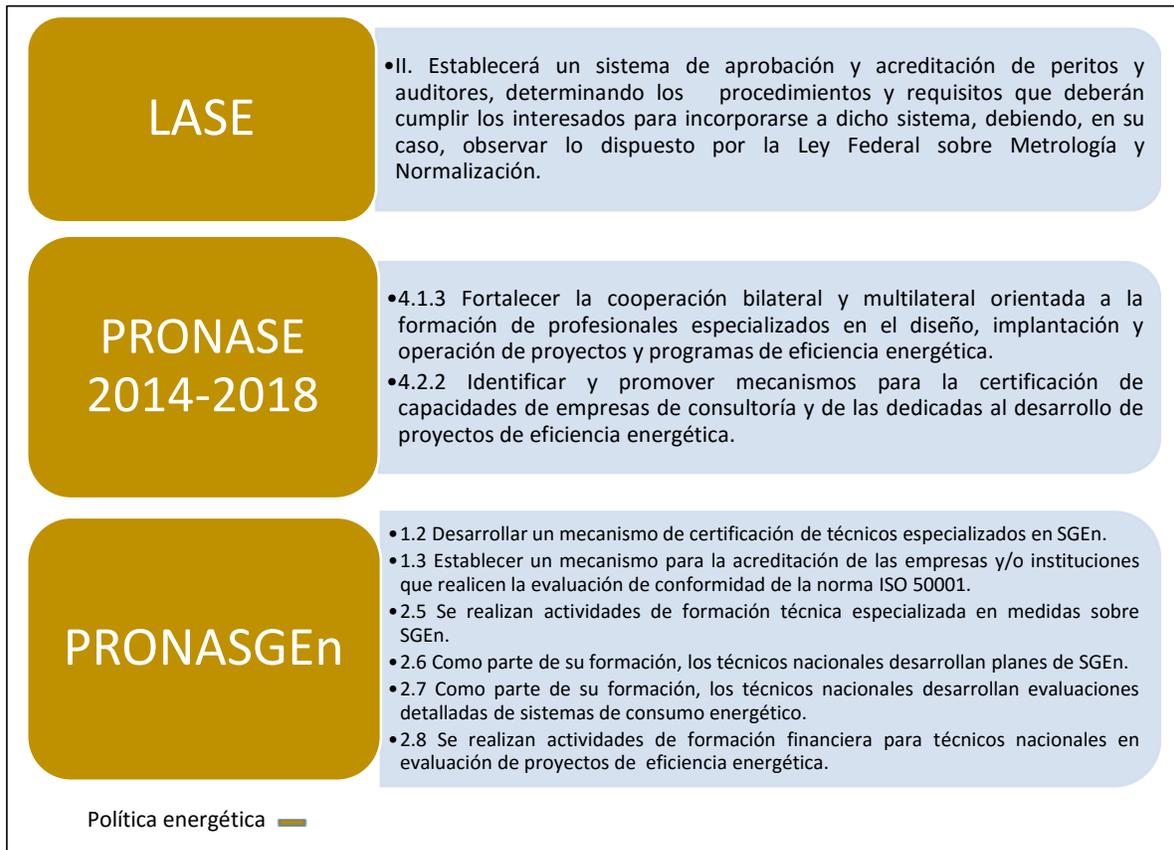
La CONUEE reconoce que para cumplir íntegramente con el proceso de aplicación de SGen en la industria se requiere de un nuevo perfil de gestores energéticos (Entrevista, 2016). En este caso, el personal especializado debe ampliar sus conocimientos más allá de temas exclusivos de eficiencia energética. Con este nuevo perfil el gestor debe ser capaz de desarrollar el trabajo de planeación, de establecer objetivos y metas de política energética y de guiar la ejecución de los planes de acción. Aunado esto, existen requerimientos en el manejo de técnicas de análisis de portafolio, en la creación indicadores energéticos y estructuración de las campañas de difusión (Ibíd., 2016).

Es evidente que los elementos señalados requieren de capacitación, por lo que la CONUEE busca cubrir estas necesidades de manera paulatina, principalmente a través del PRONASGen. Sobre esa línea sobresale la realización, a inicios de 2016, del cuarto taller de aprendizaje para la implementación de SGen en la industria. Este espacio es organizado por la CONUEE en colaboración con la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), y cuenta con la participación empresarial activa en la búsqueda de compartir experiencias y distintos puntos sobre la gestión de la energía. Por ejemplo, el último taller permitió abordar dos temas de los cuatro que conforman el ciclo de mejora continua para la implantación de SGen (CONUEE, 2016).

4.1.6 Apoyo técnico

El presente apartado se refiere a la asistencia técnica que la CONUEE brinda, de manera directa o indirecta, a las organizaciones del sector industrial. Cumpliendo, cuando es el caso de un esquema indirecto, con un papel de institución intermediaria en la gestión de asesoría técnica para la aplicación de SGen. La diferencia fundamental entre los programas de apoyo técnico y de capacitación radica en que el primer concepto hace alusión a la facilitación de un agente externo a la organización (por ejemplo un consultor y/o ingeniero) especializado en algún tipo de procedimiento, por lo regular de carácter técnico. Mientras que en los esquemas de capacitación la comisión trabaja directamente con el personal de la empresa para un desarrollo integral del SGen.

Figura 4. 6 El apoyo técnico para SGEEn en la política energética.



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la política energética (2016).

En la Figura 4.6 se muestran las estrategias relacionadas con el aumento en la oferta de apoyo técnico para la aplicación de SGEEn. De entre las actividades planteadas destaca la línea de acción 4.1.3 del PRONASE, en donde se establece a la cooperación internacional como un eje impulsor de la formación de profesionales especializados en temas de eficiencia energética.

En el PRONASGEN las estrategias en este rubro están orientadas a la formación de técnicos y empresas especializadas en SGEEn, de tal forma que puedan realizar la evaluación en conformidad de la norma internacional ISO 50001 y/o de su equivalente en México, la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Para la CONUEE un objetivo central en la implantación de un SGEEn es la mejora del rendimiento energético de las empresas. Derivado de esto y como parte de las actividades del PRONASGEN, la comisión planea visitas in situ en cada una de las organizaciones que forman

parte del programa (Villegas, entrevista, 2016). La finalidad es conocer los procesos y consumos de energía de las empresas. Lo anterior representa el primer paso para el diseño de estrategias particulares de capacitación y asesoría técnica que acompañen el ciclo de mejora continua de SGEEn (Ibíd. 2016).

Sumado a las estrategias mencionadas, la CONUEE estudia en el ámbito internacional para conocer conceptos y herramientas que puedan mejorar la oferta de apoyo técnico en el contexto nacional. Por ejemplo, dentro de las actividades de la primera Red de Aprendizaje para empresas mexicanas sobre gestión de la energía, se destinó un espacio para el estudio de este tipo esquema en el país pionero en su desarrollo: Alemania. De esta forma se pudo conocer a fondo sobre su funcionamiento, costos y beneficios.

Desde la óptica del sector privado, el comité de energía de la Index (entrevista 2016) señala que no se puede hablar como tal, de un esquema de asesoría técnica consolidado por parte del gobierno. Situación que se refleja cuando determinada empresa IMMEX se interesa por hacer más eficientes sus procesos y debe buscar orientación técnica en empresas especializadas del mismo sector privado. No obstante, esta situación puede explicarse por la reciente creación del PRONASGEEn, lo que deriva en una oferta de capacitación en desarrollo y orientada actualmente a un universo pequeño de empresas.

4.1.7 Estímulos

En el contexto nacional, el cumplimiento de los requerimientos inherentes al proceso de aplicación de SGEEn aún es objeto de pocos incentivos gubernamentales.

Matsuo (2016) desde un enfoque del sector privado señala que, al menos dentro de la IMMEX, no se identifica un paquete de claro de incentivos para la realización de prácticas de eficiencia energética. Desde su perspectiva, más que recibir algún tipo de reconocimiento, sería importante desarrollar incentivos de carácter técnico y/o económico que alienten y faciliten la trayectoria de las empresas en la aplicación de SGEEn.

En otras palabras, las organizaciones requieren de gente especializada para realizar procedimientos técnicos (una auditoría energética por ejemplo) como parte de un esquema de gestión de la energía. No obstante, no todas las organizaciones cuentan con recursos humanos que cubran este perfil, aún más, es común que las empresas no cuenten siquiera con un

presupuesto destinado para contratar técnicos o gestores energéticos que cumplan con esas funciones. En ese sentido sería bueno contar con el apoyo gubernamental, que reconozca a aquellas organizaciones comprometidas con la aplicación del SGEN, ofreciendo asesoría técnica de manera directa, o bien, financiando en un porcentaje la contratación de servicios técnicos especializados.

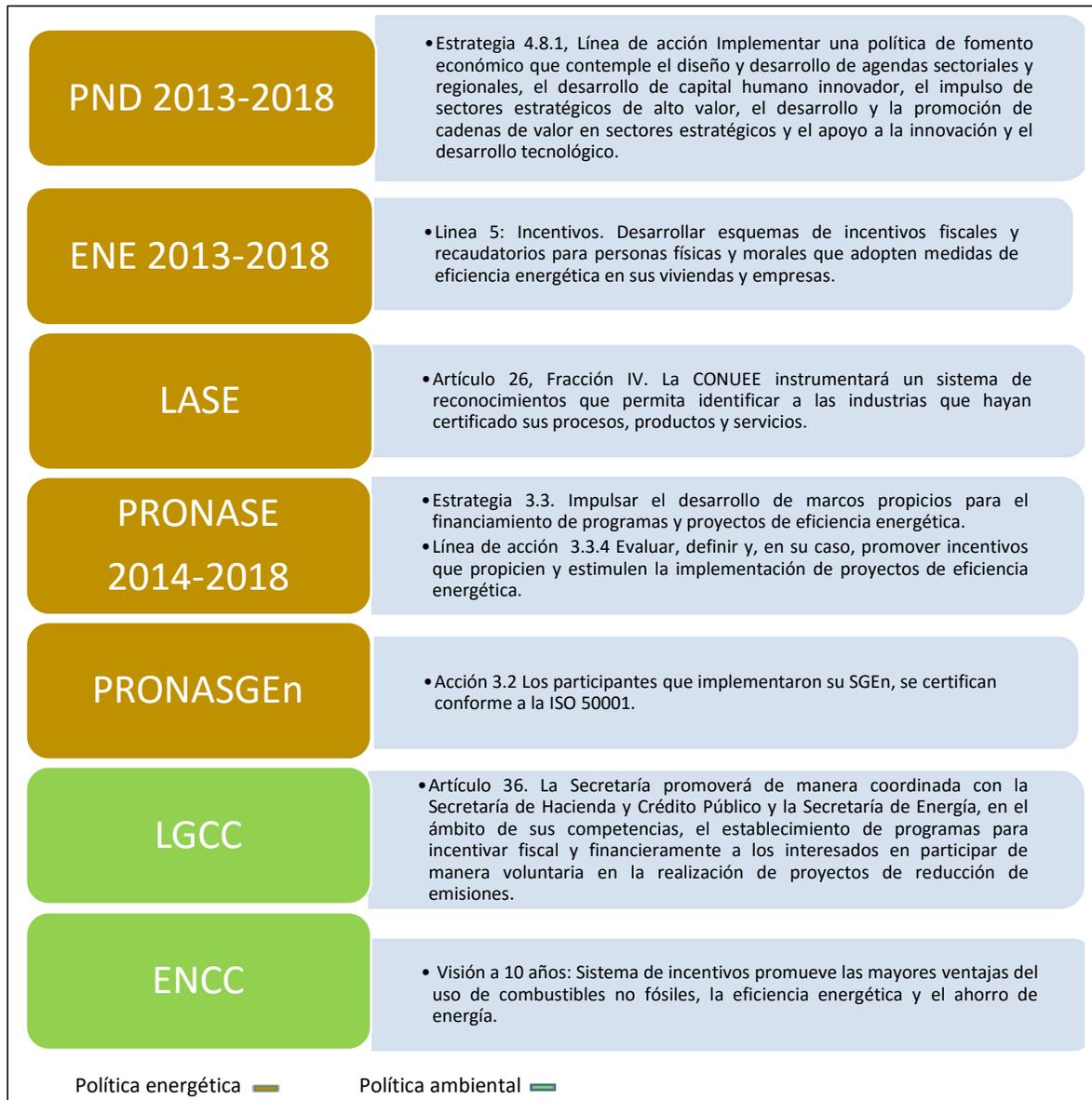
En cuanto a la revisión documental de la política energética (ver Figura 4.7) destaca la línea cinco de la ENE 2013-2018, al otorgar un grado de especificidad dentro del tema. Esto al señalar que la creación de incentivos para la eficiencia energética deben ser de tipo fiscal y recaudatorio. Por otro lado, sorprende que el PRONASGEN, siendo un esquema de apoyo para la aplicación y desarrollo de los SGEN, no contemple un apartado en donde se aborden estrategias para la creación de incentivos.

Respecto a la política ambiental, es a través del artículo 36 de la LGCC en donde se plantea la creación de incentivos para la eficiencia energética (Figura 4.7). Resalta el diseño transversal propuesto en el apartado, al señalar que los programas para incentivar fiscal y financieramente los proyectos de reducción de emisiones deben construirse de manera coordinada entre la SEMARNAT, la SENER y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). De manera similar, la ENCC también contempla la creación de incentivos y lo hace como parte de su visión prospectiva a diez años. En cualquier caso, los incentivos representan un eje central en la promoción de la eficiencia energética y el ahorro de energía.

La oferta de estímulos gubernamentales es una de las principales ventanas de oportunidad para la CONUEE, al no contar con ningún incentivo oficial para promover la implantación de SGEN.

Unas de las alternativas para cubrir este vacío es la creación de certificados blancos, específicos en eficiencia energética, esto como un esquema similar al desarrollado con los certificados verdes que se manejan en la Ley de Transición Energética para las energías renovables (Villegas, entrevista, 2016).

Figura 4. 7 Incentivos relacionados con el desarrollo de SGE_n en el marco institucional de política energética y ambiental.



Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la política energética y ambiental (2016).

4.1.8 Normatividad

El tema de la normatividad para la eficiencia energética en los procesos, sistemas y productos está contenida en los siguientes apartados de la política energética y ambiental (ver Figura 4.8):

Figura 4. 8 Elementos normativos en el marco institucional de política energética y ambiental relacionados con el desarrollo de SGen.



Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la política energética y ambiental (2016).

En general, las estrategias de política ambiental y energética se desarrollan a partir de un objetivo en común: continuar con el fortalecimiento de los esquemas de normalización en materia de eficiencia energética. Sobresale la línea de acción de la estrategia 4.7.3, en donde se plantea el impulso y reconocimiento de los sellos NOM y NMX como expresión de calidad (Figura 4.8). Esto tiene un eventual impacto positivo en el desarrollo de los SGen en el contexto nacional, sobre todo si se considera que el esquema equivalente de la norma internacional ISO

50001 en México está dado a partir de una norma mexicana (NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011).

En cuanto a incidencia de la política ambiental en este tema, se debe señalar el esquema cooperativo para la expedición de normas propuesto en la LGCC. En el artículo 96 de este documento rector, se plantea un ejercicio participativo e integral de las dependencias de la Administración Pública Federal en la expedición de normas oficiales para la adaptación y mitigación del cambio climático.

En el contexto nacional, una de las alternativas más importantes para la preservación de los recursos naturales ha sido la creación de Normas Mexicanas de Eficiencia Energética (NOM-ENER) (CONUEE, 2014). Acorde al balance sobre las NOM-ENER publicado en 2013, México cuenta con el sistema de regulaciones obligatorias de eficiencia energética más importante de América Latina, gracias a sus 27 normas, 56 laboratorios de prueba, 230 unidades de verificación y seis organismos de verificación acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (Joaquín, 2013).

Bajo este contexto cabe recordar que un SGEEn es un proceso voluntario, por lo tanto, su esquema no está orientado directamente a las normas oficiales sino a las normas mexicanas (NMX). En ese sentido, el elemento más importante dentro del apartado de normatividad ha sido la creación de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, vista como una adaptación de la ISO 50001.

Respecto a si la normatividad para la aplicación de SGEEn en la industria debiera ser de carácter obligatorio, Villegas (entrevista, 2016) señala que al menos en el corto y mediano plazo no es conveniente. Esto debido a que la CONUEE se encuentra en un proceso de enseñar e involucrar a la industria, de obtener casos de éxito y detectar y analizar las principales barreras en la aplicación de SGEEn. Eventualmente, una vez cubierto este proceso, se podría analizar la posibilidad de convertir el esquema de SGEEn en ley (Ibíd., 2016).

Por su parte, dentro del comité de energía de la INDEX (Matsuo, entrevista, 2016) se reconoce que existe cierta tendencia a que las empresas opten por no implementar un esquema de eficiencia energética si éste es de carácter voluntario. Aunque señala que una normatividad

obligatoria sería una buena estrategia siempre y cuando el contenido en la ley sea claro, preciso y sobretodo, apoyado por las diversas instituciones gubernamentales involucradas en el tema.

4.2 Contexto internacional: el caso Alemán

La revisión de un caso de éxito internacional en materia de SGEN representa un objetivo central en la investigación. Sobre esa línea, Alemania destaca como el modelo global de referencia (Villegas, entrevista, 2016). La experiencia de más de treinta años implementando la norma nacional alemana para gestión de la energía DIN 16001 (esquema antecesor de la ISO 50001), sumado a un fuerte impulso por parte del gobierno federal, ha hecho que Alemania cuente con 6778 empresas certificadas y sea líder absoluto en materia de SGEN (Ibíd., 2016).

Se debe señalar que la CONUEE mantiene una amplia cooperación con instituciones de países que son líderes en materia de gestión de la energía, como son los casos de Dinamarca, Estados Unidos y Alemania. Aunque es precisamente con el gobierno Alemán con quien la comisión mantiene un convenio macro de colaboración. Esta situación ha permitido el diseño en conjunto de programas sobre eficiencia energética y, en especial, sobre gestión de la energía con las redes de aprendizaje y la publicación en 2014 de un manual para la implementación de SGEN.

Sobre esa base, el objetivo en esta parte del estudio es identificar mejores prácticas sobre SGEN aplicables al contexto industrial mexicano, específicamente al del sector manufacturero. Lo anterior, en el entendido de que este tipo de ejercicios contribuyen a la creación y rediseño de estrategias para una mejora integral en el esquema de los SGEN en México.

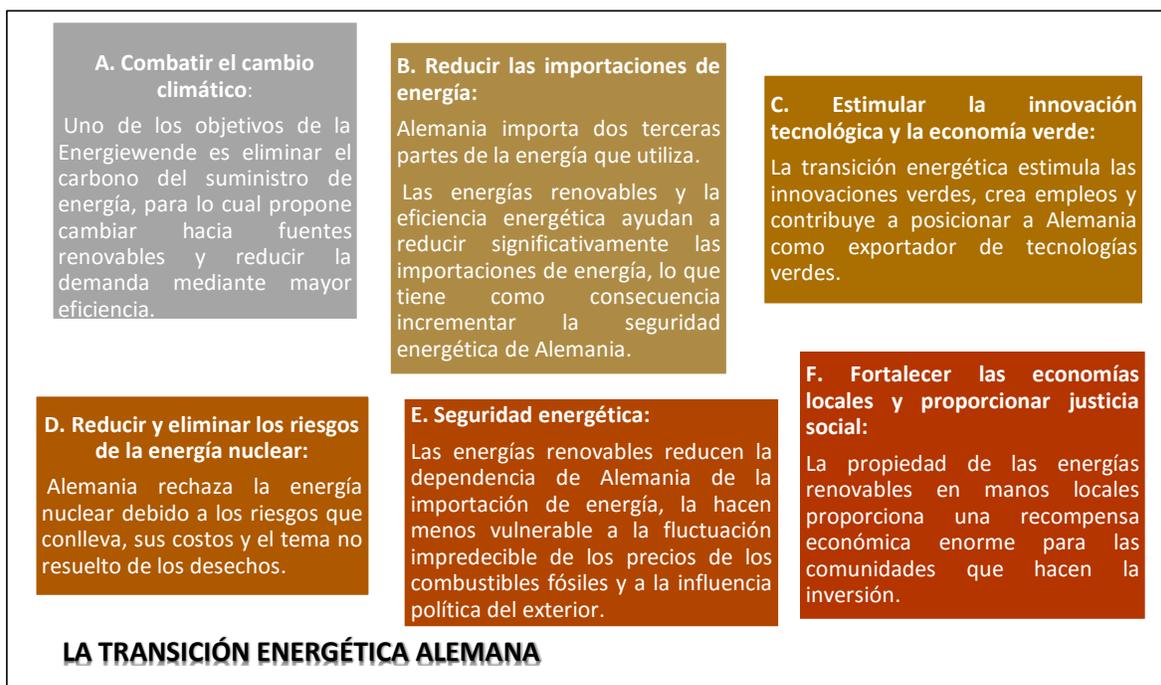
4.2.1 La transición energética y la política industrial alemana

La transición energética Alemana es una de las estrategias más ambiciosas y completas del mundo (Quitow *et al.*, 2016). La *Energiewende*, como se le conoce globalmente, es la ruta hacia nuevos horizontes de abastecimiento más limpio, eficiente y autóctono, con una democratización efectiva del acceso a la energía (De la Fuente, 2016).

En términos generales, la transición energética es el abandono del petróleo, el carbón, el gas y la energía atómica como fuente de energía y su sustitución por energías renovables (Graichen, 2014).

Los principales factores que impulsaron la transición energética en Alemania se resumen en el siguiente esquema:

Figura 4. 9 Impulsores de la Energiewende



Fuente: Elaboración a partir de Morris y Pehnt (2012).

La *Energiewende* ha establecido diversos objetivos en el mediano y largo plazo. Dentro de los objetivos más próximos se encuentran I) 2020: reducción de emisiones de CO₂ del 40 por ciento (respecto a 1990), una disminución del 10 por ciento en el consumo de electricidad y el descenso del consumo total de energía en un 20 por ciento (respecto a 2008), y II) 2025: producir entre un 40-45 por ciento de la electricidad mediante fuentes renovables.

En Alemania se han puesto en marcha una amplia variedad de leyes y programas para la transición energética, siendo la Ley de Energía Renovables uno de los elementos más destacados por su gran aceptación en el contexto global (Morris y Pehnt, 2012). Esta legislación específica que las energías renovables tienen prioridad respecto a la red. Además, los inversionistas en la red deben recibir suficiente compensación para que su inversión sea rentable, independientemente de los precios de la electricidad en el mercado energético (Ibíd., 2012).

Sumado a los lineamientos sobre energías renovables, la estrategia de transición energética Alemana plantea una mayor eficiencia en el uso de la energía como un segundo eje fundamental. Además del ya mencionado objetivo de reducir el consumo de energía en un 10 por ciento para 2020, existe el objetivo a largo plazo de disminuir en un 25 por ciento el consumo para el año 2050 (Ministerio Alemán de Economía y Energía, 2015a).

Para dar cumplimiento a la serie de objetivos planteados en materia de eficiencia energética, el gobierno Alemán anunció en 2014 el Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética. El plan contiene una amplia diversidad de instrumentos de eficiencia, incluida *una mejor financiación energética, un nuevo esquema de licitación para la eficiencia energética y una mejor información y actividades de auditoría, tanto para las empresas como los hogares privados* (Morris y Pehnt, 2012: 15).

La transición energética se debe convertir en el motor de la modernización que mueva la sociedad industrializada. Por tanto, con la eficiencia energética se busca que el rendimiento económico sigue aumentando sin que para ello sea necesario consumir más energía. Para la industria alemana la eficiencia energética no es un ahorro sino un elemento económico decisivo. Es decir, para las empresas consumir menos insumos energéticos y evitar emisiones significa generar una *ventaja de reducción de costes frente a la competencia internacional* (Ministerio Alemán de Economía y Energía, 2015a: 9).

En Alemania las políticas climáticas y energéticas están diseñadas para mantener una base manufacturera fuerte en casa. Al igual que en el contexto mexicano, la industria manufacturera es una parte importante de la economía en Alemania, al representar un 30,5 por ciento de su PIB (Rutten, 2014). Asimismo, el sector industrial se centra en gran medida en las exportaciones, ocupando en 2013 el tercer lugar en este rubro, con el 7.7 por ciento de las exportaciones mundiales (Ibíd., 2014).

Si bien es cierto que la industria Alemana se beneficia de exenciones a la normatividad, estas condiciones no son aplicables a todos los sectores productivos. Las industrias con un alto consumo de energía se encontraban más propensas de experimentar los efectos negativos de un aumento de los precios de energía (Rutten, 2014). Esta situación derivó en que la Ley de Energías Renovables contemplara la exención de determinados pagos como

medida de protección a este sector industrial. Esto significa que los usuarios con alto consumo no llevan el costo asociado de la transición a las energías renovables (Ibíd., 2014).

En cambio las pequeñas y medianas empresas (también conocidas como *Mittelstand*, con un máximo de 250 empleados e ingresos anuales por 50 millones de euros), que conforman el 99 por ciento de las empresas alemanas, no reciben exenciones. En otras palabras, son las empresas *Mittelstand* quienes pagan una cantidad desproporcionada para financiar la transición energética. El conflicto alrededor de este criterio para la aplicación de impuestos ha derivado en la intervención de la Comisión Europea, abriendo en 2013 una investigación para determinar si las exenciones de la Ley de Energías Renovables constituyen una ayuda ilegal (CIEP, 2014).

Bajo este contexto de la política industrial alemana, los SGEN representan un instrumento para la explotación sistemática del potencial de ahorro energético y un factor que incide directamente en el fortalecimiento de la competitividad de las empresas (Ministerio Federal de Economía y tecnología, 2011).

Desde el año 2009 en Europa se puso en marcha la norma para SGEN EN16001. Debido a la experiencia en el tema, el gobierno alemán tuvo una participación central dentro del comité de elaboración de la norma. Es este mismo bagaje en el tema de gestión de la energía lo que permite que actualmente Alemania cuente con una amplia gama de servicios y herramientas para la implantación de SGEN. El mercado asistencial compone de cuestiones técnicas como tecnología y software para la medición del consumo de energía, hasta cuestiones de política energética, como son las consultas para la planificación y ejecución del SGEN y la licitación y gestión de concesiones (CHANGE, 2010).

Como parte del segundo objetivo del capítulo, a continuación se desarrolla la caracterización de cada uno los elementos vinculantes del sector industrial y gobierno alemán en el proceso de aplicación de SGEN.

4.2.2 Promoción de Sistemas de Gestión de la Energía

Los esquemas de promoción para SGEN son considerados como un eje de acción prioritario para el gobierno Alemán. Aunque son el país con mayor número de certificados a nivel mundial (3,402 certificados según el último reporte oficial de ISO en 2014), aún existe una gran cantidad

de empresas que no han reconocido los beneficios potenciales de los SGEN. Hacia finales de 2012, solo el 20 por ciento de empresas habían adoptado este tipo de sistemas (Annegret, 2014).

En ese sentido, y similar a lo que sucede en el contexto nacional, las estrategias de promoción para SGEN en Alemania se basan en el uso de medios electrónicos y en la publicación de diversos documentos.

De entre los medios electrónicos destaca la creación de páginas web especializadas en eficiencia energética y SGEN. Por ejemplo, la *Energie Effizienz* (campana de eficiencia energética) es un sitio web establecido por la Agencia Alemana de Energía (DENA), diseñado para informar a empresas de comercio e industria sobre los beneficios y puesta en marcha de acciones de eficiencia energética, incluido los SGEN.

La publicación de guías y/o manuales es otra de las estrategias que permite introducir el tema de SGEN en las empresas. Mediante este tipo de documentos es posible hacer expreso los diversos beneficios a los que se accede con la implantación de la ISO 50001. La DENA es la principal institución gubernamental encargada de realizar estas publicaciones, para ello cuenta con el financiamiento del Ministerio Alemán de Economía y Tecnología.

Para poner en práctica cualquier medida de ahorro de energía, primero debe existir un interés de los niveles gerenciales de la empresa por identificar dichas áreas de oportunidad (Pflüger, 2015). Sobre esa base, sin importar si es un medio electrónico o impreso, la estrategia central de promoción del gobierno alemán se basa en dar a conocer el atractivo paquete de incentivos para la aplicación de un SGEN en aquellas empresas que no sean objeto de reducción de impuestos (hasta un 80 por ciento de financiación o hasta seis mil euros).

Para cumplir con estos objetivos, en Alemania existe desde 2013 una directiva para la promoción de SGEN. La junta está encargada de promover el establecimiento de medidas y sistemas de eficiencia energética en empresas, y funciona gracias a los fondos de eficiencia energética del gobierno federal (Ministerio Federal de Economía y Energía, 2015b).

4.2.3 Estrategias de comunicación

El gobierno alemán cuenta con diversos sitios web que representan canales oficiales de comunicación sobre temas de gestión de la energía. Entre los más importantes se encuentran:

- ♦ Agencia Alemana de Energía.

- ♦ Oficina federal de Economía y Control de Exportaciones.
- ♦ Ministerio Federal de Economía y Energía.
- ♦ Ministerio Federal de Economía y Tecnología.
- ♦ Campaña de Eficiencia Energética *Energie Effizienz* (sitio web especializado).

Como parte de la *Energie Effizienz*, la DENA, en colaboración con el Ministerio Federal de Economía y Tecnología, realiza eventos presenciales para abordar temas de consultoría, auditorías y gestión energética. Uno de los eventos más importantes fue la conferencia de Berlín realizada en 2013. Este espacio conto con la participación de 70 representantes de los ámbitos de la política, negocios y administración, debatiendo sobre la pertinencia y oportunidades asociadas con la eficiencia energética en las empresas (Agencia Alemana de Energía, 2013). Los temas centrales en la discusión fueron aquellos relacionados con las oportunidades financieras de ahorro, los requisitos legales y sus consecuencias, medidas de eficiencia energética para PyMEs y condiciones políticas en general (Ibíd., 2013).

Las empresas de consultoría energética son otra de las estrategias para la comunicación. El gobierno considera a las empresas energéticas como un canal importante para obtener información sobre el tema de eficiencia energética, ya que éstas tienen acceso directo al consumidor final (BAFA/BfEE, 2014).

4.2.4 Programas de capacitación

El gobierno federal ha fijado el objetivo de ayudar a las empresas en el ajuste de sus objetivos de eficiencia energética. Para esto, los esfuerzos se centran en el desarrollo de redes de aprendizaje como principal estrategia. Mediante este esquema las empresas, con la ayuda de un asesor energético, comparan información y trazan objetivos concretos de eficiencia energética. El proyecto cuenta con la participación de un gran número de asociaciones, de entre las que destacan la Federación Alemana de la Industria, la Asociación Alemana de Cámaras de Comercio e Industria y la Asociación Central Alemana de Oficinos (Ministerio Federal de Economía y Energía, 2016a).

Hendricks (2014) señala que la iniciativa tiene como objetivo establecer 500 redes para el año 2020. Cabe señalar que cada red de eficiencia energética, compuesta de entre ocho a quince empresas, debe cumplir con un conjunto requisitos mínimos. Por ejemplo, todas las

empresas deben realizar una auditoría energética, fijar un objetivo de ahorro concreto, adoptar medidas y someterse a un seguimiento anual para documentar las actividades y los principales progresos obtenidos (Ibíd., 2014).

Acorde a experiencias en este ámbito, las empresas mejoran significativamente su eficiencia energética después de tres o cuatro años, es decir, se trata de un proyecto de resultados en el corto y mediano plazo.

En suma, este tipo de estrategias evidencia que el gobierno alemán está apostando por los instrumentos voluntarios para lograr una cultura de eficiencia energética, lo que sin duda representa una ruta que favorecerá la aplicación de esquemas como el de los SGEN.

Además de las redes sobre eficiencia energética, en 2012 la Agencia Alemana de Energía elaboró el “Manual Corporativo para la Gestión de la Energía” y desarrolló una web especial (www.stromeffizienz.de) para ayudar a la industria a desarrollar acciones encaminadas a la aplicación de un SGEN (Raulien, 2012).

Para 2014, la DENA publicó la “Guía de Tecnologías para la Eficiencia Energética: Cross Sector”, con el objetivo de ofrecer una introducción a las empresas sobre el registro del consumo energético mediante la certificación de un SGEN. Esta iniciativa está dirigida a los gestores energéticos y directores de empresas. En síntesis, la guía ofrece una visión general de los aspectos relevantes sobre las medidas de eficiencia y gestión de la energía (Horstmann, 2014).

4.2.5 Apoyo técnico

Alemania cuenta con un mercado competitivo en materia de consultoría energética. Respecto a la gestión de la energía, los servicios se agrupan en: a) captura y análisis de datos de consumo energético, b) servicios de gestión de energía para sistemas de construcción y automatización, c) producción de software y d) planificación, instalación y certificación de sistemas de gestión de energía (Instituto de Investigación Energética y Ambiental, 2013).

Al igual que los proveedores especializados en SGEN, los consultores energéticos y contratistas forman parte central de la oferta de consultoría (BAFA/BfEE, 2014). Por su parte, la demanda de servicios de SGEN está compuesta por los clientes privados, el sector público, el comercio y la industria, principalmente la manufacturera (Ibíd., 2014).

Desde el sector público, el gobierno federal evalúa los medios para impulsar la figura del gestor de eficiencia energética. Este tipo de actor se considera clave en el fomento de prácticas de gestión de la energía. Entre las tareas básicas de un gestor energético se encuentra el análisis del consumo energético de las empresas, la asesoría sobre el programa de incentivos adecuado para cada sector, la identificación de estrategias rentables de eficiencia y el apoyo en la adopción de medidas concretas (Ministerio Federal de Economía y Energía, 2016b). Además de las funciones mencionadas, el gobierno alemán busca que el gestor desarrolle nuevas competencias, como iniciadores de posibles asociaciones entre empresas de una misma zona, o con el gobierno mismo, para desarrollar soluciones eficientes y rentables de suministro de energía (Ibíd., 2016b).

En términos generales, un SGEN conduce a la conservación y uso eficiente de energía porque permite conocer la cantidad, el uso, y etapas en las que se consume la energía dentro de un proceso productivo y/o instalación. No obstante, para concretar estos objetivos específicos de los SGEN es necesario contar con tecnologías innovadoras y métodos reconocidos de medición, que ofrezcan certeza sobre los ahorros de energía generados por la adopción de una acción en particular (Ministerio Federal de Economía y Energía, 2014). En ese sentido el gobierno ha planteado la elaboración de puntos de referencia de ahorro de energía, que permitan evaluar la eficacia de los programas de eficiencia. Se pretende que estos puntos de referencia, sean sectoriales y específicos, de manera que sean útiles en las actividades de las redes de eficiencia energética y de los asesores energéticos. El desarrollo de esta estrategia permitirá construir mejores prácticas para los distintos sectores e industrias (Ibíd., 2014).

Las pequeñas y medianas empresas también son consideradas dentro de los apoyos técnicos en materia de gestión de la energía. Es sabido que si las PyMEs acceden a esquemas de asesoría técnica será más fácil que éstas puedan contribuir en las reformas ambientales y energéticas, además de que adquieren una ventaja competitiva (Ministerio Federal de Economía y Energía, 2016). Sobre esa base, el gobierno federal plantea, dentro del Plan Nacional de Acción para la eficiencia (2014), el programa “Consultorías Energéticas para PyMEs”. A través de este lineamiento se pone en contacto a las PyMEs con expertos independientes para la medición del consumo energético de las instalaciones, equipos y procesos (Ibíd., 2016). El programa de consultorías energéticas para PyMEs también sugiere formas rentables para hacer

un uso eficiente de energía, además subvenciona hasta el 80 por ciento de los costos de la consultoría.

En conclusión, Alemania ha logrado desarrollar un mercado de consultoría y oferta de apoyo técnico en materia de eficiencia energética, incluida la gestión de la energía. No obstante, el objetivo central para el gobierno sigue siendo la configuración de un servicio de consultoría integral que establezca criterios de calidad para los asesores (BAFA/BfEE, 2014). Esto bajo el entendido de que, en el contexto actual de transición energética, los consumidores y empresas tienen la necesidad de acceder a servicios de consultoría confiables y de alta calidad.

4.2.6 Estímulos

Dentro del contexto alemán, el esquema de incentivos para la aplicación de SGEN se divide en dos vertientes: a) para la industria con un uso intensivo de energía y b) para las PyMEs.

Las industrias con un alto consumo de energía tienen el mayor potencial de experimentar los efectos negativos del aumento de los precios de energía, resultantes de la Ley de Energías Renovables (EGG) (ley nacional asociada al financiamiento de la transición energética) (Rutten, 2014). Sobre esa base, el gobierno aplica exenciones parciales de la EGG a las organizaciones de alta intensidad energética, que varían acorde al consumo eléctrico anual y a la cuota de energía en sus gastos generales. De esta manera se evita que este sector pierda competitividad internacional debido a elevadas facturas de electricidad (Ibíd., 2016). Es importante señalar que este tipo de exenciones sólo son aplicables si la empresa cuenta con un SGEN acorde a la norma internacional ISO 50001.

Como consecuencia de la política de exenciones a la EGG, todos los demás consumidores, incluyendo a las PyMEs, pagan un precio más alto por la energía debido a que los costos totales de la transición energética aún necesitan ser cubiertos (CIEP, 2014). Como ya se ha hecho mención, las PyMEs representan el motor de la economía alemana. Por ejemplo, en 2013 representaron el 52 por ciento de la producción económica total del país, el 37 por ciento del volumen de negocios total de las empresas alemanas y el 19 por ciento del total exportado por las empresas alemanas (Ibíd., 2014).

Ante un inminente escenario de pérdida de competitividad internacional para las PyMEs, el gobierno ha trabajado en la creación de incentivos que amortigüen gastos asociados con el

consumo energético. Entre los principales lineamientos se encuentran las estrategias para estimular acciones relacionadas con la eficiencia energética, donde destaca el programa de apoyo para la aplicación de SGEN.

Es la Oficina Federal de Economía y Control de Exportación (BAFA) la institución encargada de promover el esquema de incentivos exclusivos para PyMEs. Dentro del contexto alemán, se considera pequeña o mediana empresa a toda aquella organización que cuente con menos de 250 empleados, tenga ingresos anuales menores a 50 millones de euros y/o que el total de activos de la compañía no supere los 43 millones de euros (Oficina Federal de Economía y Control de Exportación, 2015a).

Las medidas que son parte del programa de incentivos son (Ibíd., 2015):

- La certificación inicial de un SGEN acorde a la norma ISO 50001.
- La certificación de un sistema alternativo de conformidad con el Sistema de Regulación de Eficiencia.
- Adquisición de tecnología (sensores de medición) para SGEN.
- Adquisición de software.

El apoyo a las empresas PyMEs es otorgado en forma de subvención de la siguiente manera (Oficina Federal de Economía y Control de Exportación, 2015b):

- a) Un máximo de 80 por ciento de los gastos subvencionables y/o hasta 6000 euros para la primera certificación de un SGEN acorde a la norma ISO 50001.
- b) Un máximo de 80 por ciento de los gastos subvencionables y/o hasta 1500 euros en la implantación de un sistema alternativo.
- c) Un máximo de 60 por ciento de los gastos subvencionables y/o hasta 3000 euros en la consultoría para el desarrollo, implementación o mantenimiento de SGEN.
- d) Un máximo de 30 por ciento de los gastos subvencionables y/o hasta 1000 euros para la formación de recursos humanos encargados del área de energía en las empresas.
- e) Un máximo de 20 por ciento de los gastos subvencionables y/o hasta 8000 euros para la adquisición de tecnología para SGEN (sensores de medición).
- f) Un máximo de 20 por ciento de los gastos subvencionables y/o hasta 4000 euros para la adquisición de software.

La cantidad total de subvenciones dentro de este esquema de incentivos no deberá ser mayor a 20 000 euros dentro de un plazo de 36 meses.

Independiente al programa de incentivos para aplicación de SGEN, la Oficina Federal de Economía y Control de Exportación ha desarrollado un programa de ayuda para la consultoría energética en PyMEs. Mediante el denominado SME Energy Consulting, la financiación de consultas energéticas se abrirá a toda las PyMEs sin tener como criterio de aplicación un consumo mínimo de energía. Además, la financiación no se limita únicamente a la consulta, ya que el apoyo abarca el desarrollo de soluciones de recuperación de calor (Ministerio Federal de Economía y Energía, 2016).

Por último, cabe señalar que las instituciones gubernamentales mencionadas en este apartado hacen uso de fondos federales y estatales para la aplicación de estímulos. Sobre esa base, tanto el programa de incentivos exclusivos para SGEN en PyMEs como el esquema del SME Energy Consulting han sido impulsados mediante este tipo de financiamiento (Ibíd. 2016).

4.2.7 Normatividad

Si el gobierno alemán desea concretar los objetivos planteados en la transición energética debe contar con la contribución de la diversidad de sectores, incluido el industrial (Rohde, 2015). Sobre esa base, en Alemania se han desarrollado lineamientos que permiten relacionar las exenciones y reducción de impuestos con la aplicación de SGEN y prácticas de ahorro de energía (Ibíd., 2015).

De manera puntual, son las industrias manufactureras y/o empresas grandes de alto consumo energético las organizaciones que pueden beneficiarse de la política gubernamental de fomento a la eficiencia energética. Es decir, el tipo de organizaciones antes referidas pueden acceder a subvenciones del gobierno federal y a ahorros fiscales a través de la exención de impuestos para usuarios intensivos en el uso de energía y del sistema de compensación de la Ley de Energías Renovables (Raulien, 2012).

Cabe mencionar que a partir de las regulaciones establecidas el primero de enero de 2012, la Oficina Federal de Economía y Control de las Exportaciones señala tres requisitos obligatorios para las organizaciones elegibles que deseen acceder al paquete de incentivos

relacionados con el arreglo de compensación especial y en virtud de la Ley de Energías Renovables (Kahlenborn *et al* 2012):

- I. La certificación de la norma internacional para SGen ISO 50001.
- II. Ser una empresa de alto consumo energético (consumo de electricidad de más de 10 GWh)
- III. La proporción de gastos de energía y valor añadido bruto de la empresa debe ascender a más del 14 por ciento.

Sumado a estos requisitos, la industria manufacturera debe cumplir con un objetivo específico de ahorro de energía verificable por un agente externo. Si el objetivo no es alcanzado se ha estipulado que la exención de impuestos y/o descuentos será reducido o totalmente abolido (Rohde, 2015).

En cuanto a las auditorías energéticas, la Directiva de Eficiencia Energética 2012/27 / UE (EDD) es la encargada de fomentar el incremento de esta medida dentro de la industria y el sector comercial (Eichhammer/Rohde, 2016). Mediante el Artículo 8 EDD la directiva establece que, a partir del 5 de diciembre de 2015, las auditorías energéticas en intervalos regulares no superiores a cuatro años son obligatorias para las grandes empresas (Ibíd., 2016)

Dentro del contexto alemán, es la Oficina Federal de Economía y Control de Exportación la institución encargada de comprobar la aplicación de este procedimiento técnico, y de aplicar, en el caso de incumplimiento, multas hasta por 50 mil euros (Rohde, 2015). Es importante resaltar que hasta ahora, Alemania y la mayoría de los estados miembros de Europa han trasladado el artículo 8 a su legislación nacional (Eichhammer/Rohde, 2016).

CAPITULO V: ELEMENTOS DE VINCULACIÓN GOBIERNO-INDUSTRIA PARA LA APLICACIÓN DE SGEN BAJO LA NORMA NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

Introducción

El fortalecimiento del esquema cooperativo entre el sector público y privado para la aplicación de SGEN ha representado el eje rector de la investigación. El cuarto capítulo permitió desarrollar la caracterización, en un contexto nacional e internacional, del nivel de articulación gobierno-industria en la realización de prácticas de eficiencia energética, específicamente en aquellas relacionadas con la gestión de la energía. Sobre esa base, el objetivo del capítulo es presentar, a través de una metodología de mejora continua para SGEN, los elementos centrales para la consolidación de un esquema de articulación gobierno-industria en la aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

La información presentada como resultado final de la investigación, puede servir de base para la elaboración de estrategias puntuales encaminadas al fortalecimiento de la relación de actores público y privado en materia de eficiencia y gestión de la energía. En el sentido estricto, las propuestas realizadas pretenden impulsar la aplicación de SGEN en la industria, especialmente en las organizaciones de la IMMEX.

En la primera parte del capítulo se presenta un análisis de contrastes de cada una de las variables explicativas del nivel de articulación entre gobierno e industria en la aplicación de SGEN. Esta sección se deriva de la revisión documental, el trabajo de campo con actores del sector público y privado, y del estudio del caso alemán como referencia de éxito internacional. En la segunda sección del apartado se establece, a través de una metodología de mejora continua, los elementos vinculantes de la relación gobierno-industria en la aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 para SGEN.

La información presentada en el análisis de contrastes y la emitida mediante el esquema de mejora continua para SGEN constituyen, en conjunto, la base para establecer las conclusiones del trabajo de investigación.

5.1 Análisis de contrastes

En esta parte del estudio, el análisis de contrastes es utilizado desde dos principales enfoques. Primero, se busca comparar sistemáticamente la visión pública y privada con relación a las diversas variables explicativas de la vinculación gobierno-industria en la aplicación de SGEN. En segunda instancia, el análisis es aplicado al contraste entre el contexto nacional y el caso alemán como referencia de éxito internacional. En suma, el resultado de la comparación podrá facilitar la conjetura de las principales áreas de oportunidad en la vinculación de actores para el fomento e implementación de SGEN, en especial, bajo el esquema de la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

5.1.1 Política Energética

El análisis de contraste inicia con la revisión de la política energética. Cabe señalar que el estudio se realiza a partir de un enfoque específicamente orientado a la política energética en materia de SGEN.

Como punto de partida, México forma parte de los países con políticas y objetivos encaminados hacia esquemas productivos con un uso sustentable y eficiente de la energía, sin que estas nuevas condiciones supongan un freno al crecimiento económico. Para acercarse al cumplimiento de este tipo de metas y objetivos, ha surgido una diversificación de estrategias. Esta situación quedó de manifiesto al realizar la revisión documental, compuesta por documentos rectores, leyes y programas especiales, que eran competencia directa de diversas instituciones de carácter energético y ambiental. En este punto, cabe recordar que inherente a la política de eficiencia energética, existen objetivos ambientales de reducción de GEI.

El hecho de que se hable de una diversificación de estrategias de la política energética, significa que en México se ha apostado por la transversalidad, plasmada no sólo en los documentos rectores, sino también en los diferentes esquemas cooperativos interinstitucionales. No obstante, para el tema específico de SGEN se debe hacer énfasis en una institución: la CONUEE. Esta comisión, desconcentrada de la SENER, promueve la eficiencia energética y el aprovechamiento sustentable de la energía, por lo que desempeña un papel fundamental en el desarrollo de los SGEN.

De entre los diferentes lineamientos puestos en marcha por la CONUEE para dar impulso a los esquemas de gestión de la energía, destaca la creación y puesta en marcha del PRONASGEEn. Dicho programa representa el principal instrumento estratégico de vinculación entre el gobierno e industria referente a los SGEEn, abierto a todos los sectores productivos aunque con especial atención a los usuarios con un alto consumo energético.

Aún con lo relevante que resulta esta estrategia en particular, el PRONASGEEn debe atender diferentes ventanas de oportunidad propias de un programa innovador y de reciente creación. Quizá una de las medidas más inmediatas es la extensión de mecanismos particulares de colaboración hacia sectores relevantes desde el punto de vista económico, como es el caso de la IMMEX. En otras palabras, buscar que los sectores meta del programa no se definan únicamente por la intensidad energética en los procesos productivos, sino que en los criterios se incluya el contexto de competitividad de aquellos sectores que requieren de un determinado desempeño energético y ambiental como parte de su esquema de negocios.

El análisis sobre la relevancia del PRONASGEEn conduce a la reflexión sobre la necesidad de desarrollar esquemas similares, innovadores y específicos; programas insertos en el contexto nacional de planeación estratégica y transversal, que aporten de manera puntual al cumplimiento de los diversos objetivos de política energética.

En ese sentido, se debe resaltar a la cooperación internacional como una de las principales vías hacia el desarrollo y/o fortalecimiento de nuevas estrategias. Situación que se ha podido explotar de buena forma dentro del contexto nacional con ejemplos concretos de la CONUEE en materia de SGEEn. Tal es el caso de la publicación de un manual para la aplicación de SGEEn y el desarrollo de redes de aprendizaje para gestión de la energía, que se han realizado en colaboración con la Agencia Alemana para la Cooperación internacional.

Por otro lado, es precisamente el análisis de la política energética de SGEEn dentro del contexto alemán lo que conforma la segunda parte del estudio. Alemania posee, con la llamada *Energiewende*, uno de los modelos globales de transición energética más exitosos. Esta estrategia no sólo representa la ruta hacia la sustitución de combustibles fósiles por energías renovables y esquemas de eficiencia energética, también supone las bases para un acceso igualitario a la energía.

Al igual que en México, las estrategias energéticas en Alemania están asociadas a metas ambientales de reducción de GEI. Aunque debido a la vasta experiencia en el tema y el carácter innovador de los diferentes lineamientos, las metas son más ambiciosas (por ejemplo, una reducción de emisiones de CO₂ del 40 por ciento para 2020, respecto a 1990).

La política industrial es otro de los ámbitos estrechamente ligado a las cuestiones energéticas. El estudio de la concordancia entre política energética e industrial se puede abordar a partir de dos grandes ejes: i) los usuarios de alto consumo energético y ii) las pequeñas y medianas empresas.

Con relación al primer grupo, es evidente que existe una política de proteccionismo hacia las empresas con un alto consumo de energía. El mayor ejemplo de esta situación se da a través de la Ley de Energías Renovables, en donde se establece la exención y/o reducción de impuestos relacionados con los costos de transición energética para las grandes empresas con un uso intensivo de energía.

A pesar de que el sector es minoría dentro del contexto de la industria alemana, este tipo de medidas fueron puestas en marcha debido a que se consideró que la competitividad del sector estaba en riesgo. Un aspecto a destacar es que dentro de las industrias consideradas como grandes consumidores de energía se encuentra la manufacturera, que al igual que en México y como se pudo revisar mediante datos, representa un sector importante de la economía alemana. En esencia, la relación entre política industrial y energética está dada en función del esquema normativo, que establece la aplicación de un SGEN ISO 50001 como una condición obligatoria para que las empresas accedan al programa de exención/reducción de impuestos.

En contraparte de las empresas grandes con alto consumo energético se encuentran las PyMEs. Este tipo de empresas, que son mayoría dentro del contexto industrial alemán, también son objeto de incentivos energéticos relacionados con los SGEN; aunque en este caso no se trata de exenciones de impuestos sino de subvenciones para esquemas de capacitación, consultoría técnica, certificación y compra de software y/o tecnología para la implantación de SGEN.

En suma, la relación entre política energética e industrial en materia de SGEN dentro de Alemania se puede resumir de la siguiente manera: incentivos en forma de exenciones de impuestos para las grandes empresas y paquetes de subvenciones para las PyMEs.

Como se analizará a detalle en los siguientes apartados del capítulo, la política energética alemana, desarrollada a través de una visión estratégica, ha permitido cimentar las bases para impulsar la aplicación de SGEN. Esto es, la industria cuenta con un mercado asistencial desarrollado que incorpora esquemas de capacitación y consultoría, sumado a un marco regulatorio que promueve e incentiva la implementación de SGEN, lo que permite mantener a Alemania como el líder referente en el tema.

En conclusión, tanto México como Alemania forman parte de una creciente tendencia global hacia esquemas de transición y eficiencia energética. Esta situación se refleja en las diferentes leyes, planes y programas derivados de un enfoque de planeación estratégica y transversal. No obstante, la experiencia en la planeación y ejecución de estrategias específicas han derivado en una mayor consolidación de la política energética en el caso alemán, incluyendo el tema particular de los SGEN.

México por su parte, debe seguir en el desarrollo y puesta en marcha de lineamientos y marcos de acción específicos para los diversos instrumentos y estrategias de política energética. Por ejemplo, en el caso de los SGEN, los avances registrados se relacionan directamente con la creación de un programa puntual como lo es el PRONASGEN, lo que en primera instancia evidencia que la creación de lineamientos concretos y la definición de responsabilidades representan la base para la obtención de resultados tangibles.

5.1.2 Análisis de variables

a) Promoción de Sistemas de Gestión de la Energía

Las estrategias de promoción representan un elemento central en la concertación y fomento de prácticas de SGEN en la industria. Esta situación se reconoce dentro del ámbito gubernamental y se refleja en lineamientos de los diferentes documentos de carácter energético y ambiental. Por ejemplo, dentro del PRONASGEN se establece que el desconocimiento de beneficios es una de las principales barreras en la aplicación de SGEN, lo que deriva en que la documentación de casos de éxito sea presentada como una estrategia de respuesta.

Por su parte, las estrategias de promoción efectuadas por la CONUEE se encuentran diversificadas básicamente en: a) medios electrónicos; redes sociales, plataformas digitales y

correo electrónico, y b) eventos presenciales; ponencias y foros, aunque este último grupo es efectuado de manera secundaria.

En este caso, la variación de estrategias es importante porque ofrece mayores posibilidades de estructurar un mensaje acorde al nivel jerárquico del personal de la organización. Cabe recordar, que un elemento fundamental es poder diferenciar el contenido del mensaje en las estrategias de promoción, ya que depende si ésta va dirigida al nivel operativo con los gestores de energía, o bien, al nivel de la alta gerencia.

En cuanto al contexto alemán, es de notar que siendo el país con mayor número de certificados en ISO 50001 a escala global, la promoción de los SGEN siga representando un eje prioritario. Esta situación queda de manifiesto cuando el gobierno instauró en 2013 la Directiva de Promoción para SGEN. La directiva básicamente centra su estrategia en hacer explícito el paquete de incentivos dirigido a los sectores industriales meta, y en donde el financiamiento del proceso de aplicación de SGEN puede alcanzar hasta un 80 por ciento.

En un ámbito de transversalidad institucional, las estrategias de promoción de SGEN están basados en medios electrónicos y en la publicación de documentos como guías y/o manuales. Con relación a los medios electrónicos, destaca la creación de un sitio web especializado en eficiencia energética, en donde se incluyen temas de fomento a la gestión de la energía en la industria.

A manera de recapitulación, las acciones de promoción de SGEN, tanto en el contexto nacional como en el internacional, se basan principalmente en publicaciones, foros y medios electrónicos, siendo estos últimos utilizados en mayor medida. Si bien las redes sociales y portales digitales tienen la ventaja de ser medios masivos, éstos no aseguran que el mensaje se transmita, por lo que se recomienda, en la medida de lo posible, no abandonar estrategias más directas como los foros y/o ponencias.

En México, la tarea de promover los esquemas de SGEN básicamente recae en la CONUEE, mientras que en Alemania esta tarea es llevada a cabo por diversas dependencias. Aún más, dentro del contexto alemán se cuenta con un comité especializado en promoción de SGEN, lo que representa, sin duda, un punto de inflexión hacia una mayor efectividad de las estrategias emprendidas.

Por último, las estrategias de promoción de SGEN en el contexto nacional se basan fundamentalmente en la comunicación de los beneficios inherentes a la aplicación de SGEN, mientras que en Alemania, además de los beneficios, se hace explícito el atractivo paquete de incentivos para el financiamiento del proceso de implementación de SGEN.

b) Estrategias de comunicación

Las estrategias de comunicación sobre SGEN se desarrollan a partir de una estructura básica similar a los esquemas de promoción. Es decir, las tácticas de comunicación parten del uso de medios electrónicos y presenciales.

No obstante, la comunicación para SGEN presenta lineamientos específicos e innovadores. Dentro de los medios electrónicos, destaca la creación de una página web especializada en eficiencia energética, los seminarios en línea y, en un ámbito vanguardista, la conformación de comunidades energéticas. Respecto a las estrategias presenciales, resalta la realización de foros anuales sobre SGEN con la participación de actores del sector público, privado y académico. Otra línea de acción relevante, derivada del PRONASGEN, es la instauración de un Comité de Coordinación Institucional para SGEN, que representa un esquema de apertura a la participación directa del sector industrial a través de las sesiones del comité.

A diferencia del contexto nacional, en donde la CONUEE es la única institución gubernamental con un sitio de internet como puerto de comunicación en materia de SGEN, en Alemania existen al menos cinco páginas web de diferentes agencias gubernamentales que sirven como canales oficiales de comunicación en temas de gestión de la energía.

Los eventos presenciales también forman parte de las estrategias de comunicación en el ámbito alemán. Aunque en este caso, la gestión y promoción de estos espacios es responsabilidad directa de la Agencia Alemana de Energía.

Debido a que Alemania cuenta con un mercado desarrollado de consultoría energética, el gobierno también considera a estos actores intermediarios como un canal para el intercambio de información con los consumidores finales.

En resumen, se debe resaltar los esquemas innovadores de comunicación que se han desarrollado en ambos contextos, a partir de medios electrónicos. Aunque cabe señalar que a

pesar del éxito y ventajas que estos medios suponen, los esquemas presenciales sigan vigentes como una estrategia complementaria en la comunicación gobierno-industria.

Aunque en México el tema de gestión de la energía está planteado en un ámbito de transversalidad a través de los diferentes documentos rectores, en el caso particular de las estrategias de comunicación esta condición aún se encuentra lejos de cumplirse. Esto debido a que la planeación y ejecución de los lineamientos de comunicación prácticamente recae en la CONUEE, situación que contrasta con el caso Alemán, en donde se observa una coordinación participativa entre diversas instituciones gubernamentales. Esto no quiere decir que la CONUEE no cumpla con buenos resultados en este aparatado, sino que con el fortalecimiento de la colaboración interinstitucional se podrían potenciar los resultados.

c) Programas de capacitación

Los programas de capacitación son uno de los temas más recurrentes en los diversos documentos rectores en materia de energía. En especial, dentro de la Estrategia Nacional de Energía 2013-2018, el PRONASE 2013-2018 y el PRONASGEn. Con base en este contenido, la CONUEE ha realizado un diagnóstico estratégico sobre el requerimiento de un nuevo perfil de gestores energéticos en la industria, que reúna conocimientos de política energética y elementos técnicos de gestión de la energía.

Para fomentar las nuevas habilidades, la CONUEE apuesta, a través del PRONASGEn y con la colaboración de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica GIZ, por el desarrollo de redes de aprendizaje en la industria. De esta forma, la comisión pretende aumentar la oferta de capacitación hacia el sector privado, en el entendido de que este factor es uno de los principales limitantes en la adopción de SGen.

En el caso alemán, la estrategia central de capacitación también está representada por los esquemas voluntarios de redes de aprendizaje, situación que no es de extrañarse, sobre todo si se considera que Alemania es pionero en el desarrollo de este concepto.

Es precisamente la experiencia derivada de una visión estratégica, puesta en marcha años atrás, lo que permite que el gobierno germano fije metas ambiciosas (500 redes para el año 2020). Esta situación, también da pauta a que el programa de redes de aprendizaje cuente con una estructura coordinada de participación entre instituciones gubernamentales y

organizaciones del sector privado. Por otro lado, y desde un rol secundario, la publicación de guías y/o manuales y las páginas web especializadas completan los programas de capacitación sobre SGen en la industria.

En conclusión, se debe resaltar la adopción del esquema de redes de aprendizaje dentro del contexto nacional, visto como un lineamiento innovador de comprobada efectividad en materia de capacitación sobre SGen. Otro hecho a destacar, es la iniciativa de la CONUEE por recurrir a la cooperación internacional para la orientación y desarrollo de esta estrategia. En suma, estas acciones representan la base para cumplir eventualmente, en el mediano y corto plazo, con los requerimientos de capacitación que la industria demanda.

d) Apoyo técnico

El incremento de la oferta en asesoría técnica especializada sobre temas de eficiencia y gestión de la energía es uno de los puntos básicos a desarrollar en el contexto local. Lo anterior debido a la incidencia directa de este factor en el fomento de SGen en la industria. La CONUEE lo reconoce de esta manera y una de las primeras acciones ha sido la visita a empresas que forman parte del PRONASGen. Esto como parte del diseño de las estrategias y contenido de la oferta en asesoría técnica dentro del contexto nacional.

La cooperación internacional y el estudio de esquemas de apoyo técnico en el ámbito global ha sido otro de los lineamientos estratégicos desarrollados por la CONUEE. De esta forma, existe un reconocimiento de los mecanismos de cooperación internacional como un eje impulsor en la formación de recursos humanos especialistas en eficiencia y gestión de la energía. Por su parte, el estudio del contexto internacional ofrece la posibilidad de evaluar medidas potencialmente adaptables a las condiciones de la industria en México.

Referente al caso internacional, Alemania cuenta con un mercado de asesoría técnica desarrollado, competitivo y vinculado al gobierno mediante diversos mecanismos regulatorios. En donde uno de los principales factores de éxito apunta a la diversificación de la oferta de servicios técnicos, que van desde cuestiones de planeación hasta el uso de software y tecnología. Esta diferenciación ha permitido atender cuestiones básicas acorde a las características de la empresa. Además este modelo ha permitido trabajar en el desarrollo de esquemas de apoyo técnico lo más sectorial y específico posible, buscando mejorar la eficacia de las consultas energéticas. Por

ejemplo, se ha logrado poner en marcha un programa de consultoría energética acorde a las características estructurales y financieras de las PyMEs, ofreciendo financiamiento de hasta un 80 por ciento.

Aunque se ha hecho énfasis en la amplia oferta de apoyo técnico, la Agencia Alemana de Energía trabaja en el desarrollo de diversas áreas estratégicas. En ese sentido, uno de los proyectos centrales se enfoca al impulso de la figura del gestor energético, visto como un actor clave para ampliar la oferta y calidad de los servicios de asesoría técnica en SGEN. Lo anterior, ha llevado incluso a plantear la posibilidad de introducir este perfil dentro del ámbito académico.

En suma, ante el vacío en la oferta de asesoría técnica, la cooperación internacional representa una vía para el desarrollo de recursos humanos especializados en temas de SGEN, por lo que la CONUEE debe mantener la línea de colaboración con los diversos órganos internacionales en materia de eficiencia energética.

En cuanto al caso alemán, es evidente que las mismas condiciones de demanda han llevado al desarrollo de un mercado de asesoría técnica en materia de SGEN, mismo que se ha diversificado. Esta situación permite que se vayan conformando esquemas diferenciados de apoyo técnico en atención a la diversidad de sectores industriales.

Al final, tanto en el caso mexicano como alemán existe la necesidad de contar con recursos humanos especializados. En el contexto nacional para ir construyendo un esquema de apoyo técnico y en Alemania para mantener la ruta de crecimiento de los SGEN. Lo que es evidente es que los recursos humanos especializados en eficiencia energética y figuras como la del gestor energético, representan la base para el desarrollo de programas y estrategias de asesoría técnica.

e) Estímulos

El desarrollo de estímulos para SGEN es, sin duda, uno de los principales retos dentro del contexto nacional de política energética y una de las principales ventanas de oportunidad para la CONUEE. Esta situación ha hecho que el tema se aborde mediante una óptica de transversalidad en diversos documentos rectores de energía, e incluso, de política ambiental, en donde cabe señalar, se observa cierta tendencia en las propuestas para que la creación de incentivos en materia de eficiencia y gestión de la energía sea de tipo fiscal y/o recaudatorio.

Por su parte, la entrevista realizada en la Dirección de Grandes Usuarios de Energía y Sistemas de Gestión de la Energía de la CONUEE, dejó entrever que una de las alternativas podría ser la creación de certificados blancos de eficiencia energética, aprovechando de cierta forma, que éste es un esquema probado en temas de transición energética. Aunque desde la óptica del Comité de Energía de la INDEX, los incentivos más que estar relacionados con algún tipo de certificado, deberían enfocarse a la facilitación de asesoría técnica, esquemas de capacitación, o bien, algún posible financiamiento.

Dentro del contexto alemán, el punto de partida en el área de incentivos para SGEN está dado en función del incremento de los costos de la energía asociado con el proceso de transición energética. Es decir, este hecho llevo al gobierno a desarrollar estímulos diferenciados para los dos sectores industriales de mayor relevancia en Alemania: las grandes industrias y las PyMEs.

Para el primer grupo, se estableció la exención total o parcial del pago de impuestos de la Ley de Energías Renovables, condicionada a que las grandes empresas con alto consumo energético cumplan, entre otros requisitos, con la implementación de SGEN acorde a la norma ISO 50001.

Esta medida derivó en implicaciones negativas para las PyMEs, que son las organizaciones que enfrentan el costo asociado de la llamada *Energiewende*. Ante este escenario, el gobierno optó por desarrollar un amplio paquete de incentivos para el fomento de esquemas de eficiencia y gestión de la energía dentro de este tipo de empresas. Los estímulos, se basan prácticamente en la subvención parcial de los costos por asesoría, compra de tecnología y proceso de certificación de un SGEN.

Para finalizar, es evidente que en el ámbito nacional existe un poco o nulo desarrollo de incentivos para la aplicación de SGEN. Dado que los estímulos representan un punto de inflexión hacia el fomento de prácticas de SGEN en la industria, el gobierno debe atender el desarrollo de este tema de manera prioritaria. Se requiere por tanto de un esquema transversal de vinculación entre agencias gubernamentales, principalmente del ámbito energético, económico y ambiental, tal y como sucede en el caso alemán. Lo anterior bajo el supuesto de que se tratase de incentivos fiscales, de subvención y/o financiamiento, que como se analizó en el estudio de caso y como se ha hecho expreso desde el sector privado, representan los esquemas más atractivos.

Por último, cabe señalar que aunque el desarrollo de estímulos para SGen es una tarea compleja, ésta debería empezar a plantearse dentro de los lineamientos de la CONUEE, sobre todo en el PRONASGen, debido a su carácter de programa especial para el impulso de esquemas de gestión de la energía.

f) Normatividad.

México es uno de los países que mantiene un trabajo constante en el fortalecimiento de los esquemas de normalización de eficiencia energética. De esta forma se busca que aumente el reconocimiento de los sellos de las Normas Mexicanas (NM) y Normas Oficiales Mexicanas (NMX). Esta situación guarda una relación con el objetivo del trabajo, sobre todo si se considera que la investigación busca dar impulso a la norma nacional NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, vista como el esquema equivalente a la norma internacional para SGen ISO 50001.

Una de las aristas centrales en el tema es la discusión que se genera sobre si la normatividad para la aplicación de SGen en la industria debiera ser de carácter obligatorio. Uno de los enfoques, derivado de la entrevista al titular de la Dirección de Grandes Usuarios de Energía y Sistemas de Gestión de la Energía de la CONUEE, concluye que por ahora el funcionamiento bajo un esquema voluntario es lo adecuado, en particular si se considera que el desarrollo de estrategias y acciones de SGen en el contexto nacional son tareas novedosas. Es decir, los esquemas de SGen se encuentran en una etapa de reconocimiento e involucramiento tanto en el ámbito público como privado.

Por su parte, el Comité de Energía de la Index concuerda en que el esquema voluntario para SGen en la industria se mantenga. De otro modo, un esquema obligatorio requiere de una estructura gubernamental que dirija y de sustento al contenido normativo, capacidades que por el momento se encuentran en desarrollo.

Dentro del contexto alemán, la normatividad de carácter obligatorio ha sido clave para potenciar la implantación de SGen en la industria, en especial, en el sector de las grandes empresas. De esta forma, el gobierno tiene mayor certeza de que los recursos otorgados como parte de los paquetes de incentivos aportan en los objetivos de eficiencia energética y de reducción de GEI. Es decir, los aspectos normativos conducen a un mayor grado de efectividad de las estrategias energéticas.

El gobierno aprueba un financiamiento o aplica una exención de impuestos, según sea el caso, pero también orienta el curso de las acciones. Aún más, tiene la capacidad de evaluar si el apoyo cumple con el objetivo para el cual fue otorgado, y ante un escenario negativo tiene la facultad de reducir o eliminar los incentivos e incluso, sancionar económicamente.

En suma, a pesar de que la normatividad obligatoria ha demostrado ser un elemento determinante en el fomento de los SGEN en la industria, para el contexto nacional por el momento no se considera una estrategia viable.

El éxito de las medidas normativas en su carácter obligatorio se basa en una estructura gubernamental sólida, con gente especializada en el tema y con los recursos técnicos y económicos necesarios para hacer frente a los requerimientos de las organizaciones industriales inmersas en esquemas de eficiencia y gestión de la energía.

En el ámbito nacional, las condiciones antes mencionadas aún se encuentran en una etapa de desarrollo y/o gestión, por lo que un escenario de aplicación de SGEN bajo un esquema normativo obligatorio no se vislumbra en el corto plazo.

5.2 Elementos vinculantes de la relación gobierno industria en la aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 para SGEN

Una vez realizado el análisis de contrastes, en la segunda parte del capítulo se establecen los elementos centrales en la articulación gobierno-industria para la aplicación de SGEN bajo la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

En el contexto práctico, se espera que el resultado de la investigación aporte al fortalecimiento de la vinculación entre la CONUEE y la IMMEX, representando un punto de inflexión hacia el fomento de SGEN dentro de esta organización industrial.

Como ya se ha hecho mención, el esquema de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 se encuentra en concordancia total con la norma internacional para SGEN ISO 50001. En consecuencia, la Norma Mexicana se desarrolla siguiendo la estructura del ciclo de mejora continua, partiendo por el compromiso de la alta dirección y siguiendo con las cuatro etapas conocidas: planear, hacer, verificar y actuar.

A continuación se muestra una descripción del contenido práctico del ciclo de mejora continua en el proceso de diseño y aplicación de un SGen acorde a la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 (ver Cuadro 5.1).

Cuadro 5. 1 Pasos para el diseño e implementación de un SGen

ETAPA		PASO
COMPROMISO	1.-POLITICA ENERGÉTICA: marco de referencia para establecer y revisar objetivos y metas. Es el factor que impulsa la implementación y la mejora del SGen y del desempeño energético de la organización dentro de su alcance y límites definidos.	1.1 Compromiso de la dirección por realizar una mejora continua del desempeño energético y cumplimiento de requisitos legales.
		1.2 Designación de representante de la dirección
		1.3 Integración de un equipo de SGen
PLANEAR	2.- PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA: la organización debe conducir y documentar un proceso de planificación consistente con la política energética, enfocándose a mejorar en forma continua el desempeño energético.	2.1 Requisitos legales
		2.2 Diagnostico de desempeño energético
		2.3 Línea de base energética
		2.4 Indicadores de desempeño energético
		2.5 Objetivos energéticos, metas energéticas y planes de acción para la gestión de la energía
HACER	3.- IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN: La organización emplea los planes de acción y otros elementos resultantes del proceso de planificación para la implantación y las operaciones.	3.1 Competencia, formación y toma de conciencia
		3.2 Comunicación
		3.3 Documentación
		3.4 Control de operación
		3.5 Diseño
		3.6 Compra de servicios de energía, productos, equipo y energía.
VERIFICAR	4.- VERIFICACIÓN: La organización debe asegurar que a las características claves de sus operaciones que determinan el desempeño energético se les da seguimiento, miden y analizan a intervalos planificados	4.1 Seguimiento, medición y análisis
		4.2 Evaluación de requisitos legales y otros requisitos
		4.3 Auditoria interna del SGen
		4.4 No conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva
		4.5 Control de registros
ACTUAR	5.- REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN: La alta dirección debe revisar, a intervalos planificados, el SGen de la organización para asegurarse de su conveniencia, suficiencias y eficacia continuas.	5.1 Información de entrada para la revisión
		5.2 Resultados de la revisión

Fuente: Elaboración a partir de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, 2011.

El análisis de los pasos para el diseño e implementación del SGen representan la base para la presentación de resultados de la investigación. Sobre esa línea, en la siguiente Figura (5.1) se establecen las principales ventanas de oportunidad para apoyar el proceso de implantación de un SGen acorde a la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. El desarrollo de los elementos

identificados dentro del esquema de mejora continua, representa un punto de inflexión hacia el fortalecimiento de la vinculación entre el sector público y privado en prácticas de SGen.

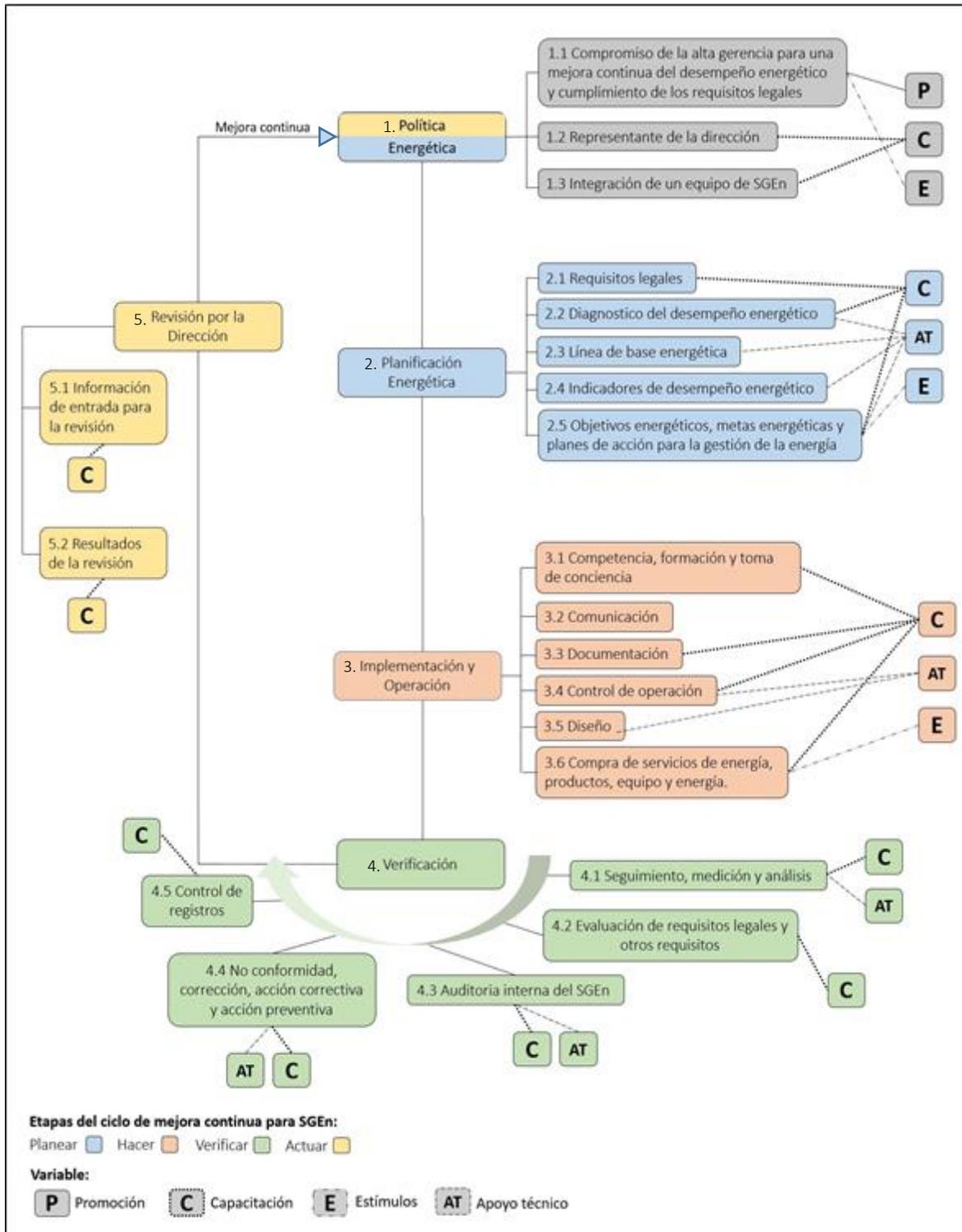
Inicialmente, el estudio se planteó a través del análisis de seis variables explicativas del nivel de articulación entre gobierno e industria en la aplicación de SGen. No obstante, y derivado del proceso de investigación, se determinó que son cuatro las variables con una incidencia significativa: a) promoción, b) capacitación, c) apoyo técnico y d) estímulos.

En este caso, las variables prescindidas fueron: a) estrategias de comunicación y b) normatividad. En el primer elemento, se consideró que el gobierno, una vez concertado con el sector privado para la implantación de un SGen, ha desarrollado mecanismos de comunicación adecuados, similares a los presentados en el caso de éxito.

En cuanto a la segunda variable, el objeto de abordar el apartado de normatividad estaba dado en función de determinar si el esquema de SGen debería transitar o no, del carácter voluntario al obligatorio en las organizaciones IMMEX e industria en general. El estudio llevó a la conclusión de que, al menos en el corto y mediano plazo, esta vía no es la adecuada para el fomento de los SGen en el contexto nacional. Esto debido a que el gobierno no cuenta con las bases estructurales de recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para este proceso de transición. A partir de esta determinación, esta variable fue descartada para el análisis final de la investigación.

Básicamente, la Figura 5.1 indica de manera específica la variable a desarrollar para fortalecer el vínculo entre gobierno e industria en la implementación de SGen. En este punto cabe recordar que los resultados pueden ser generalizados, dado que la metodología de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 es aplicable a todos los sectores industriales, sin importar el giro o tamaño de la organización. Sin embargo, el trabajo de campo y el planteamiento del contexto se desarrollaron a partir del estudio de las organizaciones IMMEX, por lo que los resultados tienen un mayor grado de especificidad hacia ese sector.

Figura 5. 1 Ventanas de oportunidad para el fortalecimiento de la vinculación gobierno-IMMEX en la aplicación de la norma mexicana para SGE n NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.



Fuente: elaboración propia con base en la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, 2011.

El análisis del contenido de la figura 5.1 se desglosa a continuación:

I. Política energética (Compromiso con el SGen): etapa relacionada esencialmente con tres variables; a) promoción, b) capacitación y c) estímulos.

a) Promoción: el desarrollo de una política energética es un proceso ligado al compromiso de la alta gerencia de la empresa. En consecuencia, el poder hacer explícitos los beneficios (económicos, ambientales, de competitividad) inherentes a la implantación de un SGen, representa un factor determinante para reforzar el interés por parte de la dirección de la organización. Aunque en el contexto nacional la CONUEE ha desarrollado diversas estrategias para realizar la promoción de SGen, la relevancia de esta tarea demanda de mayores mecanismos estratégicos. Un elemento que ha demostrado efectividad en el caso de éxito alemán, es la creación de un órgano enfocado a cuestiones de promoción de gestión de la energía. Aunque no es una decisión exclusiva de la CONUEE, sería importante plantear en el corto y mediano plazo, la creación de un comité para la promoción de SGen.

b) Capacitación: desarrollar una política energética requiere de la coordinación de esfuerzos entre los diferentes niveles operativos y gerenciales de la organización. Parte de las tareas básicas en la construcción de una política energética es la designación de un representante de la dirección y la conformación de un equipo de SGen. Estas acciones requieren de esquemas de capacitación que expongan las variables a considerar y asesoren en el procedimiento de asignar responsabilidades. Como respuesta a estos requerimientos, la CONUEE ha planteado a través del PRONASGen, y con ayuda de la cooperación internacional, la creación de redes de aprendizaje. Este tipo de mecanismos han demostrado ser una alternativa confiable para la capacitación en todas las etapas de diseño y aplicación de SGen, lo que incluye la elaboración de la política energética. En ese sentido, el incremento de las redes de aprendizaje debe representar un objetivo prioritario para la CONUEE.

c) Estímulos: aunque los mayores incentivos para cualquier organización deben ser el aporte en la trayectoria hacia el desarrollo sustentable en la industria y el acceso a los diversos beneficios inherentes a los SGen, la creación de un paquete de incentivos es un elemento fundamental, tanto para atraer la atención de un mayor número de organizaciones como para reforzar el compromiso de las organizaciones con el SGen. Dado que el apartado de estímulos es una de las principales áreas de oportunidad, la creación de incentivos debe representar una

prioridad de la política energética en México. Acorde a la investigación con el sector privado, los esquemas más atractivos de incentivos son de tipo fiscal, de financiamiento y los relacionados con la facilitación de capacitación y asesoría técnica.

II. Planificación energética (Planear): esta etapa se relaciona directamente con tres variables; a) capacitación, b) apoyo técnico y c) estímulos.

a) Capacitación: la planificación energética requiere esquemas de asesoramiento en cuestiones tanto de carácter técnico como de política energética. Con relación a las cuestiones técnicas, la organización requiere de capacitación para desarrollar y mantener un diagnóstico del desempeño energético. De igual forma, es necesaria la orientación para poder establecer objetivos y metas energéticas, y desarrollar los planes de acción pertinentes para su cumplimiento. Respecto a las cuestiones de política energética, la organización requiere asesorarse para poder identificar los requisitos legales aplicables. Este punto es de gran relevancia, sobre todo en el contexto de las empresas IMMEX, que mantienen una carga elevada de regulación.

b) Apoyo técnico: en la etapa de planeación energética se desarrollan una serie de elementos técnicos que requieren del conocimiento especializado en eficiencia y gestión de la energía. La mayor parte de los pasos en esta fase de planeación son de carácter técnico. Por ejemplo, realizar el diagnóstico del desempeño energético, establecer una línea base e indicadores de desempeño, así como establecer los planes de acción para el cumplimiento de los objetivos energéticos. Los lineamientos mencionados requieren de una serie de mediciones, estimaciones y análisis del uso y consumo de energía en la búsqueda de oportunidades de mejora continua del desempeño energético. Sobre esa base, es primordial el desarrollo de programas que deriven en un incremento de la asesoría técnica especializada. Como se pudo revisar, la CONUEE hace uso de mecanismos de cooperación internacional para avanzar en este apartado. No obstante, paralelo a las alianzas energéticas, se debe plantear el cumplimiento de este requerimiento mediante estrategias locales. En ese sentido, uno de las tendencias globales para el desarrollo de recursos humanos especializados es la creación de perfiles académicos enfocados a cuestiones energéticas de eficiencia y gestión.

c) Estímulos: en este caso, se plantea que los incentivos, en un hipotético caso de estuvieran representados por la expedición de un certificado o en la exención de determinado

impuesto, serían un factor de incidencia para que la gerencia estableciera objetivos energéticos ambiciosos, respaldados por la provisión de elementos técnicos y económicos.

III. Implementación y operación (Hacer): fase relacionada con las siguientes variables; a) capacitación, b) apoyo técnico y c) estímulos.

a) Capacitación: desarrollar y operar un SGE_n requiere de un amplio programa de capacitación del personal relacionado con un uso significativo de la energía. Es necesaria una educación continua, que permita la formación de habilidades necesarias para el desarrollo de sus actividades específicas. Además, los integrantes de la organización deben estar orientados sobre las acciones que requieren de condiciones específicas para su cumplimiento, y que forman parte importante de los objetivos energéticos contenidos en los planes de acción de la política energética. Por último, es importante que la organización reciba asesoría para desarrollar criterios de desempeño energético en la compra de servicios, productos y equipo con un uso significativo de energía.

b) Apoyo técnico: esta variable se relaciona principalmente con el diseño y control de la operación. Una vez identificadas las oportunidades de mejora del desempeño energético, se requieren de especificidades técnicas para el diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos. Por su parte, el control de la operación requiere de conocimientos técnicos relacionados con el establecimiento de criterios para la eficaz operación y mantenimiento de los usos significativos de la energía.

c) Estímulos: en este caso los incentivos están relacionados, como sucede en el caso alemán, con algún posible financiamiento en la compra de servicios de energía, productos, equipo y energía.

IV. Verificación: la etapa de verificación se relaciona principalmente con dos variables; a) capacitación y b) apoyo técnico.

a) Capacitación: los requerimientos de capacitación son una constante dentro de la etapa de verificación. Pasos como el seguimiento, medición y análisis representan áreas estratégicas de asesoría dentro de una organización. Una de las principales tareas, objeto de capacitación, es el desarrollo de un calendario de auditorías internas y la aplicación y revisión de las eventuales medidas correspondientes.

b) Apoyo técnico: el acceso a esquemas de apoyo técnico representa un eje central para la realización del proceso de verificación. Una de las tareas relacionadas directamente con cuestiones técnicas es la realización de auditorías internas del SGEN, donde se requiere de personal altamente calificado en cuestiones energéticas. De igual forma, el conocimiento técnico es requerido para determinar las causas de las no conformidades, realizar propuestas correctivas y llevar a cabo la revisión de las mismas.

V. *Revisión por la dirección (Actuar)*: acorde a la perspectiva de la investigación, la etapa de actuación se encuentra relacionada con la variable de capacitación.

a) Capacitación: en primera instancia, la organización requiere de orientación para asegurar que la información por revisar sea pertinente para el análisis del cumplimiento de los objetivos de mejora continua. Posterior a esto, la capacitación es requerida para tener certeza de que los resultados de la investigación, se verán reflejados en el ajuste de la política energética de la organización.

Por último, es necesario generar un balance de la presencia de las variables en las diferentes etapas de diseño y aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011.

⊕ Promoción de SGEN

De manera previsible, la variable de promoción se relaciona únicamente con el desarrollo de la política energética. No obstante, este elemento es fundamental, sobre todo si se considera que es en esta fase donde se manifiesta el compromiso de la alta dirección de la empresa. En ese sentido, la promoción representa un punto de inflexión en la planeación y desarrollo de los SGEN.

⊕ Programas de capacitación

Esta variable está presente en todas las etapas del ciclo de mejora continua para SGEN. Dicha situación, además de evidenciar la magnitud de importancia de los esquemas de capacitación, indica que la aplicación de SGEN es un proceso novedoso dentro del contexto industrial en México, por lo que requiere de acompañamiento especializado. El hecho de que sea un elemento tan requerido, compromete a las instituciones gubernamentales con el desarrollo de estrategias y mecanismos que deriven en un aumento en la calidad y oferta de los programas de comunicación.

⊕ Apoyo técnico

La asesoría técnica es requerida en tres etapas de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011: a) planificación energética, b) implementación y operación y c) verificación. Cabe señalar que se trata de una norma técnica, por lo que el desarrollo de las principales fases requiere de recursos humanos con conocimientos especializados en procesos de consumo, desempeño, eficiencia y gestión de la energía.

⊕ Estímulos

Actualmente no existe ningún tipo de estímulo gubernamental relacionado con las prácticas de gestión de la energía. Por tanto, la creación de un paquete de incentivos es la principal ventana de oportunidad en el impulso de los SGEEn en la industria. Acorde a la investigación, los incentivos tienen un alto potencial de incidencia en la concertación del gobierno con empresas IMMEX para la realización de prácticas de gestión de la energía. Es decir, esta variable es un factor determinante, no sólo en la decisión de adoptar un SGEEn sino también en el compromiso de la gerencia por alcanzar una mejora continua del desempeño energético. En el ámbito global, los estímulos de tipo fiscal y de subvención han demostrado tener un alto grado de aceptación, por lo que el desarrollo de esquemas similares en el contexto nacional podría ofrecer resultados positivos.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Introducción

El desarrollo de la investigación ha girado en torno a la identificación de los elementos clave para el fortalecimiento del vínculo gobierno e industria en la implementación de SGE_n acorde a la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011. Para dar cumplimiento a este objetivo, se analizaron los principales parámetros explicativos del nivel de articulación entre actores del sector público y privado en la realización de prácticas de gestión de la energía. Además, se estableció a la IMMEX como eje de estudio dentro del sector privado, con el objeto fundamental de desarrollar en el contexto práctico el análisis de las variables dentro de las diferentes etapas previstas en el estudio. Aunque cabe señalar que los resultados, en su mayoría, involucran a la industria en general.

Por último, señalar que la serie de conclusiones y recomendaciones realizadas en este apartado, se basan principalmente en el análisis de información documental sobre los SGE_n en la industria, dentro de un contexto nacional e internacional, y en el trabajo de campo con representantes del sector gubernamental y empresarial.

El capítulo inicia con una serie de reflexiones sobre la política energética nacional, con énfasis en el tema de gestión de la energía en los sectores productivos con gran aporte en la economía nacional, como es el caso de la IMMEX. Posterior a ello, se concluye sobre cada una de las variables analizadas, su estado actual en el contexto nacional, las tendencias relacionadas con el tema a través del estudio del caso internacional y las posibles acciones para su mejora. Esta sección incluye una valoración de la utilidad del caso de éxito global en el análisis de las variables. En seguida, se resaltan las principales consideraciones respecto a la teoría de la gestión ambiental, como marco de estudio de la vinculación entre actores público y privado para la realización de prácticas de eficiencia y gestión de la energía. Al final del capítulo se señala la utilidad práctica de la información y los eventuales estudios para dar continuidad al desarrollo del tema de investigación.

6.1 Conclusiones y recomendaciones

México se ha caracterizado por ser un país que refrenda constantemente su compromiso por transitar hacia el desarrollo de una política energética sustentable, en donde los esquemas de eficiencia y gestión de la energía representan ejes fundamentales.

La adaptación casi inmediata de la norma internacional para SGEN ISO 50001 a través de la norma mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011, es una acción que denota vanguardismo y visión estratégica de la política energética nacional. Además, este hecho otorga congruencia con la manifestación de una postura proactiva en el ámbito energético y ambiental.

Si bien la adaptación de los SGEN al contexto mexicano representa el punto de partida hacia esquemas sustentables dentro de los sectores productivos, el desarrollo y aplicación de este tipo de instrumentos requieren de un enfoque de transversalidad y gestión entre instituciones del ámbito energético, ambiental y económico. Es decir, para que el gobierno pueda llevar a cabo procesos de concertación con la industria, primero debe contar con recursos humanos, técnicos y financieros que le permitan desarrollar un marco de apoyo para el sector privado en la implementación de SGEN. Esta condición se torna compleja cuando la responsabilidad recae en una sola institución, como sucede con la CONUEE dentro del contexto nacional.

Por otro lado, es innegable que la trayectoria hacia esquemas sustentables ha derivado en mayores requerimientos ambientales y de eficiencia para la industria. Sobre todo para aquellos sectores inmersos en un entorno de alta competitividad, como es el caso de las organizaciones IMMEX y empresas multinacionales en general. En ese sentido, los SGEN representan un esquema estratégico para la IMMEX, vistos como un puerto de acceso a una serie de ventajas competitivas, relacionadas con una mejora en la imagen de la empresa, la apertura a nuevos mercados y una reducción de costos por un uso eficiente de energía.

A pesar de esto, dentro del contexto nacional la competitividad del sector no representa un criterio para desarrollar mecanismos específicos de concertación para la aplicación de SGEN. Este es un factor a considerar, en especial si se toma en cuenta que los requerimientos ambientales y de eficiencia representan elementos con una creciente consideración dentro de las cadenas globales, por lo que el desarrollo de estrategias de vinculación resulta esencial. De esta

manera se busca evitar la pérdida de competitividad en las organizaciones industriales como la IMMEX, que mantiene un gran aporte a la economía nacional.

Derivado del estudio de las variables explicativas del nivel de articulación entre gobierno e IMMEX en la aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 para SGEN, se destacan los siguientes elementos:

- La creación de un paquete de incentivos para SGEN representa una de las mayores áreas de oportunidad para mejorar el vínculo entre sector público y privado.
- El vacío en la oferta de incentivos se reconoce en diversos documentos rectores, aunque esto no ha derivado en acciones concretas para la creación de estímulos ni la inclusión del tema en estrategias específicas como el PRONASGEN.
- Los certificados blancos en eficiencia energética representan una alternativa de incentivos viable en el corto-mediano plazo.
- Acorde al trabajo realizado con el Comité de Energía de la Index, los incentivos más atractivos se relacionan con la facilitación de asesoría técnica y el acceso a esquemas de capacitación. En ese sentido, el estudio del caso de éxito alemán evidencia que una estrategia basada en mecanismos fiscales, de subvención y/o exención ofrece resultados positivos.
- La promoción representa una tarea central en el fomento de SGEN en el sector industrial, debido a que se relaciona con la decisión de adoptar el sistema y con el nivel de compromiso de la alta gerencia hacia una mejora continua del desempeño energético.
- A pesar de que la CONUEE ha desarrollado diversos lineamientos, basados principalmente en herramientas tecnológicas, la ya señalada importancia de este apartado requiere del desarrollo y/o fortalecimiento de mecanismos específicos de promoción, tal y como sucede en Alemania con la conformación de un Comité para la Promoción de SGEN.
- La CONUEE ha logrado desarrollar estrategias de comunicación novedosas y efectivas a través de las comunidades energéticas y redes de aprendizaje planteadas en el PRONASGEN y orientadas mediante cooperación internacional.

- Las estrategias de comunicación en el contexto nacional han probado ser estrategias con alta efectividad en el caso alemán. No obstante, para explotar dicho potencial, el desarrollo de los lineamientos debe darse a partir de una estructura transversal, condición que aún no se cumple en el ámbito mexicano.
- La naturaleza técnica de la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 hace imprescindibles a los esquemas de asesoría especializada en cuestiones de eficiencia y gestión de la energía. Dentro del contexto nacional existe una limitada oferta de apoyo técnico, por lo que esta es otra de las grandes áreas de oportunidad en la vinculación del sector público y privado.
- La CONUEE se encuentra en una etapa de diseño de programas de apoyo técnico, basado en trabajo de campo en empresas y en el estudio de esquemas de asesoría técnica en el contexto internacional.
- El estudio del caso alemán evidenció que para mejorar los programas de asesoría técnica es necesario trabajar en la diversificación de la oferta de servicios técnicos, desde cuestiones de planeación hasta el uso de software y tecnología.
- Esta diferenciación da pauta a la atención de las necesidades básicas acorde a las características y requerimientos de los diferentes sectores industriales, lo que permite la conformación de esquemas de apoyo técnico sectoriales y específicos con mayor grado de eficacia en las consultas energéticas.
- El impulso de la figura del gestor energético es un factor clave en la ampliación de la oferta y calidad de los servicios de asesoría técnica en materia de SGen. Al igual que en el caso alemán, es necesario valorar la posibilidad de introducir este perfil como parte de la oferta educativa en materia de energía.
- Además de requerimientos técnicos, la NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011 involucra conocimientos y habilidades de política energética. Cabe recordar que los recursos humanos son parte importante en la aplicación y éxito del SGen, por tanto, es necesario que existan programas de capacitación que permitan guiar a la organización hacia un equilibrio de buenas prácticas entre elementos técnicos y humanos.
- En ese sentido, el desarrollo de las redes de aprendizaje han demostrado ser una estrategia viable y efectiva. Se debe reconocer el hecho de que la CONUEE haya

recurrido estratégicamente a la cooperación internacional para el desarrollo de este lineamiento. El reto para la comisión está en poder aumentar y coordinar un mayor número de redes de aprendizaje ante un eventual incremento de la demanda de capacitación en la industria.

- El objeto de incluir a la normatividad dentro de las variables del estudio fue conocer la posibilidad de que la aplicación de SGEN transitara de un esquema voluntario a uno obligatorio. Esto bajo el entendido de que un esquema obligatorio podría potenciar la implementación de los de SGEN en la industria. Sin embargo, el estudio de caso evidenció que el carácter obligatorio solo es viable cuando existe un marco de apoyo gubernamental desarrollado, con los recursos humanos, técnicos y financieros para acompañar las diferentes etapas del proceso de implantación. Por lo tanto, el carácter voluntario de los SGEN en el contexto nacional debe mantenerse en el corto y mediano plazo.

Es oportuno señalar que las recomendaciones realizadas en atención de las diversas áreas de oportunidad, representan estrategias que se relacionan directa o indirectamente con la CONUEE. No obstante, el desarrollo de los lineamientos, en su mayoría, no se encuentra dentro de los alcances de la comisión por limitaciones técnicas, financieras y de recursos humanos, o bien, porque representan estrategias que requieren de una planeación estratégica con instituciones gubernamentales del ámbito económico, ambiental y educativo.

En otro orden de ideas, el análisis del caso alemán a través del estudio de las condiciones básicas y elementos claves en el impulso de los SGEN en la industria, tuvo como principal objetivo identificar estrategias potencialmente adaptables al contexto industrial mexicano. Guardando la proporción debida, Alemania es un país que presenta ciertas condiciones similares al contexto mexicano. Como se ha revisado, ambos países han mostrado ante escenarios globales su compromiso por transitar hacia esquemas sustentables, los dos países mantienen una fuerte base manufacturera como parte de su economía y asimismo, el sistema de gobierno es federal en ambos casos. Estos factores, sumado a que Alemania es el país con mayor número de certificados en SGEN ISO 50001, sustentan el estudio del caso del contexto alemán como principal referencia de éxito internacional.

Se tiene claro que el éxito de diversas estrategias en materia de SGEEn dentro del contexto alemán, se deben a condiciones particulares de política energética, ambiental, económica e industrial. Aunque en la investigación se exponen los diversos factores de éxito del caso internacional, se trasladaron únicamente aquellas propuestas que, se considera, puedan tener los recursos y condiciones para su desarrollo al contexto nacional.

Por otra parte, se ha reiterado sobre la responsabilidad de los mandos empresariales en la decisión de adoptar un SGEEn, visto como respuesta a los crecientes requerimientos globales de eficiencia y aprovechamiento sustentable de la energía en los sectores productivos. Desde una perspectiva de gestión, el sector gubernamental tiene una diversidad de servicios y recursos que pueden incidir no sólo en el compromiso del sector privado sino también en el acompañamiento de las diferentes etapas de un SGEEn para garantizar el cumplimiento y mayor éxito de las estrategias realizadas.

Sobre esa base, las estrategias y mecanismos de gestión, enfocadas a la concertación entre actores del sector público y privado resultan fundamentales. Un proceso articulado de implementación de SGEEn permite la identificación de las diversas ventanas de oportunidad y ofrece una base sólida en la construcción de instrumentos de política y desarrollo de incentivos, que deriven en el aprovechamiento de las capacidades gubernamentales para el fomento de prácticas energéticas sustentables en la industria.

A modo de cierre, se debe destacar que la información resultante de la investigación puede ser de utilidad para las instituciones gubernamentales en materia de energía, que como en el caso de la CONUEE, se encuentran inmersas en un constante proceso de toma de decisiones para la conformación de una política de eficiencia y gestión energética en los sectores productivos. Asimismo, este tipo de información puede servir al sector empresarial, sobre todo a las organizaciones inmersas en un contexto de alta competitividad como la IMMEX, para tener un panorama sobre los diversos beneficios de introducir lineamientos sustentables a sus procesos productivos y la importancia de establecer esquemas cooperativos con actores gubernamentales para acceder a ellos. Sobre esa línea, se recomienda que las eventuales investigaciones relacionadas con el tema se enfoquen en desarrollar estrategias puntuales en atención a las diferentes ventanas de oportunidad dentro del proceso de mejora continua de los SGEEn.

BIBLIOGRAFÍA

- Acquatella, J., 2001, *Aplicación de los instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Agencia Alemana de Energía, 2013, "Energy audit, energy consulting and energy management – IEE conference presentations now online", *Noticias*, Agencia Alemana de Energía, Alemania, en <<http://www.dena.de/en/news/news/energy-audit-energy-consulting-and-energy-management-iee-conference-presentations-now-online.html>>, consultado el 29 de mayo de 2016.
- Aguilar, Ismael, 2005, "Desarrollo sustentable: conceptos e implicaciones de política", en Mercado, Alfonso e Ismael Aguilar, eds., *Sustentabilidad ambiental en la industria: conceptos, tendencias internacionales y experiencias mexicanas*, México, El Colegio de México/Tecnológico de Monterrey, pp. 33-59.
- Aguilera, Javier, Juan Aragón y Nuria Hurtado, 2010, "El desempeño medioambiental en empresas multinacionales: Influencia de la distancia institucional entre países", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, España, Elsevier, Vol. 13, Núm. 44, Septiembre, pp. 37-56.
- Ahi, Payman y Cory Searcy, 2013 "A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management, 2013, *Journal of Cleaner Production*, Canadá, Elsevier, Vol. 52, Agosto, pp. 329-341.
- Alcalá, María del Carmen, Jorge Carrillo e Ismael Plascencia, 2012, "Corporaciones multinacionales, enfoques y características", en Carrillo, Jorge, Coordinador, *La importancia de las multinacionales en la sociedad global: viejos y nuevos retos para México*, México, El Colegio de la Frontera Norte/Juan Pablos Editors, pp. 17-46.
- Altunas, Ceren, 2015, "Sustainable Demand Chain Management: An Alternative Perspective for Sustainability in the Supply Chain", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Turquía, Elsevier, Vol. 207, Núm. 26, Octubre, pp. 262-273.
- American Council for an Energy-Efficient Economy [publicación en línea], 2014, "International Energy Efficiency Scorecard", en <<http://aceee.org/portal/national-policy/international-scorecard>>, consultado el 15 de Enero de 2016.
- Annegret, C., 2012, "Energy management leads to long-term reduction of energy costs", *Press releases*, German Energy Agency, Alemania, 19 de Diciembre de 2012, en <<http://www.dena.de/en/press-releases/pressemitteilungen/energy-management-leads-to-long-term-reduction-of-energy-costs.html>>, consultado el 2 de junio de 2016.
- Arimura, Toshi, Nicole Darnall, Rama Ganguli y Hajime Katamaya, 2016, "The effect of ISO 14001 on environmental performance: Resolving equivocal findings", *Environmental Management*, Japón, Elsevier, Vol. 166, Enero, pp. 556-566.
- Artaraz, Miren, 2002, "Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible", *Ecosistemas*, España, Universidad del País Vasco-Euskal, Vol. 11, Núm.3, Mayo-Agosto, pp. 25-36.

- Azqueta, Diego, 2002, *Introducción a la economía ambiental*, Madrid, McGraw-Hill.
- Banco Mundial, 2001, *The little Green Data Book*, Washington, BM.
- Bartlett, Christopher, y Sumantra Ghoshal, 1998, *Managing Across Borders: The Transnational Solution*, Estados Unidos, Harvard Business School Press.
- Barner, Andreas, 2009, "The Challenge of Globalization and the Response of Industry", en Straus, Joseph, editor, *The role of law and etics in the globalized economy*, Alemania, Springer Berlin Heidelberg, pp. 17-23.
- Bifani, Paolo, 1999, *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 4a ed., Madrid, Institutos de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA).
- Boiral, Olivier, 2006, "Global Warming: Should Companies Adopt a Proactive Strategy?", *Long Range Planning*, Canadá, Elsevier, Vol. 39, Núm.3, Junio, pp. 315-330.
- Blackman, Allen y Santiago Guerrero, 2012, "What drives voluntary eco-certification in México?", *Journal of Comparative Economics*, Estados Unidos, Elsevier, Vol. 40, Núm.2, Mayo, pp.256-268.
- Bromley, D.W., 1998, "Searching for sustainability: The poverty of spontaneous order", *Ecological Economics*, Estados Unidos, Elsevier, Vol. 24, Febrero-Marzo, pp.231-240.
- Cantwell, Jhon, 1997, "The Globalisation of Technology: What Remains of the Product Cycle Model?", en Archibugi, D. y J., Michie, edits., *Technology, Globalization and Economic Performance*, Reino Unido, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 215-240.
- Carbon Disclosure Project [reporte], 2011, "Carbon Disclosure Project Supply Chain Report 2011: Migrating to a Low Carbon Economy through Leadership and Collaboration", Carbon Disclosure Project, Atkearney, Londres.
- Carrillo, Graciela, 2008, "El mercado ambiental en la era global", en Jenkins, Rhys y Alfonso Mercado, edits., *Ambiente e industria en México: Tendencias, regulación y comportamiento empresarial*, México, El Colegio de México, pp. 115-130.
- Carrillo, Graciela, 2013, "Gestión ambiental para la ecología industrial", en Carrillo, Graciela, Coordinadora, *La ecología industrial en México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 117-137.
- Carrillo, Jorge, 2010a, "Modelos productivos, el modelo de maquila y multinacionales, en De la Garza Enrique y Julio César Neffa, Compiladores, *Trabajos y modelos productivos en América Latina*, México, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, pp.103-136.
- Carrillo, Jorge, 2010b, "¿Cómo interpretar el modelo de maquila? Cuatro décadas de debate", en Barajas, Rosio y Gabriela Grijalva, Blanca Lara, Lorenia Velázquez, Liz Rodríguez y Mercedes Zúñiga, Coordinadoras, *Cuatro décadas del modelo maquilador en el norte de México*, México, El Colegio de la Frontera Norte/El Colegio de Sonora, pp. 81-108.
- Carrillo, Jorge, 2013, *Resumen ejecutivo de las firmas multinacionales en México*, México, Colegio de la Frontera Norte.

- Carrillo Jorge y Alfredo Hualde, 1996, "Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi-General Motors" en Espacios. Revista Venezolana de Gestión Tecnológica, Caracas, Espacios, vol. 17, núm.3, pp.111-134.
- Carrillo, Jorge y Arturo Lara, 2003 "Maquiladoras de cuarta generación y coordinación centralizada" en Cuadernos del CENDES, México, Vol. 20, Num. 54.
- Carrillo, Jorge, Humberto García y Redi Gomis, 2005, "Desempeño ambiental y evolución productiva en la industria maquiladora de exportación", en Jorge Carrillo, Claudia Schatan, *El medio ambiente y la maquila en México: un problema ineludible*, México, Naciones Unidas, pp. 79-142.
- Carrillo, Jorge, Ismael Plascencia y Redi Gomis, 2011, "Las Corporaciones Multinacionales en Mexico" en Martínez, Villavicencio, D. y A. López de Alba (Coords.) *Estrategias, sectores, y regiones, México*, Ed. Plaza y Valdez/CONCYTEG/UAM-Xochimilco, pp. 191-227.
- Carrillo, Jorge y Redi Gomis, 2011, "Un estudio sobre prácticas de empleo en firmas multinacionales en México: Un primer mapeo", *Frontera Norte*, México, Colegio de la Frontera Norte, Vol. 23, Núm. 46, Julio-Diciembre, pp. 35-60.
- Carter, Craig, y Dale Rogers, 2008, "A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Emerald, Vol. 38, Núm. 5, pp. 360-387.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2015, *El nuevo régimen de las IMMEX*, México, Centro de Estudios de las Finanzas Públicas.
- CESPEDES, 2014, "Cadenas productivas sustentables", Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible, Sustentabilidad, México, en <http://www.cespedes.org.mx/?s=Cadenas+Productivas+Sustentables>, consultado el 25 de enero de 2016.
- Chambers Promoting Intelligent Energy for SMEs, 2010, *Energy Efficiency in SMEs: Success Factors and Obstacles*, Germany, CHANGE.
- CMMAD, 1987, *Nuestro futuro común* (Informe Brundtland), Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), agosto de 1987.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 1998, *Centroamérica, México y República Dominicana: maquila y transformación productiva*, México, CEPAL.
- Comisión Nacional para el Uso eficiente de Energía, 2014, *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018*, México, SENER.
- Comisión Nacional para el Uso eficiente de Energía, 2016, Antecedentes históricos, *¿Qué es la CONUEE?*, CONUEE, México, 14 de Enero de 2016, en http://www.conuee.gob.mx/wb/Conuee/que_es_conuee, consultado el 18 de marzo de 2016.

- Comisión Nacional para el uso Eficiente de Energía y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2014, *Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía*, México, CONUEE/GIZ.
- Comisión Nacional Para el Uso Eficiente de Energía, 2014, *Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía*, México, SENER.
- Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras [Informe], 2015, "Informe estadístico sobre el comportamiento de la Inversión Extranjera Directa en México", México.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 1993, *Ley de Inversión Extranjera*, México, Diario Oficial de la Federación.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2008, *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*, México, Diario Oficial de la Federación.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2015, *Ley de Transición Energética*, México, Diario Oficial de la Federación.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2015b, *Ley General de Cambio Climático*, México, Diario Oficial de la Federación.
- Contreras, Óscar, Jorge Carrillo y Jaime Olea, 2012, "Desprendimientos de las multinacionales, ¿una vía para el aprendizaje y la innovación en empresas locales?", en Carrillo, Jorge, Alfredo Hualde y Daniel Villvicencio, Coordinadores, *Dilemas de la Innovación en México, Dinámicas sectoriales*, México, El Colegio de la Frontera Norte/Red Temática Complejidad, Ciencia y Sociedad Conacyt, pp. 301-336.
- Corbetta, Piergiorgio, 2003, *Metodología y técnicas de investigación social*, Madrid, McGraw-Hill/Interamericana.
- De Buen, Odón, 2014, "Introducción al manual sobre gestión de la energía" en Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía, *Manual para la implementación de un Sistema de Gestión de Energía*, México, CONUEE/GIZ, pp. 5.
- De la Fuente, Arda, Beatriz Olivera, Sergio Leyva y Sandra Guzmán, 2013, "Propuestas Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018: Energía", *Acervo del Consejo Civil Mexicano*, Acervo, México, en <<http://www.ccmss.org.mx/documentacion/855-propuestas-plan-nacional-de-desarrollo-2013-2018-energia/>>, consultado el 19 de mayo de 2016.
- De la Fuente, José Luis, 2016, "La transición energética alemana y algunas reflexiones estratégicas", *El País*, Sección Economía, México, 10 de Febrero de 2016, en <http://economia.elpais.com/economia/2016/02/10/actualidad/1455123976_366020.html>, consultado el 26 de abril de 2016.
- De la Garza, Enrique, 2010, "El modelo económico neoliberal y los límites de las configuraciones productivas en México", en De la Garza Enrique y Julio César Neffa, Compiladores, *Trabajos y modelos productivos en América Latina*, México, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, pp.53-102.
- Dicken, Peter, 1992, *Global Shift: The Internationalization of Economic Activity*, Londres, Paul Chapman Publishing.

- Diario Oficial de la Federación [versión electrónica], 2012, "Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011", México, Secretaría de Gobernación.
- Dirección General de Comercio Exterior [Ficha informativa], 2006, "Programa IMMEX", México, Secretaría de Economía.
- Dubey, Rameshwar, Gunasekaran Angapa, Thanos Papadopoulos, Stephen Childe, K.T. Shibin y Samuel Fosso, 2016, "Sustainable supply chain management: framework and further research directions", *Journal of Cleaner Production*, India, Elsevier, Abril, pp. 1-12.
- Dulzaides Iglesias, María Elinor y Ana María, Molina Gómez, 2004, "Análisis documental y de la información: dos componentes de un mismo proceso", Centro de Información de Ciencias Médicas. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cienfuegos. Cuba, consultado en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci11204.htm.
- Dussel, Enrique, 2007, *Inversión Extranjera Directa en México: desempeño y potencial*, México, Siglo XXI/UNAM/Secretaría de Economía.
- Eichhammer, Wolfgang y Clemens Rohde, 2016, "Enhancing the impact of energy management in the EU: A review of Article 8 of the Energy Efficiency Directive", Alemania, European Council for an Energy Efficient Economy.
- Elkington, J., 2001, "The triple bottom line for 21st business", en Starkey, R. y R. Welford, eds., *Business and Sustainable Development*, Londres, Earthscan, pp. 20-43.
- Esfahbodi, Ali, Yufebg Zhang y Glyn Watson, 2016, "Sustainable supply chain management in emerging economies: Trade-offs between environmental and cost performance", *Production Economics*, Reino Unido, Elsevier, vol. 172, Febrero, pp. 1-15.
- Esteva, Gustavo 1997, "El mito del desarrollo sustentable", en Murillo, Daniel, 2004, *Falacias del desarrollo sustentable: una crítica desde la metamorfosis conceptual*, México, El Colegio Mexiquense, A.C., pp. 635-656.
- Estrada, Javier [ponencia], 2013, "Estrategia Nacional de Energía", México, Secretaría de Energía, 20 de Junio.
- Gabaldón, Arnoldo y Manuel Rodríguez, 2007, "Evolución de las políticas e instituciones ambientales: ¿Hay motivos para estar satisfechos?" en Leff, Enrique, Exequiel Ezcurra, Irene Pisanty y Patricia Romero, comps., *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología/Universidad Autónoma de Metropolitana/Organizaciones de las Naciones Unidas/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, pp. 35-60.
- Gabaldón, Arnoldo, 2009, "La descentralización de la gestión ambiental en América Latina", *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, Venezuela, Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo de Venezuela, Núm. 45, Octubre, pp. 99-126.
- García Martínez, Rosendo C., 1990, "Recopilación de Datos", en *Guía práctica para elaborar trabajo de investigación social*, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División de Ciencias Económico-Administrativas, p.65.

- Gómez, Daniel, 1998, *El impacto de la globalización en la industria tradicional: el caso de la industria cerámica de Castellón*, España, Universidad de Alicante.
- Guimarães, R., 1995, "El papel del estado en una estrategia de desarrollo sostenible", en Foro del Ajusco, *Desarrollo Sostenible y Reforma del Estado en América Latina*, México, El Colegio de México/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, pp. 97-142.
- Grinnell, Richard, 1997, *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches*, 5ta. Edición, Nueva York, Itaca: E. E. Peacock Publishers.
- Graichen, Patrick, 2014, "Sobre la transición energética alemana", *Centro Alemán de Información, Ciencias, México*, en <<http://www.alemaniaparati.diplo.de/Vertretung/mexiko-dz/es/06-ciencias/MedioAmbiente/DMEnergieWende.html>>, consultado el 6 de mayo de 2016.
- Haar, Jerry, Catherine Leroy y Oscar Beltrán, 2004, "Efectos del TLCAN en la Competitividad de la Pequeña Empresas en México", *Comercio Exterior*, México, Banco de México, vol. 54, Núm.6, Junio, pp. 502-515.
- Hart, Stuart., 1997, "Beyond greening: Strategies for a sustainable world", *Harvard Business Review*, Harvard, Estados Unidos, enero-febrero, pp.225-266.
- Hendricks, Barbara 2014, "Las asociaciones comerciales y gubernamentales federales lanzan la Iniciativa de Redes de eficiencia energética", *Ministerio Federal de Economía y Energía*, Notas de Prensa y Noticias, en <<http://www.bmwi.de/EN/Press/press-releases,did=675136.html>>, consultado el 02 de Junio de 2016.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernández y Baptista Pilar, 2006, *Metodología de la investigación*, Cuarta edición, México, McGraw-Hill.
- Horstmann, Julia, 2014, "EEG amendment and the tax cap: energy management systems steer companies towards efficiency", *Agencia Alemana de Energía*, Notas de prensa, Alemania, 30 de junio de 2014, en <<http://www.dena.de/en/press-releases/pressemitteilungen/eeg-amendment-and-the-tax-cap-energy-management-systems-steer-companies-towards-efficiency.html>>, consultado el 16 de junio de 2016.
- Instituto de Investigación Energética y Ambiental, 2013, *Market analysis and evaluation and production of a plan for market observation of selected services in the energy efficiency field: Final report*, Alemania, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH– Ifeu.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, "México Comunica a Las Naciones Unidas sus Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el Período 2020 - 2030", *Difusión*, INECC, México, 19 de Noviembre de 2015, en <<http://www.inecc.gob.mx/acerca/difusion-cp-inecc/1279-indc>>, consultado el 18 de marzo de 2016.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016, *Indicadores de establecimientos con Programas IMMEX: cifras durante febrero de 2016*, México, INEGI.

- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación y Asociación de Normalización y Certificación, 2011, *Norma Mexicana NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011: Sistemas de Gestión de la Energía-Requisitos con orientación para su uso*, México, IMNC/ANCE.
- International Energy Agency e Institute for Industrial Productivity, 2012, *Energy Management Programmes for Industry*, Estados Unidos, OCDE/IEA.
- International Institute for Sustainable Development, 2002, *World Summit on Sustainable Development-An assessment for IISD*, Canadá, IISD.
- International Organization for Standardization [publicación en línea], 2014, "ISO Survey", Suiza, ISO, en <<http://www.iso.org/iso/iso-survey>>, consultado el 19 de Enero de 2016.
- Jenkins, Rhys y Alfonso Mercado, 2008, "Introducción: Ambiente e industria en México", en Jenkins, Rhys y Alfonso Mercado, edits., *Ambiente e industria en México: Tendencias, regulación y comportamiento empresarial*, México, El Colegio de México, pp. 15-33.
- Joaquín, Pedro, 2014, "Introducción al Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía" en Secretaría de Energía, *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018*, México, SENER
- Junta de Castilla y León, 2014, *Guía para la implantación de un sistema de gestión energética ISO-50001 en la industria*, España, Junta de Castilla y León/Consejería de Economía y Empleo/Ente Regional de la Energía de Castilla y León.
- Kahlenborn, Walter, Sibylle Kabisch, Johanna Klein, Ina Richter y Silas Schürmann, 2012, "Energy Management Systems in Practice ISO 50001: A Guide for Companies and Organisations", Alemania, Ministerio Federal de Ambiente, Conservación Natural y Seguridad Nuclear BMU.
- Liang, Huigang, Nilesh Saraf, qing, Hu y Yajiong Xue, 2007, "Assimilation of enterprise systems: The effect of institutional pressures and the mediating role of top management", *MIS Quarterly*, Estados Unidos, Elsevier, Vol. 31. Núm. 1, Marzo pp.59-87.
- López, Víctor, 2006, *Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable*, México, Instituto Politécnico Nacional.
- Lozano, B., 2001, *Derecho ambiental administrativo*, Madrid, Dickinson.
- Masera, Diego, 2007, "Hacia un consumo sustentable", en Leff, Enrique, Exequiel Ezcurra, Irene Pisanty y Patricia Romero, compiladores, *La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología/Universidad Autónoma de Metropolitana/Organizaciones de las Naciones Unidas/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, pp. 61-89.
- Matsuo, Keisuke [entrevista], 2016, por Fernando López [trabajo de campo], *Sistemas de gestión de la energía en la IMMEX*, Tijuana Bc.

- McLaughlin, Liam, 2015, *ISO 50001 Energy management system: a practical guide for SMEs*, Suiza, ISO/ITC/UNIDO.
- Meadows, Dennis, H Donella, J. Randers y William Behrens, 1972, *The limits to growth*, Roma, Potoma Associates Book.
- Medina, Verónica, 2005, "Los negocios y el ambiente: una relación cambiante", en Mercado, Alfonso e Ismael Aguilar, eds., *Sustentabilidad ambiental en la industria*, México, El Colegio de México/Tecnológico de Monterrey, pp. 63-103.
- Mercado, Alfonso y Óscar Fernández, 2005, "¿Maquila limpia?", en Jorge Carrillo, Claudia Schatan, *El medio ambiente y la maquila en México: un problema ineludible*, México, Naciones Unidas, pp. 303-323.
- Mertens, Donna, 2005, *Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*, Segunda edición, Estados Unidos, Thousand Oaks: Sage.
- Ministerio Federal de Economía y Energía, 2014, "NAPE: Todos los cambios en un vistazo", *Eficiencia Energética*, Ministerio Federal de Economía y Energía, Alemania, en <<http://www.bmwi.de/EN/Topics/Energy/Energy-Efficiency/nape,did=680402.html>>, consultado el 2 de junio de 2016.
- Ministerio Federal de Economía y Energía, 2015a, *Juntos por el éxito de la transición energética*, Alemania, Ministerio de Economía y Energía de la República Federal de Alemania.
- Ministerio Federal de Economía y Energía, 2015b, "Directiva para la promoción de sistemas de gestión energética", *Publicaciones Oficiales*, Ministerio Federal de Justicia y Protección del Consumidor, Alemania, 18 de marzo de 2015, en <https://www.bundesanzeiger.de/ebanzwww/wexsservlet?page.navid=official_starttooficial_view_publication&session.sessionid=eb6a86578207ce243fb30e95bd468ba3&fts_search_list.selected=651e6d5c984451d8&&fts_search_list.destHistoryId=51145&fundstelle=BAAnz_AT_01.04.2015_B1>, consultado el 2 de junio de 2016.
- Ministerio Federal de Economía y Energía, 2016a, "Establecimiento de Redes de Eficiencia Energética", *Eficiencia Energética*, Ministerio Federal de Economía y Energía, Alemania, en <<http://www.bmwi.de/EN/Topics/Energy/Energy-Efficiency/nape,did=680402.html>>, consultado el 2 de junio de 2016.
- Ministerio Federal de Economía y Energía, 2016b, "Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética", *Eficiencia Energética*, Ministerio Federal de Economía y Energía, Alemania, en <<http://www.bmwi.de/EN/Topics/Energy/Energy-Efficiency/nape,did=680402.html>>, consultado el 2 de junio de 2016.
- Ministerio Federal de Economía y Tecnología, 2011, *Second National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP) of the Federal Republic of Germany*, Alemania, BMWi Ministro Federal de Economía y Tecnología.
- Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, 2000, *Sistema de Gestión Ambiental Municipal: tomo 2*, Colombia, Opciones Gráficas Editores

- Molina, Mario, 2013, "La Estrategia Nacional de Energía: en la ruta hacia una economía de bajo carbono", *Nuestras opiniones*, Centro Mario Molina, México, pp. 1-2, en <<http://centromariomolina.org/la-estrategia-nacional-de-energia/>>, consultado el 16 de mayo de 2016.
- Montiel, Ivan, y Bryan Husted, 2009, "The Adoption of Voluntary Environmental Management Programs in Mexico: First Movers as Institutional Entrepreneurs", *Journal of Business Ethics*, California, Springer, Vol. 88, Núm. 2, Septiembre, pp. 349-363.
- Morris, Craig y Martin Pehnt, 2012, *Energy Transition: The German Energiewende*, Alemania, Fundación Heinrich Boll.
- Muriel, Rafael, 2006, "Gestión ambiental", *Idea Sostenible*, Colombia, RACO, Vol. 3, Núm. 13, Enero, pp. 1-8.
- Noailly, Joelle y David Ryfisch, 2015, "Multinational firms and the internationalization of green R&D: A review of the evidence and policy implications", *Energy Policy*, Suiza, Elsevier, Vol. 83, Marzo, pp. 218-228.
- Nyholm, J., L. Normann, C. Frelle-Petersen, M. Riis y P. Torstensen, 2002, "Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy. Can Theory Guide Policy Making?", en D. Archibugi y B. Lundvall (eds.), *The Globalizing Learning Economy*, Oxford University Press, pp. 253-272.
- Oficina federal de Economía y Control de Exportaciones y Agencia Federal de Eficiencia Energética, 2014, *3rd National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP) 2014 for the Federal Republic of Germany*, Alemania, República Federal de Alemania.
- Oficina federal de Economía y Control de Exportaciones [publicación en línea], 2015a, "Sistemas de Gestión de la Energía: Folleto como soporte para aplicaciones bajo la Directiva de la Promoción de sistemas de gestión de la energía (del 1 de mayo de 2015)", Alemania, Oficina federal de Economía y Control de Exportaciones BAFA.
- Oficina federal de Economía y Control de Exportaciones [publicación en línea], 2015b, "Promoción de sistemas de gestión energética", Alemania, Ministerio Federal de Economía y Energía.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2013, *Practical Guide for Implementing an Energy Management System*, Viena, UNIDO.
- Organización Internacional del Trabajo [Conferencia], 2007, "La promoción de empresas sostenibles", Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 15 de Junio.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2008, *Benchmark Definition of Foreign Direct Investment*, 4ta. Edición, Francia, OECD.
- Overland, Indra, 2016, "Energy: The missing link in globalization", *Energy Research and Social Science*, Noruega, Elsevier, Febrero, vol. 14, pp. 122-130.

- Organización Internacional de Normalización, 2011, *Gana el desafío de la energía con ISO 50001*, Suiza, ISO
- Palencia, Carlos, 2012, "La industria de exportación, impulsora de competitividad en México", *Comercio Exterior*, México, Banco Nacional de Comercio Exterior, Septiembre-Octubre, vol. 62, núm.5 pp.20-12.
- Perkmann, Markus, y André Spicer, 2007, "Healing the Scars of History: Projects, Skills and Field Strategies in Institutional Entrepreneurship", *Organization Studies*, Reino Unido, Sage Journals, Vol. 28, Núm 7, Julio, pp. 1101-1122.
- Pfluger, Antonio, 2015, "Directiva para la promoción de sistemas de gestión energética", *Publicaciones Oficiales*, Ministerio Federal de Justicia y Protección del Consumidor, Alemania, 18 de marzo de 2015, en <https://www.bundesanzeiger.de/ebanzwww/wexsservlet?page.navid=official_starttooficial_view_publication&session.sessionid=eb6a86578207ce243fb30e95bd468ba3&fts_search_list.selected=651e6d5c984451d8&&fts_search_list.destHistoryId=51145&fundstelle=BAnz_AT_01.04.2015_B1>, consultado el 2 de junio de 2016.
- Pierce, D. D. Collard y D. Ulph, 1988, *Economics, growth and sustainable environments*, Londres, MacMillan Press.
- Pierri, Naína, 2001, "Historia del concepto de desarrollo sustentable", en Foladori, Guillermo y Naína Pierri, eds., *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, México, Universidad Autónoma de Zacatecas/Miguel Ángel Porrúa pp. 28-81.
- Pires, Pedro, 1995, "Actores sociales y gestión de la ciudad", *CIUDADES*, México, RNIU, Vol. 28, octubre – diciembre, pp. 8-22.
- Prieto, Enrique [Ponencia], 2011, "Inversión Extranjera Directa en México", México, Septiembre de 2011.
- ProMéxico, 2014, "Contribuciones de la sociedad de inversión en México", *ProMéxico Inversión y Comercio*, Inversión extranjera, México, en <http://www.promexico.gob.mx/inversion-extranjera/>, consultado el 11 de Marzo de 2016.
- Quitow, Leslie, Weert Canzler, Phillip Grundmann, Markus Leibenath, Timothy Moss y Tilmann Rave, 2016, "The German Energiewende- Whats Happening? Introducing the Special Issue", *Utilities Policy*, Alemania, Elsevier, abril.
- Ramírez, Alfredo, Juan Manuel Sánchez y Alejandro García, 2004, "El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis", *Revista del centro de investigación*, México, Universidad La Salle, vol. 6, núm. 21, julio-diciembre, 2004, pp. 55-59.
- Ramírez, Jorge, 2002, "La globalización y el desarrollo sustentable", *Ciencia Administrativa*, México, Universidad Veracruzana, Enero-Junio, pp. 81-91.
- Raulien, Tom, 2012, "Energy management leads to long-term reduction of energy costs", *Agencia Alemana de Energía*, Notas de Prensa, Alemania, 19 de Diciembre de 2012, en

- <<http://www.dena.de/en/press-releases/pressemitteilungen/energy-management-leads-to-long-term-reduction-of-energy-costs.html>>, consultado el 15 de mayo de 2016.
- Rodríguez, Manuel y Guillermo Espinoza, 2002, *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas*, Estados Unidos, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rohde, Clemens [ponencia], 2015, "Climate Change Policy Measures In Industry: the example of Germany", Alemania, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.
- Romero, Patricia, 2001, *Política ambiental mexicana. Distancia entre objetivos y logros*, México, UAM.
- Romero, Patricia, 2007, "El peso de las políticas mexicanas en la "sustentabilidad" de las recientes tendencias de desarrollo", en Leff, Enrique, Exequiel Ezcurra, Irene Pisanty y Patricia Romero, comps., *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología/Universidad Autónoma de Metropolitana/Organizaciones de las Naciones Unidas/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, pp. 91-114.
- Rutten, Dan, 2016, *The Energiewende and Germany's Industrial Policy*, Holanda, Clingendael International Energy Performance (CIEP).
- Sancha, Cristina, Annachiara Longoni y Cristina Gimenez, 2015, "Sustainable supplier development practices: Drivers and enablers in a global context", *Purchasing and Supply Management*, España, Elsevier, Vol. 21, Enero, pp. 95-102.
- Sánchez, Antonio, [Tesis] 2008, "La importancia del desarrollo organizacional en una institución pública de educación superior", México, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.
- Savino, Matteo y Antonio Mazza, 2014, "Toward Environmental and Quality Sustainability: An Integrated Approach for Continuous Improvement", *Engineering Management*, Italia, IEEE Transactions on, Vol. 61, Núm. 1, pp. 171-181.
- Segura Calderón, Sergio [entrevista], 2016, por Fernando López [trabajo de campo], *Cooperación Internacional para el desarrollo de SGen*, Ciudad de México.
- Secretaría de Economía, 2010, "Industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación", *Comunidad de negocios*, Economia.gob.mx, México, en <<http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/instrumentos-de-comercio-exterior/immex>>, consultado el 15 de Marzo de 2016.
- Secretaría de Energía, 2013, *Estrategia Nacional de Energía 2013-2027*, México, SENER
- Secretaría de Energía, 2014a, *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de Energía*, México, SENER.
- Secretaría de Energía, 2014b, "Programa sectorial de Energía 2013-2018", *Acciones y programas*, Secretaría de Energía, México, 11 de marzo, en

<<http://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018>>, consultado el 26 de abril de 2016.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2001, *La Gestión Ambiental en México*, México, SEMARNAT.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2013, *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, México, Secretaría de Gobernación.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia, [publicación en línea], 2002, "Gestión ambiental", Colombia, Información Ambiental de Colombia, en <https://www.siac.gov.co/contenido/categoria.aspx?catID=415>, consultado el 24 de marzo de 2015.
- Solís, Arturo, "IED en México volvera a los 35,000 mdd en 2016", *Forbes*, Economía y Finanzas, México, 22 de abril 2015, en <<http://www.forbes.com.mx/ied-en-mexico-volvera-a-los-35000-mdd-en-2016/>> consultado el 16 de marzo de 2016.
- Southworth, Katie, 2009, "Corporate voluntary action: A valuable but incomplete solution to climate change and energy security challenges", *Policy and Society*, Estados Unidos, Elsevier, Vol.27, Núm. 4, Marzo, pp. 329-350.
- Su, Chun-Mei, Der-Junng Horg, Ming-Lang Tseng, Anthony Chiu, Kuo-Jui Du y Hui-Pen Chen, "Improving sustainable supply chain management using a novel hierarchical grey-DEMATEL approach", 2015, *Journal of Cleaner Production*, Taiwan, Elsevier, vol. 30, Mayo, pp. 1-13.
- Stock, T., y G. Seliger, "Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0", *Science Direct*, Alemania, Elsevier, vol. 40, pp. 536-541.
- Utting, Peter, 2000, *Business Responsibility for Sustainable Development*, Ginebra, Instituto de Investigación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social.
- Vachon, Stephan y Robert Klassen, 2008, "Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain", *Journal of Cleaner Production*, Canadá, Elsevier, Vol. 111, Núm. 2, Febrero, pp. 299-315.
- Vega, Leonel, 2001, *Gestión Ambiental Sistémica*, Colombia, SIGMA Ingeniería y Gestión Ambiental.
- Villavicencio, Daniel, 2012, "Incentivos a la innovación en México: entre políticas y dinámicas sectoriales", en Carrillo, Jorge, Alfredo Hualde y Daniel Villavicencio, Coordinadores, *Dilemas de la Innovación en México, Dinámicas sectoriales*, México, El Colegio de la Frontera Norte/Red Temática Complejidad, Ciencia y Sociedad Conacyt, pp. 27-72.
- Villegas Alcántar, Noé [entrevista], 2016, por Fernando López [trabajo de campo], Desarrollo de Sistemas de Gestión, Ciudad de México.
- Wille, Joachim, 2014, "Pionero de la política ambiental", *Sección Medio ambiente*, Deutschland.de, Alemania, Agosto, en <<https://www.deutschland.de/es/topic/medio->

ambiente/energia-tecnologia/pionero-de-la-politica-ambiental>, consultado el 5 de Marzo 2011.

Yong, LI, 2013, "Prefacio" en The United Nations Industrial Development Organization Practical, *Guide for Implementing an Energy Management System*, Viena, UNIDO, pp. 5

Zapiain, Maite, 2002, "Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad", *Hábitat*, Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.

EL AUTOR

El autor es Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de Tlaxcala y egresado de la Maestría en Administración Integral del Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: fernando-lpalacios@outlook.com

© *Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.*

Forma de citar:

López-Palacios, Fernando, 2014, *Sistemas de gestión de la energía en la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación: el vínculo gobierno-industria en la aplicación de la norma NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2011*, Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. Tijuana, Baja California, México. pp.154.