



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**FUNDAMENTOS Y PERSPECTIVAS DE
LA COOPERACIÓN MÉXICO-ALEMANIA
EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES
(2005-2016)**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES

P R E S E N T A

PAMELA MIRANDA BARRAGÁN

ASESOR: FAUSTO QUINTANA SOLÓRZANO

PROYECTO PAPIIT IN305216 “EL DEBATE PARA LA
FORMACIÓN DE UN DISEÑO GEOPOLÍTICO Y
GEOESTRATÉGICO MEXICANO”

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A Dios, gracias por darme la vida, y permitirme coincidir con las personas que a continuación menciono, en cada una de ellas siento tu manifestación, y también gracias por acompañarme y fortalecerme en este proceso académico, cuidarme y cuidar de los seres que amo.

A mi madre, Teresa Barragán, por su amor, paciencia, apoyo y acompañamiento incondicional, por inspirarme, fortalecerme y estar presente en cada instante. Gracias mamá, por confiar en mí y enseñarme a confiar en mí, y por motivarme en cada proyecto que emprendo, y a seguir siempre soñando y generando lo que quiero desde mi esencia.

A mi padre, Sergio Miranda, por la ternura, el apoyo, la presencia y la fortaleza que alimenta mi ser, por enseñarme a ampliar mi perspectiva de la vida, a tener calidez y amor por lo que hago. Gracias papá por la paciencia y confianza que me impulsan a soñar y hacerlo realidad y a que es válido caer en el intento y sentir miedo, pero más válido emprender el vuelo y disfrutar del momento.

A mis hermanos, Mario y Josmar, por ser, por compartir nuestras experiencias de vida, por ayudarme a reconocer mis logros y a no rendirme antes de concluir el juego sino a disfrutarlo y jugar a mi favor en compañía de mi equipo.

A Oliver, por llegar a mi vida y acompañarme en cada instante, por su lealtad por su amor incondicional y su compañía tan tierna, por disfrutar de los detalles tan asombrosos que nos regala la vida cuando simplemente estamos.

A mi prima Astrid y mi sobrina Vane, por el apoyo, la compañía y las risas que me ayudaron a llevar mi proceso más ligero, por alimentar la confianza en mí y ayudarme a aclarar las situaciones cuando las percibía muy complicadas, y por motivarme a cuestionar mis “limitaciones” y confiar en mi capacidad reconociendo que la actitud es clave para atravesar las tormentas.

A mi tía Mari, por la motivación, la confianza y estar presente siempre en mis momentos difíciles, por el apoyo tan cálido y amoroso que me inspira a vivir desde mi ser.

A mis primas y sobrino, María Luisa, Vicky, Yose y Lalito, por estar siempre animándome y confiar mucho en mí, endulzar los momentos amargos y hacer uso de la creatividad para lograr de una manera más auténtica y divertida nuestros sueños.

A mi amiga Sandi, por el amor y la amistad tan sincera y auténtica, la calidez y el apoyo que siempre me ha dado y por estar en los momentos más difíciles. Gracias San, por ayudarme a cuestionar las limitaciones, las estructuras rígidas y hegemónicas que se han impuesto en nuestras relaciones sociales desde el poder y por enriquecer mi forma de interpretar la realidad hacia otras formas de concebir la existencia, más auténticas, más rebeldes, más valientes y más libres.

A Israel, gracias por el amor, la paciencia y los momentos que compartimos, los cuales me enseñaron a ser más creativa, curiosa, reflexiva, autocomprensiva y paciente en este proceso académico y en mi experiencia de vida. Por tu sinceridad, por tu comprensión y el aliento que me das que refresca mi ser y restaura mi equilibrio.

A mis amigas Gabi y Mar, por su apoyo y acompañamiento en momentos difíciles, por aclarar el panorama y mediante la amistad conectar desde el cariño, la simpatía y las carcajadas. Gracias por sostenerme y apoyarme en este proceso y por ayudarme a reconocer mi fortaleza y capacidades, motivándome siempre a ir por más desde el querer y no el deber.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, gracias por permitirme cursar un proceso de aprendizaje, brindarme herramientas, conocimientos y experiencias para mi formación profesional y personal.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco ampliamente al Dr. Jorge Federico Márquez Muñoz, y a la Dra. Adelaida Esther Ponce Adame por la revisión del presente trabajo. La paciencia, el dialogo y el intercambio de aprendizajes en torno a la revisión del mismo fueron de suma importancia para la retroalimentación y culminación de esta investigación.

A mi asesor, el Dr. Fausto Quintana Solórzano, por la ayuda que me brindo a lo largo de este proceso, por las revisiones, sus enseñanzas, por sus sugerencias y sobre todo por la gran paciencia. Gracias por ser un profesor con gran vocación, por el acompañamiento, la motivación y la confianza que me brindo en los momentos más complicados.

Al Dr. Moises Garduño García, por el ser humano que es, un ejemplo de compromiso, de dedicación y vocación, por acompañarme con cariño y paciencia en la culminación de la presente investigación. Por la confianza, el tiempo y los aprendizajes compartidos. Por estar en los momentos complicados, por inspirarme y fortalecer la confianza en mí y motivarme siempre a seguir adelante y compartir los conocimientos y saberes desde mi ser.

Al Dr. Boris Marañón Pimentel, por enseñarme a deconstruir y construir el conocimiento y abrirme a nuevos saberes y aprendizajes, por invitarme a los espacios de reflexión en torno a la descolonialidad, lo cual inspiró la presente investigación. Gracias por la paciencia, el cariño, la confianza y por revisar, retroalimentar este trabajo académico que muestra cómo es posible cuestionar lo impuesto y transformar las relaciones sociales y con la naturaleza para un buen vivir.

Al proyecto PAPIIT IN305216 “El debate para la formación de un diseño geopolítico y geoestratégico mexicano” a cargo del Dr. Leopoldo González Aguayo, por el apoyo económico para la culminación del presente proyecto, por los aprendizajes, las sugerencias y los espacios de reflexión sobre la importancia de la Geopolítica y la aplicación estratégica de la misma.

ÍNDICE

Acrónimos	
Introducción	1
CAPÍTULO I. Contribución de las energías renovables al desarrollo sustentable en el marco de la Cooperación Internacional para el Desarrollo	10
1.1 La energía dentro de la concepción de progreso en la civilización occidental	11
1.2 Impactos ambientales del modelo energético industrial.....	17
1.3 Energía renovable, desarrollo sustentable y sustentabilidad energética.....	21
1.3.1 Marco conceptual de las energías renovables.....	21
1.3.2 Surgimiento del desarrollo sustentable.....	26
1.3.3 Las energías renovables dentro de la seguridad energética y sustentabilidad energética	36
1.4 La sustentabilidad energética en la cooperación internacional para el desarrollo (CID).....	41
1.4.1 Marco conceptual de la CID.....	49
1.4.2 La CID desde la teoría de la Colonialidad del Poder.....	56
CAPÍTULO II. Semblanza de la relación México-Alemania y fundamentos de su cooperación en materia de energía renovable	72
2.1 Antecedentes de la relación México-Alemania	73
2.2 Principales temas de interés en la relación México-Alemania.....	83
2.3 Cooperación alemana-mexicana para el desarrollo sustentable.....	92
2.4 Cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable.....	98
2.4.1 La transición energética alemana: el proyecto Energiewende.....	99
2.4.1.1 Antecedentes del Energiewende	102
2.4.1.2 Motivaciones para implementar el Energiewende	105
2.4.1.3 La estructura energética de Alemania y el papel de su producción industrial en el <i>Energiewende</i>	112
2.4.2 Interés de México por diversificar su matriz energética	123
2.5 Comienzos de la cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable en el marco de la LAERFTE del 2008.....	127

CAPÍTULO III. Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE	143
3.1 Reforma energética de México y sus compromisos frente al cambio climático.....	144
3.1.1 Antecedentes de la Reforma Energética	150
3.1.2 Motivaciones, aprobación y proyecto de Reforma Energética de México.....	152
3.2 La Ley de Transición Energética de México del 2015.....	155
3.3 La estructura energética y el potencial de energía renovable de México.....	160
3.4 Interés de Alemania y las nuevas oportunidades en materia de energía renovable con México.....	174
3.4.1 Proyectos de energías renovables en el contexto de la liberalización del mercado eléctrico de México.....	175
3.4.2 Inversión alemana en materia de energía renovable en México.....	183
3.5 Entre discursos y realidades: retos y perspectivas de la cooperación alemana-mexicana en energías renovables	191
CONCLUSIONES.....	196
FUENTES.....	210

Índice de cuadros

Cuadro 1. Esquema de las principales tendencias sobre las relaciones entre desarrollo y ambiente.....	33
Cuadro 2. Propuesta en la concepción de la cooperación según distintos enfoques.....	55
Cuadro 3. Acciones políticas que impulsaron el <i>Energiewende</i>	111
Cuadro 4. Estrategias y acciones para fomentar las energías renovables en México.....	134
Cuadro 5. Fundamentos constitucionales en materia de energías renovables.....	139

Índice de tablas

Tabla 1. Países con mayor y menos consumo de electricidad per cápita.....	16
Tabla 2. Clasificación de las fuentes de energía con base en su disponibilidad y capacidad de regeneración.....	21

**|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia
de energías renovables (2005-2016) |**

Tabla 3. Importación de energías convencionales en la matriz energética alemana del 2005 al 2016 (%).....	107
Tabla 4. Evolución proyectada de la estructura de energía primaria (%).....	109
Tabla 5. Evolución de la capacidad instalada en Alemania (GW).....	117
Tabla 6. Evolución de la generación eléctrica en Alemania (TWh).....	118
Tabla 7. Principales variables macroeconómicas de México, 2006-2016.....	168
Tabla 8. Potencial de Generación eléctrica con energías renovables en México 2016 (GWh/a).....	170
Tabla 9. Capacidad de instalación (MW) y de generación eléctrica (GW/h) a partir de energías renovables en México en 2016 y prospectiva en el período 2017-2031.....	171
Tabla 10. Generación eléctrica al 2015 por energías renovables.....	184
Tabla 11. Proyectos de Inversión Extranjera Directa hacia la industria de energías renovables en México 2010-2016.....	185
Tabla 12. Inversión Extranjera Directa en proyectos de energía renovable 2012-2016 (millones de dólares).....	164

Índice de gráficas

Gráfica 1. Generación de electricidad por región, 1974-2015.....	15
Gráfica 2. Descubrimientos de petróleo en Giga barriles (gris oscuro) y número de campos gigantes descubiertos (achurado horizontal) 1850-2006.....	38
Gráfica 3. Total de patentes publicadas en energías renovables a nivel mundial (2000-2011).....	46
Gráfico 4. Patentes de los principales países a nivel mundial según su titular.....	46
Gráfica 5. Emisión de GEI por sectores (millones t de CO2 equivalente)	106
Gráfica 6. Financiamiento federal para la investigación sobre la energía 2006-2012 (M€)	110
Gráfica 7. Estructura de energía primaria (gráfico superior) y de energía final (gráfico inferior) de Alemania en 2016 (%).....	113
Gráfica 8. Generación eléctrica de Alemania por fuente de energía en (1990-2016).....	99
Gráfica 9. Generación eléctrica de Alemania por fuente de energía en 2006.....	116
Gráfica 10. Precios del petróleo crudo de 1861 al 2008.....	107
Gráfica 11. Emisiones energéticas de la actividad económica total de México (1971-2014).....	145
Gráfica 12. Estructura de energía primaria (gráfico superior) y de energía final (gráfico inferior) de México en 2016 (%).....	163
Gráfica 13. Generación de electricidad por fuente de energía en México (1990-2016).....	166

Gráfica 14. Comparativo de la participación de la generación total de electricidad en México por tecnología 2016 y 2031.....	172
--	-----

Índice de Figuras

Figura 1. Sistema de energía.....	25
Figura 2. Clasificación de fuentes de energía aprovechadas en México.....	161
Figura 3. Saldo neto de la balanza de energía por fuente de México, 2016 (petajoules).....	162
Figura 4. Consumo final de energía en México por sector, 2016 (%).....	165
Figura 5. Tipos de potencial de generación eléctrica con energías renovable.....	169
Figura 6. Actividades del suministro eléctrico con base en la LIE del 2016.....	177

ACRÓNIMOS

ALTRATEC: Alianza para la Transferencia Tecnológica
AMEXCID: Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
BANCOMEXT: Banco Nacional de Comercio Exterior
BIBB: Instituto Federal de Educación y Formación Profesional
BMBF: Ministerio Federal de Educación Alemán
BMU: Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear
BMZ: Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo
CCVC: Contaminantes Climáticos de Vida Corta
CENACE: Centro Nacional de Control de Energía
CFE: Comisión Federal de Electricidad
CID: Cooperación Internacional para el Desarrollo
CMMAD: Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo
CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CO: Monóxido de Carbono
CO₂: Dióxido de Carbono
CONALEP: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
COP: Conferencia de las Partes
CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DED: Agencia Alemana de Desarrollo Internacional
DEG: Sociedad de Desarrollo Alemana
DKTI: Iniciativa Alemana de Tecnologías para la Protección del Clima
DOF: Diario Oficial de la Federación
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GIZ: Agencia de Cooperación Alemana
GTZ: Agencia de Cooperación Técnica Alemana
H₂SO₄: Ácido Sulfúrico
HC: Hidrocarburos no quemados ¿??
HNO₃: Ácido Nítrico
I+D: Investigación y Desarrollo
IAEA: Agencia Internacional de Energía Atómica
IEA: Agencia Internacional de Energía
IITC: Centro de Innovación y Tecnología
IKI: Iniciativa Internacional de Protección del Clima
INDC: Contribución Prevista y Determinada Nacionalmente
INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información
INEL: Inventario Nacional de Energías Limpias
InWent: Sociedad Alemana para la Formación y el Desarrollo
IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPEX: Banco de Financiamiento para Proyectos de Exportación
IRENA: Agencia Internacional de las Energías Renovables
KfW: Banco de Crédito para la Reconstrucción
LAERFTE: Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética
LGCC: Ley General de Cambio Climático
LGEEPA: Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

LIE: Ley de la Industria Eléctrica
LTE: Ley de Transición Energética
NO_x: Óxidos de Nitrógeno
NSDAP: Partido Nacional socialista Obrero Alemán
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMM: Organización Meteorológica Mundial
ONU: Organización de Naciones Unidas
PAN: Partido Acción Nacional
PECC: Programa Especial de Cambio Climático
PEMEX: Petróleos Mexicanos
PIB: Producto Interno Bruto
PIE: Productos Independiente de Energía
PINE: Producto Interno Neto Ecológico
PND: Plan Nacional de Desarrollo
PRI: Partido Revolucionario Institucional
PRONASE: Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
RDA: República Democrática Alemana
RFA: República Federal Alemana
SE: Secretaría de Economía
SEMARNAP: Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER: Secretaría de Energía
SER: Secretaría de Relaciones Exteriores
SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SMAGEM: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México
SO₂: Dióxido de Azufre
TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TLCUEM: Tratado de Libre Comercio México-Unión Europea
UE: Unión Europea
WIPO: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

INTRODUCCIÓN

La energía es un elemento esencial para la supervivencia de todas las especies del planeta, igualmente, la energía basada en los combustibles fósiles, constituye la base de la economía global y la civilización occidental.¹ Y es que, el uso excesivo de la energía obtenida a partir de estos recursos energéticos ha permitido el aumento exponencial de la humanidad en los últimos tres siglos, y también ha sido clave para la seguridad de los Estados-nación modernos debido a que les permite mantener el correcto funcionamiento de sus sectores de producción y consumo, los cuales incluyen el doméstico, industrial y transporte.

Así, en el imperante sistema capitalista, los combustibles fósiles integrados por el carbón, el gas y el petróleo, se han consolidado como las principales fuentes de energía empleadas para abastecer la demanda energética mundial, la cual crece cada vez más como consecuencia del crecimiento industrial y demográfico que requieren cada vez mayores cantidades de energía. Sin embargo, como resultado de los procesos geológicos que los formaron, los combustibles fósiles se encuentran dispersos geográficamente, de ahí el surgimiento de distintos conflictos geopolíticos centrados en tener el control estratégico de éstos (especialmente por el petróleo). Del mismo modo, los combustibles fósiles se caracterizan por ser no renovables, es decir, no se regeneran de manera inmediata, ya que los períodos de su producción oscilan entre miles y millones de años; por lo tanto, como todo recurso finito en condiciones de libre mercado y demanda creciente su producción sube hasta un pico o cenit a lo que le sigue el declive.² Agregando que se ha evidenciado que la quema de los combustibles fósiles es la mayor causa del incremento de Gases de Efecto Invernadero (GEI), principalmente de CO₂ y metano entre otros contaminantes que impactan negativamente en el ambiente y en la población.

Por consiguiente, ante las preocupaciones y escenarios inciertos que conlleva el declive en la producción de los combustibles fósiles, el encarecimiento de la extracción de los mismos, y el incremento de los niveles de contaminación manifestada en diversos fenómenos globales como el cambio climático; en el seno de las organizaciones internacionales como en la

¹ Luca Ferrari, “Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas”, *Revista Mexicana de Física*, Sociedad Mexicana de Física A.C., México, vol. 59, núm. 2, octubre-2013, p. 36 [en línea], Dirección URL: en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57030971005> [[Consulta: 30 de agosto de 2018].

² “Como todos los recursos finitos, la producción de los combustibles fósiles sigue la curva de Hubbert: la producción crece hasta un máximo (pico) donde se han consumado los recursos más accesibles y de mejor calidad, al que le sigue un declive acompañado por la explotación de los recursos de menor calidad y más caros de extraer.” *Idem*.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), los Estados acordaron impulsar un modelo de desarrollo hegemónico que promueve el balance ambiental, económico y social en todas las actividades productivas, el denominado desarrollo sustentable. Los principios y valores que promueve el desarrollo sustentable en materia energética se reflejan en la promoción de las “transiciones energéticas”, las cuales refieren a la configuración de los sectores energéticos basados esencialmente en el uso de las energías renovables y en la eficiencia energética.

A diferencia de los combustibles fósiles, las energías renovables se regeneran en un plazo mucho menor, por lo que pueden contribuir al consumo humano siempre y cuando se usen respetando estos períodos y se tomen en cuenta los demás impactos ambientales que puedan generar al entorno ambiental y social.³ A pesar de ello, se debe tener presente que estas fuentes de energía aún cuentan con limitantes físicas y técnicas, ya que dependen de condiciones geográficas y climatológicas, requieren de considerables espacios para la instalación de la infraestructura, y por su carácter local, tienden a ser generalmente sistemas aislados aunque también pueden conectarse a la red eléctrica para una distribución de mayor alcance. Añadiendo que principalmente son utilizadas para la generación de electricidad; por lo que el sector transporte que utiliza en su mayoría derivados de combustibles fósiles sigue representando un gran reto en la inserción de estas energías.

Por otro lado, las energías renovables también ofrecen ciertos beneficios, entre los que están: la generación de electricidad o biocombustibles a través de procesos de transformación que emiten menores cantidades GEI, lo que ha representado para unos países una vía para reducir su dependencia de los combustibles fósiles en la producción de electricidad. Igualmente, para algunos países han constituido una vía para suministrar de energía a comunidades que están alejadas y que no cuentan con red de abastecimiento; de la misma forma han sido empleadas como un campo para incentivar el desarrollo científico y tecnológico. De este modo, algunos países como Estados Unidos, China, Corea del Sur, Dinamarca, Suecia y Alemania han optado por aprovechar los distintos beneficios que brinda la explotación de estas fuentes de energía para sus sistemas energéticos y para sus economías.

³ Claudio Estrada, *Energías alternas: propuesta de investigación y desarrollo tecnológico para México*, UNAM, México, 2010, p. 2

A pesar de lo señalado, la mayoría de los Estados actualmente dependen excesivamente de los combustibles fósiles, debido a que “el sistema económico global posterior a la segunda guerra mundial se basó en energía barata disponible en cantidades continuamente crecientes”⁴, la cual fue proveída por estos recursos, por lo que los complejos industriales, así como el diseño de su infraestructura, especialmente de industria y transporte se crearon en torno a éstos. Y aunque se tiene contemplado que la realidad geológica impone un límite en la disponibilidad de estos recursos, los gobiernos de los distintos países no han conseguido diversificar las fuentes de energía primaria y tampoco han reducido el consumo de energía fósil, al contrario, ésta ha ido en aumento. No obstante, algunos países y empresas transnacionales han decidido aprovechar el beneficio económico que otorga la explotación de las energías renovables. De la misma manera, la pronunciación y promoción del desarrollo sustentable, y los acuerdos internacionales en materia de cambio climático han influido para que los Estados incluyan el fomento de las energías renovables en sus agendas de desarrollo. Si bien, la introducción de las energías renovables en las matrices energéticas ha representado un reto para los Estados tanto por la excesiva dependencia que tienen de los combustibles fósiles, así como por los costos que requiere la infraestructura y tecnologías renovables, así como por el marco normativo necesario para su regulación; éstos han optado por hacer uso de la cooperación internacional para canalizar los recursos requeridos, entre ellos la tecnología, la asesoría para la elaboración de los marcos legales, y la asistencia técnica para la ejecución de programas y proyectos. En este sentido, la cooperación internacional ha sido empleada como una herramienta de la cual hacen uso los Estados para la satisfacción de distintos intereses de forma colaborativa.

De este modo, en el marco de la Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID) se pretende impulsar el uso de las energías renovables para fomentar el desarrollo sustentable en los distintos países. Esta estrategia trastoca dos ejes prioritarios en el contexto internacional actual; el primero refiere a la seguridad energética, pues como se estableció estas fuentes de energía han acaparado interés porque pueden contribuir a satisfacer parte de la creciente demanda energética, particularmente de energía eléctrica. El segundo es respecto

⁴ Luca Ferrari, *op. cit.*, p.36

al cambio climático ya que, el sector energético actual emite altos niveles de contaminación, consecuencia de la quema de los combustibles fósiles, y con el uso de las energías renovables se puede generar electricidad reduciendo las emisiones de GEI.

En este sentido, la presente investigación se enfoca en el estudio del proceso de cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania, dos países que cuentan con una relación con largas raíces históricas que datan desde el período colonial en el siglo XIX, la cual se ha desenvuelto logrando una concordancia en materia política, económica, comercial, educativa, científica y tecnológica, cultural, ambiental y energética. Añadiendo que, en su agenda de cooperación bilateral se encuentran temas primordiales relacionados con la lucha contra el cambio climático, la protección ambiental, la promoción de energías renovables y eficiencia energética para el desarrollo sustentable.

Este trabajo académico se enfoca en analizar los fundamentos, perspectivas y oportunidades de la cooperación mexicano-alemana en materia de energía renovable y cuenta con una delimitación temporal que parte desde el 2005, año en que comenzó la cooperación bilateral en esta materia con la implementación del programa “Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos”, programa de asistencia técnica para la promoción de las energías renovables, gestión de residuos sólidos, y formación y monitoreo ambiental.⁵ El presente estudio se circunscribe hasta el 2016, año en que ambos países suscriben la Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Federal de Alemania, en Berlín, Alemania. Sin embargo, para un análisis más enriquecedor de este proceso de cooperación, se realiza una breve semblanza histórica de la relación bilateral, y también se muestran algunos datos en las prospectivas del sector energético de ambos países.

Es fundamental establecer que tanto Alemania como México han iniciado sus procesos de “transición energética”, pero dadas sus particularidades y contexto han ejecutado sus propias estrategias y líneas de acción que se manifiestan en resultados diversos. Y es que México, al ser un país productor de petróleo crudo se ha concentrado en la explotación y en el consumo

⁵ Axel Macht, “La gestión de la GTZ (Cooperación Técnica Alemana) para el desarrollo local sustentable en el marco de la descentralización en México”, 2010, pp. 114-115

de este recurso fósil lo cual es preocupante porque también es un país con un estancamiento en el ratio reservas/producción de petróleo debido a que ha acrecentado de forma abundante su producción sin tener descubrimientos de nuevos pozos petroleros.⁶ Por lo que México, puede dejar de ser un exportador neto de petróleo para el año 2020, si el volumen de su consumo interno iguala al de su producción.⁷

Por su parte, Alemania, un país que ha carecido de petróleo y gas dentro de sus espacios territoriales, ha gestado una fuerte dependencia energética del exterior, llegando a ser el principal país importador de gas natural a nivel mundial⁸. Por tal motivo, se ha dedicado a explotar otras fuentes de energía entre las que destacan la nuclear y las energías renovables. Por consiguiente, en este trabajo de investigación, se retoma el *Energiewende*, proyecto de transición energética alemana que se oficializó en 2011 pero que tiene sus bases en los movimientos ambientales emanados de la década setenta del siglo pasado. Este proyecto con implicaciones políticas y con intereses económicos y tecnológicos, busca basar el sistema energético alemán esencialmente en energías renovables y en la eficiencia energética, lo que ha posicionado a Alemania como un referente y promotor de los denominados “procesos de transición energética”.

Para este trabajo, se tienen que tomar en cuenta las condiciones geográficas, la abundancia de recursos renovables y las condiciones climáticas con las que cuenta México ya que estos aspectos favorecen la utilización de estas fuentes energéticas. Por consiguiente, en esta tesis también se presenta el potencial con el que cuenta México, su capacidad instalada, su capacidad de generación y la prospectiva que tiene contemplado el gobierno mexicano para el desarrollo de estas fuentes de energía. No obstante, se debe considerar ampliamente las implicaciones socioambientales de la explotación de estos recursos energéticos por lo que son abordadas de igual manera en el presente trabajo.

⁶ Julieta Evangelina Sánchez, “La crisis energética global, la posición de México en el mundo”, Universidad Juárez del Estado de Durango, s/a, pp. 4-5

⁷ Ulises Juárez, “Para 2020, México podría dejar de ser exportador neto de petróleo”, [en línea], Dirección URL:https://www.energiaadebate.com/blog/3302/?fbclid=IwAR3nKvOfTvpF64ppdU_mkk0jXqLVvhhtH9l5Jn5i9r8cV5QGAfgHEV-cam4 [Consulta 10 de octubre de 2018].

⁸ Sören Amelang, “Germany’s dependence on imported fossil fuels”, [En línea], Dirección URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-dependence-imported-fossil-fuels> [Consulta 10 de octubre de 2018].

De la misma forma, la ubicación geográfica de México lo posiciona como enlace político y económico entre América del Norte y América Latina y el Caribe, añadiendo que cuenta con una extensa red de tratados de libre comercio, la cual representa una plataforma con libre acceso a más de mil millones de consumidores.⁹ Complementando, que México fue el primer país de América Latina que firmó un tratado de libre comercio con la Unión Europea en 1997, factor que profundizó las relaciones comerciales entre México y Alemania.

Estos elementos han propiciado que México y Alemania refuercen su diálogo político e intensifiquen sus intercambios comerciales, académicos, tecnológicos, culturales; llegando a ampliar sus relaciones de cooperación hacia áreas como la ambiental y energética. Cabe puntualizar que, aunque México y Alemania se reconocen como socios en esta relación de cooperación energética, existe una relación de poder asimétrica ya que Alemania mantiene un rol predominante pues siguiendo los principios de diferenciación se le reconoce como un país “desarrollado” que otorga asistencia, asesoría, conocimientos y tecnologías a un país “en desarrollo” como México. Asimismo, es importante tener presente que la política energética alemana se encuentra respaldada por su política industrial, esto quiere decir que el proyecto *Energiewende* está apoyado tanto por el gobierno alemán como por las grandes empresas alemanas del sector energético, lo cual se refleja en el gran interés de Alemania por fortalecer sus industrias a través de la exportación de los conocimientos y tecnologías de energías renovables y eficiencia energética a otros mercados.

Añadiendo que los acuerdos internacionales en materia de cambio climático que México ha suscrito, como el Acuerdo de París de 2015, en el cual el gobierno mexicano se compromete a reducir en un 25% sus emisiones de GEI a través de estrategias que incluyen un mayor uso de energías renovables para la producción de electricidad; así como las nuevas oportunidades que la Reforma Energética del 2013, y las leyes secundarias como la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) del mismo año, y la Ley de Transición Energética (LTE) del 2015, ofrecen a la iniciativa privada para que incurse en el sistema energético mexicano, han fortalecido la cooperación mexicano-alemana en materia de energía renovable, pues México se ha vuelto

⁹ Héctor Alcántara, “Una visión prospectiva de las relaciones económicas entre México y Alemania”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, 2013, pp. 33-34

más atractivo para aterrizar inversiones y para configurar un mercado capaz de absorber estas tecnologías.

Para la presente investigación se planteó como pregunta general: ¿cuáles son los fundamentos de la cooperación mexicano-alemana en materia de energía renovable? Y como preguntas secundarias: ¿cuáles son los factores que favorecen este proceso de cooperación?, ¿cuáles han sido y son las implicaciones del aprovechamiento de estas fuentes de energía en la seguridad energética y sustentabilidad energética de estos dos países?, ¿qué tipo de proyectos de energía renovable se han implementado en el marco de esta cooperación bilateral?, ¿qué oportunidades ha otorgado la liberalización del mercado eléctrico mexicano a la iniciativa privada?

Como respuesta a la pregunta general se plantea la siguiente hipótesis: La relación social de dominación, explotación y conflicto hacia la Naturaleza por parte del imperante patrón de poder mundial caracterizado por ser moderno, colonial, eurocéntrico, capitalista y mundial ha ocasionado una intensiva explotación de los denominados recursos energéticos como los combustibles fósiles, que han sido utilizados como motor del progreso de la sociedad capitalista. El uso excesivo de los combustibles fósiles ha ocasionado una reducción de la disponibilidad de los mismos, su encarecimiento, un deterioro ambiental a nivel local y global, y ha detonado conflictos geopolíticos por el control de los mismos. Esta situación ha incentivado que países como Alemania y México desde sus propios espacio-tiempo dentro de dicho patrón de poder mundial entablen relaciones de cooperación asimétricas orientadas a intercambiar conocimientos, experiencias, asistencia técnica y financiera y tecnologías con la intención de impulsar los procesos de “transición energética” enfocados a un mayor uso de energías renovables para fomentar un modelo de desarrollo sustentable. Esto como estrategia y líneas de acción que pretenden hacer frente a la vulnerabilidad de su seguridad energética y a la crisis ambiental pero dentro de las lógicas y dinámicas del imperante patrón de poder colonial, lo que conlleva el mantenimiento de una concepción utilitarista de la Naturaleza, mayor financiarización del capital, así como una mayor hipertecnocratización de la racionalidad instrumental.

CAPÍTULO I

Contribución de las energías renovables al desarrollo sustentable en el marco de la Cooperación Internacional para el Desarrollo

En el presente capítulo se abordan las interrelaciones entre la energía renovable, el desarrollo sustentable y la Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID). Esto con el objetivo de comprender con mayor detalle la cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania. Para esta labor, en primer lugar, se analiza el papel de la energía en el modelo de desarrollo impuesto desde la visión de la sociedad capitalista. Asimismo, se analiza el actual modelo energético cimentado esencialmente en la utilización de los combustibles fósiles y en las desigualdades en relación a la producción y consumos de energía entre los distintos países, y en el uso utilitario de la naturaleza como proveedora de recursos para el desarrollo económico.

Posteriormente se presenta a las diversas fuentes de energía renovables para conocer porqué el actual interés por algunos países en impulsar su aprovechamiento. Para ello, se identifican, caracterizan y dimensionan los recursos energéticos renovables, así como sus aplicaciones e impactos ambientales. De igual forma, se reconoce la contribución de las energías renovables al modelo de desarrollo sustentable. Por consiguiente, se estudia el surgimiento del desarrollo sustentable, se analiza de manera crítica su génesis, dimensiones y aplicación como discurso hegemónico de conservación natural desde las dinámicas del sistema capitalista.

Consecutivamente, se muestra como las energías renovables y el desarrollo sustentable han sido inmiscuidos como temáticas prioritarias en las relaciones de cooperación internacional, ya que son configurados como estrategia para mitigar el cambio climático, y para asegurar el suministro energético de forma sustentable. En este apartado, se realiza un análisis teórico de la CID a partir de la teoría de la Colonialidad del Poder, del sociólogo peruano Aníbal Quijano. A partir de los elementos que brinda esta teoría se identifican las características del patrón mundial de poder y se explican las relaciones de poder que se encuentran en los esquemas de la CID. Así, con base en la Colonialidad del Poder se explica la relación de cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania y la posición de ambos países en las dinámicas de producción y reproducción del sistema capitalista.

1.1 La energía dentro la concepción de progreso en la civilización occidental¹

La humanidad a lo largo de su historia se ha dedicado a buscar y aprovechar distintas fuentes de energía² a través del uso de herramientas y tecnologías con el propósito de mejorar su bienestar. En este sentido, las sociedades han transitado por diversos modelos energéticos³ que han partido desde el consumo de alimentos, pasando por el uso y dominio del fuego, la tracción de sangre, la combustión de madera, el uso del viento y agua, llegando al actual modelo energético industrial avanzado cimentado en el uso de los combustibles fósiles, los cuales constituyen la base de la economía global y de la civilización occidental que impuso la idea de progreso⁴ a través de la conquista y dominio de otros pueblos y de la naturaleza.⁵

Desde finales del siglo XVIII, con la Revolución Industrial en Inglaterra, comenzó el modelo energético industrial y con él un proceso de transformación en las estructuras económicas

¹ La civilización occidental se compone por los Estados-nación modernos que permitieron el desarrollo de la sociedad capitalista, y en los cuales ésta se ha desarrollado a un nivel importante éstos incluyen países de Europa Occidental, Estados Unidos, Canadá, así como países asiáticos como Japón, Taiwán, Corea del Sur, así como de Oceanía como Nueva Zelandia. En, Aníbal Quijano, “El fantasma del desarrollo en América Latina”, *Revista Venezolana De Economía y Ciencias Sociales*, Universidad Central de Venezuela, Caracas, núm. 2, México, núm. 41, vol. 6, mayo-agosto 2000, pp. 75-76

² “La energía es la capacidad de la materia que hace posibles las transformaciones que se operan en la misma materia; las variaciones de energía libre de una sustancia dan lugar a un trabajo que se mide en las mismas unidades de la energía. La energía permite así operar transformaciones en las materias primas naturales según iniciativas y creaciones humanas”. Basado en Manuel Polo Encinas, “Energéticos y desarrollo tecnológico”, Limusa, México, 1979, p. 19

³ Con base en Roberto E. Cunningham, los modelos energéticos que han surgido durante el desarrollo de la humanidad son: i) preagrícola, ii) agrícola, iii) agrícola avanzado, iv) preindustrial, v) industrial, y el v) industrial avanzado, modelo en el cual actualmente nos encontramos. Roberto Cunningham, “La energía, sus ingenierías y circunstancias”, Academia Nacional de Ingeniería, Buenos Aires, 2007, pp. 208-209

⁴ La idea moderna de progreso es entendida como libertad. Se dice entonces que la medida del progreso depende de la libertad, es decir, la libertad individual de pensar, de trabajar y crear. A partir de esto hay un reconocimiento de las diferentes escalas de progreso debido a los diversos grados de avances alcanzados por los pueblos. Añadiendo, que es entendido como un “movimiento económico progresivo”, como una forma de “crecimiento perpetuo” y medido por el dominio “ilimitado del hombre sobre la naturaleza”. En, Jesús Castillo Aguirre, “La evolución de la idea de progreso en el contexto del desarrollo regional”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, México 2015, p. 337; y Eduardo Gudynas, “Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible”, 5ta edición, Coscoroba, Uruguay, 2004, p. 11

⁵ Para la presente tesis se entiende por naturaleza a los ambientes que no son artificiales, con ciertos atributos físicos y biológicos, como especies de flora y fauna nativas. La civilización occidental concibió y difundió la idea de que la naturaleza ofrecía todos los recursos necesarios, y que el ser humano debía controlarla y manipularla. Esta visión se inició en el Renacimiento con las ideas sobre el conocimiento de F. Bacon, R. Descartes y sus seguidores. A partir de esta ideología la naturaleza quedó despojada y desde una postura antropocéntrica se la vio como un conjunto elementos, algunos vivos y otros no, que podían ser manipulados y manejados. En, Eduardo Gudynas, *op. cit.*, pp. 9-10

que definieron la dinámica social y que configuraron el mundo como actualmente lo conocemos. Este modelo energético se basó en la utilización del carbón como fuente de energía primaria y en torno al mismo surgió un complejo industrial dedicado a la producción de manufacturas, metalurgias, máquinas pesadas, herramientas, vidrio, alfarería, entre otros.

El uso del carbón incentivó una transformación en el sector transporte ya que, con el arranque de la locomotora y del barco de vapor se agilizó el desplazamiento de personas y mercancías a distintos puntos del planeta, lo que posibilitó el intercambio cultural entre las civilizaciones existentes y un intercambio de conocimientos y saberes. Asimismo, fomentó la ampliación del comercio internacional, y por consiguiente, se incrementó la explotación de la naturaleza, la cual como se señaló, desde la concepción europea, era entendida y valorizada a partir de su utilidad, reduciéndola a recursos que pueden ser extraídos y utilizados para conseguir riquezas.⁶ De esta forma, el carbón en esta visión utilitarista, se concibió como un recurso indispensable para mantener dicho modelo energético y para extender los flujos comerciales.

Durante este contexto de industrialización, hubo un aumento desmedido y exponencial de las ciudades y de la producción dado que el crecimiento de la población generó un incremento de las necesidades humanas. La economía pasó de ser local y autosuficiente a depender de materias primas, productos procedentes del extranjero o productos más elaborados. Así, para mantener este proceso de industrialización de carácter expansivo y que demandaba cada vez más energía, se intensificó la explotación de otras fuentes de energía que no habían sido muy utilizadas hasta ese entonces como el petróleo y el gas natural.

Por consiguiente, desde principios del siglo XX se estableció el modelo energético industrial avanzado, constituido en torno a los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural. A partir del uso del petróleo, comenzó la mecanización del campo y la aplicación de pesticidas y fertilizantes en la agricultura, lo que permitió que la productividad agrícola se incrementara considerablemente, esto conllevó un aumento exponencial de la población⁷.

⁶ *Ibidem*, pp. 10-15

⁷ “Desde que comenzó el uso de los combustibles fósiles como fuente de energía con la Revolución Industrial, la población mundial inició a crecer de manera aritmética y desde que inició el uso sistemático del petróleo el crecimiento ha sido exponencial”. Luca Ferrari, “Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones

Desde ese momento, los combustibles fósiles han sido las principales fuentes de energía primaria destinadas a la generación de combustibles y electricidad, necesarios para el funcionamiento de máquinas y sistemas complejos de información y comunicación de los cuales depende la sociedad actual.

Sin embargo, es fundamental mencionar que este modelo energético industrial que surge con la Revolución Industrial basado en la percepción utilitarista de la naturaleza, está sustentado en recursos energéticos finitos, los cuales “en condiciones de libre mercado y demanda creciente su curva de producción sube hasta un punto cenit a lo que le sigue el declive. [...] el inicio del declive representa un cambio importante que produce una carrera para asegurarse los recursos remanentes y, por ende, sus precios”⁸. A lo anterior se debe añadir que, en el caso del petróleo, normalmente primero se descubren los yacimientos más grandes y se extrae el de mejor calidad, por lo que en el declive aparte de producirse menor cantidad se extrae el de menor calidad para su aplicación en el sector energético.

Así, dadas las características químicas de los combustibles fósiles y los procesos geológicos que se requieren para su formación, se les denomina recursos no renovables, ya que su capacidad de regeneración no es inmediata, en consecuencia, puede llegar a disminuir su disponibilidad o se pueden agotar en un periodo próximo. Cabe agregar que la quema de estos recursos energéticos produce impactos ambientales negativos debido a las emisiones de GEI que se generan durante este proceso.

En este sentido, el modelo energético industrial en el cual está basado el sistema económico dominante se distingue por emplear recursos finitos, generar impactos ambientales negativos, y por ser de carácter excluyente. Lo último se refleja en la desigualdad de producción,

económicas”, *Revista Mexicana de Física*, Sociedad Mexicana de Física A.C. vol.59, núm. 52, octubre-2013, p. 36 [en línea], Dirección URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57030971005> [Consultado: 10 de marzo 2018].

⁸ *Ibidem*, p. 27

distribución y consumo entre los denominados países “desarrollados” y “en desarrollo”, manifestada en los diferentes niveles de “desarrollo”⁹ y bienestar de sus poblaciones.

Para evidenciar los mencionado, se retoman datos de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés) del año 2016, los cuales muestran que la producción mundial de energía primaria se obtuvo principalmente de combustibles fósiles, pues éstos aportaron un 81.1% (el petróleo representó un 32.5%, el gas natural un 22.0%, y el carbón un 26.6%), por su parte, las renovables registraron una aportación de 14.0% y la nucleenergía un 4.9%.¹⁰ Asimismo, cifras del mismo año muestran que dos tercios de la producción mundial de electricidad provienen de los combustibles fósiles, desglosando los datos se obtiene que éstos generan un 65.1%, mientras que las plantas hidroeléctricas producen el 16.6%, las plantas nucleares representan un 10.4%, los biocombustibles contribuyen con un 2.3%, y las fuentes solares, eólicas, geotérmicas y otras constituyen el 5.6%.¹¹ A través de estos datos se constata que el patrón energético mundial continúa explotando combustibles fósiles excesivamente.

Ahora bien, datos IEA del mismo año, estiman que 1.100 millones de personas no cuentan con acceso a la energía eléctrica, lo que representa que el 14% de la población mundial carece de suministro eléctrico.¹² En otras palabras, una de cada siete personas no cuenta con dicho servicio, estas personas que carecen de electricidad residen principalmente en países del Asia y África.¹³ De igual manera, los datos señalan que los principales países productores de electricidad a nivel mundial son República Popular de China con un 24%, y Estados Unidos

⁹ Para esta investigación, el desarrollo es entendido como un “proceso lineal, una forma de progreso logrado por medio de la acumulación material donde las variaciones discurren en los grados y maneras como se asuman las políticas en términos del intervencionismo económico (traducido en los roles estado/mercado) y desde donde derivan por ejemplo, las ideas sobre la justicia o las formas de lidiar con la pobreza”, Eduardo Gudynas, y Alberto Acosta, *La renovación de la crítica al desarrollo y el Buen Vivir como alternativa*, en Grupo de trabajo CLACSO, “Narrativas y prácticas emergentes sobre el desarrollo en América Latina”, *Desarrollo: prácticas y discursos emergentes en América Latina*, Pensar-CLACSO, Bogotá, 2016, p. 8

¹⁰ Secretaría de Energía, “Contexto energético mundial”, *Balance Nacional de Energía 2017*, México, p. 15 [en línea], Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414843/Balance_Nacional_de_Energia_2017.pdf, [Consulta: 1 de diciembre de 2017]

¹¹ International Energy Agency (IEA), Statistics, Atlas of Energy, [en línea], Dirección URL: <http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1118783123> [Consultado: 1 de diciembre de 2017].

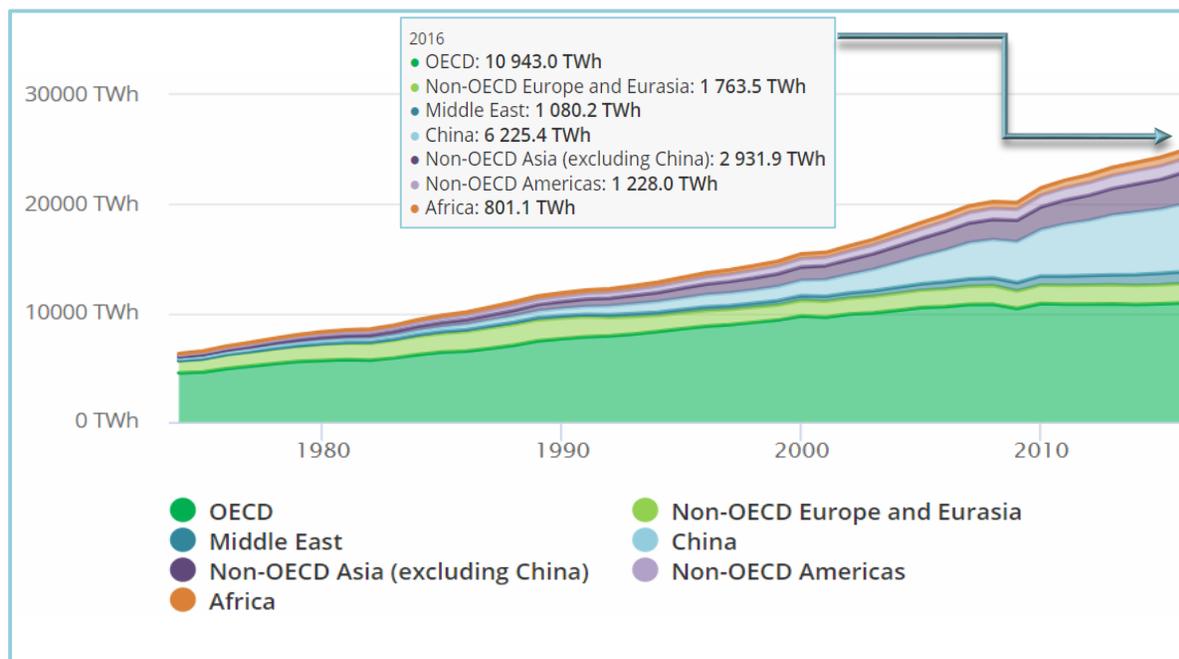
¹² *Idem.*

¹³ *Idem.*

| **Contribución de las energías renovables al desarrollo sustentable en el marco de la Cooperación Internacional para el Desarrollo** |

con un 18%, seguidos de India (5.9%), Rusia (4.4%), Japón (4.2), Canadá (2.7%), Alemania (2.6%), Brasil (2.3%), Francia (2.2%) y Corea del Sur (2.2%).¹⁴ En conjunto estos diez países producen más de dos tercios de la electricidad a nivel mundial. La siguiente gráfica muestra la generación de energía eléctrica por región desde 1974 hasta el 2016:

Gráfica 1. Generación de electricidad por región, 1974-2015



Fuente: IEA, *Electricity*, “Electricity generation by región”, [en línea], Dirección URL: <https://www.iea.org/topics/electricity/>, [Consulta: 1 de diciembre de 2017].

¹⁴ *Idem.*

| **Contribución de las energías renovables al desarrollo sustentable en el marco de la Cooperación Internacional para el Desarrollo** |

A continuación, se muestran los países con mayor y menor consumo de energía eléctrica en términos per cápita:

Tabla 1. Países con mayor y menos consumo de electricidad per cápita (MWh/cápita) 2016

Países con mayor consumo de electricidad per cápita (MWh/cápita)		Países con menor consumo de electricidad per cápita (MWh/cápita)	
País	Valor	País	Valor
Islandia	55.05	Senegal	0.22
Noruega	23.4	República del Congo	0.21
Bahréin	20.19	Togo	0.17
Qatar	17.46	Kenia	0.17
Canadá	15.19	Yemen	0.15
Finlandia	15.05	Nepal	0.14
Kuwait	14.95	Nigeria	0.14
Luxemburgo	14.42	Benín	0.11
Suecia	13.59	Tanzania	0.1
Emiratos Árabes Unidos	12.92	República Democrática del Congo	0.09
Estados Unidos	12.83	Etiopia	0.09
República de China	10.67	Eritrea	0.07
Corea del Sur	10.56	Níger	0.06
Arabia Saudita	9.93	Haití	0.04
Australia	9.89	Sudan del Sur	0.03

Fuente: Elaboración propia con base en IEA, Electricity Consumption per Capita (MWh/capita), [en línea], Dirección URL: <http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1118783123/1> [Consultado: 02 de diciembre de 2017]

Con base en las cifras expuestas se puede evidenciar que la economía global requiere y demanda indispensablemente a los combustibles fósiles como energías primarias para su mantenimiento, pues se observa que éstas aportan más de dos terceras partes del consumo final de energía a nivel mundial. Además, al identificar el consumo de energía eléctrica de los países en términos absolutos y términos per cápita, se muestran patrones de desigualdad del actual modelo energético, ya que los países desarrollados registran los mayores niveles de producción y el consumo, lo cual se relaciona con sus altos índices de desarrollo humano¹⁵.

¹⁵ El desarrollo humano es entendido como “el proceso de ampliación de las opciones de las personas y mejora de las capacidades humanas, es decir, la diversidad de cosas que las personas pueden hacer o ser en la vida, y las libertades para que las personas puedan vivir una vida larga y saludable, tener acceso a la educación, a una vida digna, y a participar en la vida de su comunidad y en las decisiones que los afecten.” Amartya Sen,

En cambio, los países con menor consumo de electricidad son aquellos que cuentan con menor índice de desarrollo humano.

En síntesis, es posible establecer que el actual patrón energético denominado industrial avanzado se sustenta en la explotación desmedida de recursos energéticos finitos, los cuales son demandados cada vez más para mantener el complejo industrial del sistema económico imperante, el cual ha beneficiado principalmente a los países desarrollados y a aquellos que controlan estos recursos estratégicos y las tecnologías empleadas para su explotación, estos países son los que suelen tener mayor consumo energético absoluto y per cápita.

1.2 Impactos ambientales del modelo energético industrial

Otra particularidad de este modelo energético tiene que ver con las implicaciones ambientales que conlleva la utilización de los combustibles fósiles, éstos principalmente se destinan a la producción de electricidad, a la generación de energía calórica y al funcionamiento de motores de combustión interna. En este sentido, son primordiales para todos los sectores productivos. Por lo tanto, este modelo energético es indispensable para la economía global actual, y su mantenimiento posibilita la dinámica y dimensión de la acumulación de capital desarrollada hasta el presente. Sin embargo, su uso desmedido ha impactado negativamente en el ambiente, ya que su quema genera contaminantes físicos y químicos.

Entre los principales contaminantes que generan los combustibles fósiles están las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el dióxido de azufre (SO₂), el monóxido de carbono (CO), los hidrocarburos no quemados (HC) y las partículas suspendidas.¹⁶ Las emisiones de CO₂ contribuyen considerablemente al aumento del efecto invernadero, y éste a su vez, provoca un aumento en la temperatura media global de la Tierra, lo cual ocasiona que se genere el calentamiento global, el cual conlleva como resultado el fenómeno global del cambio climático, el cual quedó definido en la Convención Marco de

Bienestar, justicia y mercado, en Claudia Bedoya, “Amartya Sen y el desarrollo humano”, *Revista Nacional de Investigación-Memorias*, vol.8, núm.13, p. 280.

¹⁶ Israel Laguna Monroy, “La generación de energía eléctrica y el ambiente”, *Gaceta Ecológica*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, núm. 65. Octubre-Diciembre de 2002, p. 54

Naciones Unidas sobre Cambio Climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.¹⁷

Cabe precisar que el efecto invernadero es un mecanismo mediante el cual la atmósfera de la Tierra se calienta. La composición química de la atmósfera se integra mayoritariamente por dos gases, Nitrógeno (N) en un 79% y Oxígeno (O₂) en un 20%. Lo restante lo conforman distintos gases entre los que se encuentran el Argón (Ar) en un 0.9% y el dióxido de carbono (CO₂) en un 0.03%.¹⁸ Este último compuesto aún con proporciones bajas es indispensable para el proceso de calentamiento de la atmósfera, ya que dichos gases absorben la radiación solar entrante en la superficie de la tierra evitando que se escape al espacio. Sin los gases que componen el efecto invernadero de la atmósfera, la temperatura media global sería de aproximadamente -15°C, en lugar de los 15°C que es la temperatura media del planeta.¹⁹ En este sentido, es evidente que la composición de la atmósfera repercute en el clima, mientras más gases de efectos invernadero mayor será la temperatura del planeta.

Según datos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la concentración de CO₂ pasó de las 400,00 partes por millón (ppm) de 2015 a 403,3 ppm en 2016²⁰, contribuyendo al aumento de temperatura de la Tierra. Asimismo, con base en el Quinto Informe de Evaluación del 2015 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

¹⁷ Organización de las Naciones Unidas, “Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, [en línea], Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [Consultado: 1 de diciembre de 2017].

¹⁸ Margarita Caballero, Socorro Lozano, et. al., “Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: Una perspectiva desde las ciencias de la Tierra”, *Revista Digital Universitaria*, Instituto de Geofísica, Instituto de Geología, UNAM, México, vol. 8, núm. 10, octubre 2007, p. 3 [en línea], Dirección URL: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/int78.htm> [Consultado: 02 de diciembre de 2017].

¹⁹ *Idem*.

²⁰ Organización Meteorológica Mundial (OMM), El aumento de la concentración de gases de efecto invernadero alcanza un nuevo récord, [en línea], Dirección URL: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-aumento-de-la-concentraci%C3%B3n-de-gases-de-efecto-invernadero-alcanza-un> [Consultado: 02 de diciembre de 2017].

(IPCC), en el período de 1901 a 2010 el nivel del mar aumentó 19cm²¹ como consecuencia del calentamiento de los océanos y la disminución de la nieve y el hielo.

Respecto a los principales compuestos relacionados con la formación de la lluvia ácida, se identifican el SO₂ y los NO_x. Estos compuestos reaccionan en las nubes conformando una mezcla de ácido sulfúrico (H₂SO₄) y ácido nítrico (HNO₃), los cuales a través de la lluvia y de la nieve se precipitan. De manera similar, la acidez se deposita en la superficie en forma de partículas secas, las cuales al entrar en contacto con la lluvia originan un medio corrosivo.

Es importante puntualiza que, tanto el calentamiento global como el cambio climático desencadenan una serie de eventos naturales que no han sido posibles controlar directamente por la humanidad, tal es el caso de sequias, tormentas y huracanes, por citar algunos, los cuales, han ocasionado grandes pérdidas humanas y económicas. Agregando que el cambio climático impacta en otras formas, ya sea amenazando la producción de alimentos a causa de la desertificación de los suelos y las variaciones climáticas, alterando los ecosistemas o incrementando el nivel del mar, lo cual constituye un aumento del riesgo de inundaciones catastróficas. De este modo, es necesario reconocer que los efectos del cambio climático son de alcance global con repercusiones sin precedentes.

Sumado a lo anterior, se deben identificar los distintos impactos ambientales de la energía fósil, particularmente del petróleo durante su proceso de producción, circulación y consumo, partiendo desde la exploración, perforación y extracción, hasta su transportación, refinación y consumo. Así, en la fase de la exploración, los ecosistemas inmediatos sufren alteraciones debido a los movimientos de la maquinaria y equipo utilizado, y a las explosiones efectuadas para la ubicación de zonas potencialmente petroleras. Una vez encontradas éstas, se pasa a la fase de perforación durante la cual, se extienden de entre 10 a 30 pozos por plataforma petrolera con un rango de fallo del 40%.²²

²¹Organización de las Naciones Unidas (ONU), Cambio Climático, [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html> [Consultado: 02 de diciembre de 2017].

²²Paul R. Epstein y Jesse Selber, *A life cycle analysis of its health and environmental impacts*, The Center for Health and the Global Environment. Harvard Medial School, EEUU. 2000, En Gian Carlo Delgado, “Petróleo,

En relación a la extracción del petróleo se debe considerar el uso intensivo del agua y la gran cantidad de desechos producidos, éstos contienen desde metales pesados, compuestos tóxicos como el mercurio e hidrocarburos aromáticos volátiles con capacidad de alterar hormonas y con ello, perjudican el desarrollo y reproducción de animales y del ser humano. Se estima que aproximadamente en la producción petrolera terrestre los desechos de lodos van desde un rango de los 270 mil litros a poco menos de un millón y medio de litro diarios²³. Mientras que, en las plataformas marinas el agua desecho oscila entre los 2 millones de litros diarios.²⁴

Igualmente, se tienen que tomar en cuenta los múltiples riesgos de explosión, derrames e incendios originados en las distintas fases de funcionamiento en los pozos petroleros, ya sea por el traslado de los recursos de una planta a otra, por error humano o por otras causas. Además, durante la extracción, refinación y consumo se producen una serie de contaminantes como las partículas de CO₂, que contribuyen directamente en el calentamiento global.

Nótese entonces, que la producción de energía útil a partir de la explotación de los combustibles fósiles causa alteraciones en los ecosistemas y en los ciclos biogeoquímicos del planeta, ya que su quema genera GEI, los cuales contribuyen al calentamiento global que, a su vez, repercute en el cambio climático. A lo anterior, se suman los límites geológicos que determinan la disponibilidad de estos recursos, y es que, hoy en día la humanidad ha agotado el 43% del petróleo del mundo, utilizando diariamente 90 millones de barriles, lo que suma al año un aproximado de 33 mil millones.²⁵

Ante este panorama, es fundamental cuestionar el patrón energético actual que se basa en una visión utilitarista de la naturaleza, la cual es concebida sólo como objeto para mantener a través de su explotación las dinámicas del sistema económico dominante. Por consiguiente, se deben contemplar alternativas al actual paradigma económico, ya que tanto el cambio

Medio Ambiente, Cambio Climático y Seguridad: Macondo, otra advertencia más”, *Nómadas, Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, núm. 30. vol. 2. España. Enero-Junio de 2011, p. 4

²³ *Idem.*

²⁴ *Idem.*

²⁵ Boletín UNAM DGCS, “Avanza la humanidad hacia el abismo energético”, [en línea], Dirección URL: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_331.html [Consultado: 22 de junio de 2018].

climático como los límites físicos a la producción de energías fósiles imponen la necesidad de un cambio de los patrones de producción y consumo propios del capitalismo.

Una de las estrategias que están implementando algunos países es la inserción de las energías renovables a sus matrices energéticas para producir energía útil, pero con menores impactos ambientales. Sin embargo, como se analizará, el uso de estas energías sigue empleándose bajo la ideología utilitarista de la naturaleza en la lógica del sistema económico actual. No obstante, se considera pertinente conocerlas, investigarlas y dimensionarlas, ya que a través de esto se permite comprender con más facilidad la relación de cooperación mexicano-alemana en materia de energía renovable, que es el tema central de la presente investigación.

1.3 Energía renovable, desarrollo sustentable y sustentabilidad energética

1.3.1 Marco conceptual de las energías renovables

Las energías renovables se presentan actualmente como fuentes alternas a los combustibles fósiles, es decir, representan fuentes de energía primaria diferentes al petróleo, al gas natural y al carbón mineral. Se nombran renovables debido a que “por su capacidad de regeneración natural y cantidad en relación a los consumos que los seres humanos pueden hacer de ellas, son inagotables y su explotación con responsabilidad poco afecta al medio ambiente, permitiendo sostener el consumo.”²⁶ Esto quiere decir que su regeneración es casi inmediata haciendo de su uso un ciclo de reproducción continuo, aunque se tienen que contemplar las características climáticas de la zona donde se empleen las plantas para su aprovechamiento, así como los materiales que se necesitan para la generación de las tecnologías destinadas a su explotación, distribución y consumo.

En cambio, como se estudió, las energías no renovables son aquellas que se almacenan de forma subterránea o terrestre por millones de años y, por ende, existen en la naturaleza en una cantidad limitada²⁷. Dicho de otro modo, son recursos finitos que no se renuevan a corto

²⁶ Claudio Estrada, *Energías alternas: propuesta de investigación y desarrollo tecnológico para México*, México, 2010, p. 2

²⁷ *Idem.*

plazo, por lo que, pueden llegar a agotarse en un período próximo. A continuación, se presenta la clasificación de las fuentes de energía de acuerdo a su disponibilidad:

Tabla 2. Clasificación de las fuentes de energía con base en su disponibilidad y capacidad de regeneración.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE²⁸	
Solar	Biomasa
Eólica	Geotérmica
Minihidráulica	Oceánica
FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLE	
Carbón	Petróleo
Gas natural	Nuclear

Fuente: Elaboración propia con base en Claudio Estrada, “*Energías Alternas: Propuestas de Investigación y Desarrollo Tecnológico para México*”, México, 2010, p.2

Actualmente las energías renovables han acaparado interés porque contribuyen a la reducción de GEI, y por su capacidad de regeneración que puede contribuir a sostener el consumo energético humano. Añadiendo que también constituyen parte de la seguridad energética de los Estados, ya que se busca una diversificación de la matriz energética y con ello, disminuir la fuerte dependencia hacia los combustibles fósiles para la producción de electricidad. Igualmente, son atractivas debido a que estimulan la creación de empleos y el desarrollo tecnológico. No obstante, las energías renovables aún tienen limitantes técnicas, físicas y de intermitencia, y dado a que se encuentran dispersas geográficamente como en el caso de los combustibles fósiles, llegan a tener una alta concentración en ciertas regiones. Por ello, es importante estudiarlas con mayor detenimiento para conocer las implicaciones de su utilización.

²⁸ “El concepto “fuente de energía” es un término colectivo para referirse a aquellas fuentes energéticas, como el poder animal (incluido el humano), los combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural), la energía nuclear, y las energías renovables (solar, eólica, geotérmica, hidráulica, oceánica, bioenergía)”. Por ello, las fuentes de energía se pueden clasificar de acuerdo a su disponibilidad en renovables y no renovables. C.J Cleveland, C. Morris, “Dictionary of energy”, Oxford, 2006, p. 146

De manera inicial, se debe reconocer que el Sol es el origen de todas las energías renovables directa o indirectamente con excepción de la geotérmica. Además, como se estableció, estas fuentes de energía se caracterizan por aprovechar recursos que se pueden regenerar y durante su aprovechamiento no producen GEI, a excepción de la biomasa o la geotermia. En el caso de la biomasa, la cantidad de sus emisiones equivale a la cantidad de CO₂ que capturaron las plantas durante su etapa de crecimiento, por lo tanto, no incrementa este gas en la atmósfera, y en el caso de la geotermia las emisiones se derivan de la deficiencia en la explotación del recurso.²⁹

Un aspecto fundamental que se tiene que tener presente, es que las energías renovables son de carácter local, ya que tienden a ser sistemas aislados, aunque también pueden conectarse a la red eléctrica para abastecer otras regiones. De igual manera, éstas pueden emplearse en diversas aplicaciones, aunque se usan esencialmente en la producción de energía eléctrica, no obstante, la energía final dependerá del potencial del recurso y de las tecnologías aplicadas, así como de los procesos de transformación.

Existen muchos estudios que centran su atención en buscar opciones para disminuir las emisiones de GEI del sector energético, sin dejar de cubrir la demanda de servicios derivada de éste. Por ello, algunas investigaciones enumeran las bondades de las energías renovables como la elaborada por el IPCC, donde se identificaron beneficios directos del uso de éstas³⁰:

- **Contribución al desarrollo social y económico:** las energías renovables representan una opción favorable para disminuir costos de producción y distribución en zonas con difícil acceso a la red, como las zonas rurales, y pueden promover la creación de empleos.

²⁹ Biomass Users Networks, “Manual Sobre Energía Renovable: Biomasa”, FOCER, Costa Rica, 2002, p.17; y Edgar Santoyo, Ignacio S. Torres, “Escenario futuro de explotación de la energía geotérmica: hacia un desarrollo sustentable”, *Revista Digital Universitaria*, UNAM, México, vol. 11, núm. 10, 2010, p.5 [en línea], Dirección URL: www.revista.unam.mx/vol.11/num10/art95/art95.pdf [Consultado: 22 de junio de 2018].

³⁰ IPCC, “Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático”, en Informe Especial sobre fuentes de energía renovable y mitigación del cambio climático, 2011, p.7 [en línea], Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf, [Consultado: 02 de diciembre de 2017].

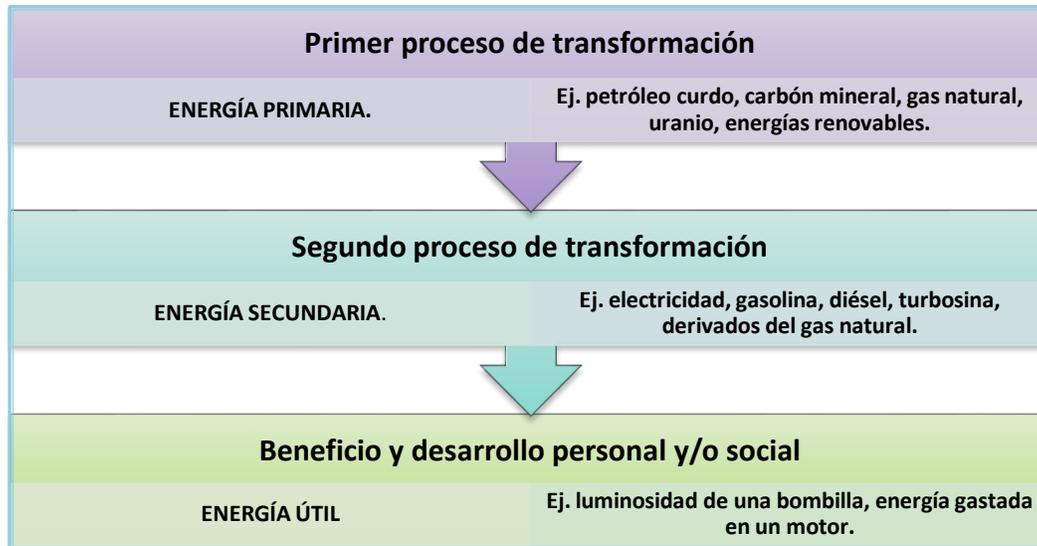
- **Favorecimiento del acceso a la energía:** estas fuentes de energía pueden ayudar a conseguir un acceso a la energía más rápido, particularmente de energía eléctrica a las personas que carecen de este suministro.
- **Contribución a la seguridad del suministro de energía:** el empleo de la energía renovable constituye la diversificación de las fuentes de energía y un aumento de la competencia lo que puede atenuar la volatilidad de los mercados energéticos y las alteraciones del suministro.
- **Reducción de efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud:** en condiciones óptimas, las energías renovables pueden generar beneficios ambientales ya que no se basan en la combustión lo que favorece la reducción de la contaminación atmosférica y de los problemas de salud asociada a ésta.

Otro aspecto relacionado con la energía que es necesario abordar para entender en mayor medida su aprovechamiento, tiene que ver con los sistemas energéticos, los cuales tienen en común alguna referencia de movimiento, transformación o transferencia de energía. “Los sistemas de energía que utilizan un fluido como medio de trabajo deben siempre usar alguna forma de conducto o tubería. Los sistemas de tubería utilizados en conjunto con los sistemas de energía pueden ir de simples a complejos como las refinerías, centrales hidroeléctricas, termoeléctricas o nucleoeeléctricas.”³¹

Un sistema de energía se compone de tres fases, inicia en las fuentes de energía primaria que son aquellas que se obtienen directamente de la naturaleza y que contienen energía potencial. La segunda fase corresponde a las energías secundarias que son aquellas que provienen de la transformación de las energías primarias y en éstas se encuentran la electricidad, gasolina, diésel, entre otros. Por último, la tercera fase corresponde a la energía útil, que es la que obtiene el consumidor después de la última conversión, la siguiente figura ejemplifica la composición de los sistemas energéticos:

³¹ B. Hodge, “Analysis and desing of energy systems”, Englewood Cliffs: Prentice Halla, 1990, págs. 11-12

Figura 1. Sistema de energía



Fuente: Elaboración propia, con base en J. Viqueira Landa, *Energía e impacto ambiental*, UNAM, México, 2007, págs. 85-87

Ahora bien, para comprender como se vinculan e interrelacionan las energías renovables y el desarrollo sustentable a fin de configurar un sistema energético sustentable, concepto clave para esta investigación, es indispensable estudiar con más detenimiento lo que comprende el desarrollo sustentable ya que, el término no se articuló de manera lineal o espontánea, sino que fue resultado de un proceso constituido por una serie de eventos de carácter político, ambiental, económico y social. Por tal motivo, es necesario conocer los elementos que propiciaron su surgimiento, desentrañar su propuesta discursiva e identificar los medios por los cuales logró legitimarse en el ámbito internacional. Asimismo, es indispensable conocer la crítica que se le ha hecho a este modelo de desarrollo.

1.3.2 Surgimiento del desarrollo sustentable

No es casualidad que los debates sobre las problemáticas ambientales en los procesos de industrialización se hayan entablado en la esfera internacional desde mediados del siglo XX.³² Como establece el sociólogo peruano Aníbal Quijano:

“[...]después de la Segunda Guerra Mundial, el patrón de Poder³³ ingresaba a escala global, en un prolongado período de cambios decisivos entre los que se identifican: i) la vinculación del capital industrial con lo que estructuralmente se denominó “revolución científica-tecnológica” que desencadenó la emergencia del desempleo estructural, ii) los cambios de las relaciones entre capital y trabajo dieron paso a la ampliación del margen de acumulación especulativa, lo que implica una progresiva “financiarización estructural” a nivel mundial, iii) la tecnocratización/instrumentalización de la subjetividad, del imaginario, de todo el horizonte de sentido histórico específico de la Colonialidad/Modernidad/Eurocentrada”.³⁴

De esta forma, Aníbal Quijano indica que “aquellas nuevas tendencias históricas del capital industrial-financiero llevo a ese prolongado período de auge y de cambios a culminar con la explosión de una crisis raigal en el patrón de Poder, en su conjunto y en sus elementos raigales, desde la segunda mitad de 1973.”³⁵ Estos elementos de los que da cuenta el autor Aníbal Quijano se explicarán detalladamente dentro del apartado que aborda la CID desde la teoría de la Colonialidad del Poder, pero se retoman en este subtema para precisar que la crisis “ambiental” es una manifestación de la crisis del patrón de Poder mundial³⁶, es la crisis

³² En 1949 se celebró la primera conferencia de la ONU sobre problemas ambientales en Lake Success, Nueva York; sin embargo, ésta no logró el impacto esperado debido a que la atención estaba enfocada en la reconstrucción de posguerra, en el suministro de alimentos, y en el inicio de la confrontación entre el “bloque capitalista” liderado por Estados Unidos y el “bloque socialista” liderado por la Unión Soviética. Naína Pierri, “Historia del concepto de desarrollo sustentable”, Porrúa, México, 2005, pp.35-37

³³ Aníbal Quijano, “Bien vivir”: entre el “desarrollo” y la des/colonialidad del poder, p.48

³⁴ *Idem.*

³⁵ Aníbal Quijano, “Bien vivir”: entre el “desarrollo” y la des/colonialidad del poder, *op. Cit.*, p.50

³⁶ Con base en los postulados de Aníbal Quijano el patrón de poder mundial se caracteriza por varios procesos de dominación/explotación y conflicto en la que la clasificación social de la población del mundo tendrá su principal sustento en la idea “raza”, estos procesos emergen desde inicios del siglo XVI y permanecen hoy en

de la colonialidad de la “Naturaleza” implementada desde que se instauró este patrón de poder.

De esta forma, los impactos negativos del calentamiento global y del cambio climático no implicaron solo la emergencia de una crisis “ambiental” cíclica, tampoco representaron un problema a nivel local o regional, sino un problema de dimensión global, transfronterizo y complejo debido a todos los actores que interactúan en el sistema climático³⁷ y a las distintas manifestaciones que podrían aparecer en las diversas regiones del mundo. Por ello, el cambio climático se reconoció como un problema global, con impactos multidimensionales que vulneran la propia existencia de los distintos seres vivos en la Tierra.

Ante este contexto de crisis surgieron distintas alternativas entre la que destaca la propuesta por el ambientalismo, la idea de sustentabilidad. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), comenzó a introducir la temática ambiental entre la agenda de discusión de los Estados nacionales, así en 1972 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano, en Estocolmo. Este acontecimiento fue importante porque se abordaron las problemáticas ambientales en la política internacional, al mismo tiempo que pretendió conciliar el desarrollo con la protección de la “Naturaleza”.

Durante la Conferencia de Estocolmo se centró la atención en problemas concernientes a la contaminación producida por la industrialización y urbanización, en el agotamiento de los recursos naturales, el cual era atribuido al crecimiento poblacional. Asimismo, se utilizó el término “contaminación transfronteriza” para puntualizar que la contaminación carece de

día en las distintas áreas de la existencia social, entre los que encontramos la naturaleza. Boris Maraño, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *Buen Vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales*, Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC), UNAM, 2014, p. 22

³⁷“Sistema muy complejo que consta de cinco componentes principales: atmósfera, hidrosfera, criósfera, litosfera y biosfera, y de las interacciones entre ellos. El sistema climático evoluciona en el tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna y por efecto de forzamientos externos, como las erupciones volcánicas o las variaciones solares, y de forzamientos antropógenos, como el cambio de composición de la atmósfera o el cambio de uso del suelo.” IPCC, *Cambio climático*, 2014, en s/a, “Guía de apoyo docente en cambio climático”, Ministerio de Medio Ambiente, Chile, 2017, p. 136, [en línea], Dirección URL: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-apoyo-docente-en-Cambio-Climatico.pdf> [Consulta: 10 de diciembre de 2017].

límites geográficos y políticos de tal manera que, afecta a países, regiones y localidades más allá del área de su origen.³⁸

El Informe “*Los límites del crecimiento*”, escrito por el equipo Meadows en 1972, estableció la existencia de límites físicos que impone el planeta al crecimiento económico y como solución propuso limitar el uso de los recursos, específicamente los de carácter no renovable, mediante el control y detenimiento del crecimiento económico y poblacional con el objetivo de preservarlos. En este contexto el desarrollo era entendido como sinónimo de crecimiento económico.³⁹ En la lógica del Informe Meadows, el modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico resultaba incompatible con la preservación de la “Naturaleza” por la sobreexplotación de los recursos lo cual, suponía el agotamiento de los mismos.

Ante dichos planteamientos, durante la Conferencia de Estocolmo, se reconoció la existencia de límites físicos al crecimiento económico; sin embargo, también hubo una búsqueda por establecer las relaciones entre aspectos ambientales y temas económicos.⁴⁰ En este sentido, se planteó la compatibilidad entre el desarrollo con el cuidado ambiental. Por consiguiente, fue durante este evento donde se sembraron las semillas de lo que en una década después se definiría como desarrollo sustentable.

Cabe puntualizar que el surgimiento de ideas conservacionistas dentro de la perspectiva utilitarista de la “Naturaleza” se explica debido a que “el desarrollo de una protección ambiental no es necesariamente incompatible con las posturas progresistas del crecimiento perpetuo o con una razón instrumental. En realidad estas posturas no protegen la “Naturaleza” sino los recursos que alimentan a la economía”.⁴¹ Y es que, en la lógica del

³⁸ Organización de las Naciones Unidas, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html> [Consulta: 10 de diciembre de 2017].

³⁹ Naína Pierri, *op. cit.*, p.41

⁴⁰ Arturo M. Calvete, “El concepto moderno de sustentabilidad”, Universidad Abierta Interamericana, Argentina, 2007, p. 1

⁴¹ D. Worster, *Nature and the disorder of history*, en Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 15

sistema económico imperante, “[...] la Naturaleza se percibe y valora en lo que resulta útil, y de esa manera se fragmenta en varias vertientes”.⁴²

En 1983 la ONU creó la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD), la cual fue liderada por la entonces Primer Ministro de Noruega Gro Harlem Brundtland. Este grupo de trabajo realizó diversas sesiones de estudio, análisis y consultas públicas, dando como resultado la publicación y difusión de “Nuestro Futuro Común” en 1987. En dicho documento, también llamado “Informe Brundtland”, se estableció por primera vez la definición de desarrollo sustentable, entendido como: “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.”⁴³

La idea central que emitió el Informe Brundtland radicó en que el desarrollo y la protección al ambiente no pueden estar separados, es decir, significó “una propuesta multidimensional que integra tres dimensiones: la económica, la ecológica y la social, y que constituye el resultado de un esfuerzo por construir una visión integral sobre los problemas más acuciosos del cómo pensar el desarrollo, de una manera holística y multidisciplinaria”.⁴⁴

Consecutivamente, el desarrollo sustentable se convirtió en el modelo dominante para el desarrollo de la mayoría de los países, este modelo se propuso superar la variable meramente económica que caracterizaba al desarrollo y que lo asemejaba al crecimiento económico, a través de la incorporación y vinculación de las esferas ambiental, social y económica. Este modelo de desarrollo hegemónico fue ampliamente difundido en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también llamada “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992.

⁴² Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 15

⁴³ UN Documents, “Our Common Future”, [en línea], Dirección URL: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm> [Consulta: 15 de diciembre de 2017].

⁴⁴ Esthela Gutiérrez, “De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario”, Trayectorias, *Revista Trayectorias*, Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, México, vol. IX, núm. 25, 2007, p. 67

La Cumbre de la Tierra fue organizada para instrumentar de manera global el desarrollo sustentable a través de compromisos jurídicamente vinculantes, en dicho evento se aprobaron cinco documentos de suma importancia: la “Declaración de Río sobre Medio Ambiente”; la “Agenda XXI”; la “Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)”; la “Convención sobre Diversidad Biológica”, y la “Declaración de Principios sobre el Manejo, Conservación y Desarrollo Sustentable de todos los tipos de los bosques”.⁴⁵

En la Declaración de Río se emitieron recomendaciones hacia los Estados las cuales fueron: a) el acceso público a la información medioambiental, b) la promulgación de leyes eficaces sobre el medio ambiente, c) la realización de evaluaciones del impacto ambiental, d) la participación de la sociedad civil en las cuestiones ambientales, y e) la internacionalización de los costos ambientales.⁴⁶

Como resultado de los alcances de la Cumbre de la Tierra en México se llevaron a cabo las siguientes disposiciones ambientales⁴⁷:

- i) En 1994 se otorgó rango ministerial a las cuestiones de vigilancia y protección del medio ambiente al crearse la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).
- ii) En 1995, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI) elaboró por primera ocasión el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México; momento cuando nace el Producto Interno Neto Ecológico (PINE) como indicador de la contabilidad económica y ecológica integrada.
- iii) Durante el mismo año INEGI y la SEMARNAP firmaron un convenio de colaboración para publicar en 1998 *Estadísticas del Medio Ambiente, México 1997*.

⁴⁵ Naína Pierri, *op. cit.*, p. 66

⁴⁶ Gabriel Chanfreau, Aaron Pollack, “Cooperación Internacional para el Desarrollo Sustentable en México”, Instituto Mora, México, 2008, p. 152

⁴⁷ *Idem*.

- iv) En 1996 se desarrolló el inventario nacional de gases de efecto invernadero como la primera fase del estudio país; aportación mexicana a la protección del sistema climático mundial.
- v) En 1996 se reformó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Asimismo, el gobierno mexicano aprobó la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en 2001, así como la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable en 2003. Cabe aclarar que estas son algunas acciones que están estrechamente relacionadas con la construcción de instrumentos, mecanismos e información en temas medioambientales y con el acceso público a éstos. En México esta serie de disposiciones y acciones fueron muestra de un esfuerzo por configurar metodologías y herramientas orientadas al cuidado y protección medioambiental.

Ahora bien, la propuesta de sustentabilidad ha figurado como concepto, paradigma, marco teórico, instrumento técnico, ideología, etcétera. Sin embargo, más allá de su dimensión ideológica y sus varias interpretaciones en esta tesis se retoma el postulado del autor Víctor Manuel Toledo, quien muestra cómo el concepto científico de sustentabilidad en la gran mayoría de sus versiones, no es sino “una expresión tecno-económica que de manera explícita o implícita va dirigida a convencer a los “tomadores de decisiones”, y que busca aplicar soluciones meramente técnicas o ingenieriles”.⁴⁸

Asimismo, dentro la discursiva del desarrollo sustentable la “Naturaleza” se concibe como la proveedora de capital natural, recurso y servicios, por lo que se establece que el desarrollo sustentable mantiene un carácter antropocéntrico donde se mantiene la dominación del “hombre” hacia la “Naturaleza”. En palabras de Eduardo Gudynas: “[...] estas posturas expanden la racionalidad económica manteniendo el mismo propósito de instrumentalización y manipulación, así como el antropocentrismo, donde la valoración de la Naturaleza está dada por los valores de uso y cambio asignados por el ser humano. La Naturaleza se podría

⁴⁸ Víctor M. Toledo, ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? Una propuesta ecológico-política, p.35

contabilizar en dinero, y por lo tanto la protección del ambiente en realidad sería una forma de inversión.”⁴⁹

El autor Gian Carlo Delgado menciona que “el desarrollo sustentable padece de un uso retórico, siendo común su utilización a manera de comodín para adornar cualquier discurso político, para justificar proyectos económicos, y sobre todo, para potenciar el saqueo de los recursos naturales [...] como puede deducirse el término de la sostenibilidad, de uso cada vez más frecuente y extendido, muestra un lado perverso cuando es usado por las elites de poder: se presenta para todo y para nada, siempre y cuando sea a su favor”.⁵⁰ En este sentido, se muestra que “del mito del desarrollo se ha pasado al mito de la sustentabilidad, por ello se hace urgente y necesario impensar la sustentabilidad, es decir, intentar una des-mistificación del concepto”.⁵¹

Con base en Foladori y Tomassino: “la mayoría de las categorías sobre sustentabilidad establecen que la principal distinción en el concepto de sustentabilidad recae entre aquellos para quienes la sustentabilidad es exclusivamente una cuestión ecológica o física, y aquellos para quienes debe incluirse en la sustentabilidad una perspectiva social. Al primer caso se le identifica como sustentabilidad ecológica porque considera una relación externa entre el “hombre” con la “Naturaleza”, mientras que al segundo caso se le denomina sustentabilidad social porque plantea que problemas como la pobreza y el crecimiento poblacional son elementos que pueden devastar el planeta.”⁵²

Sin embargo, siguiendo estos postulados el aspecto social de la sustentabilidad se determina a través de factores como pobreza, población, mercado, desempleo, hambre, migración, entre otros, pero siempre en función de su afectación a los ecosistemas o a la naturaleza, nunca como relaciones sociales que obedecen procesos propios históricamente determinados. Así, Víctor Manuel Toledo argumenta que:

⁴⁹ Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 16

⁵⁰ Gian Carlo Delgado, *Biodiversidad, desarrollo sustentable y militarización*, en Gabriel Chanfreau, Aaron Pollack, *op. cit.*, pp. 153-154

⁵¹ Víctor M. Toledo, *op. cit.*, p. 36

⁵² *Ibidem*, p. 40

“lo “social” queda entonces subsumido dentro de lo “ecológico”, es decir mistificado, al reducirse a un elemento, variable o un factor más en la búsqueda de soluciones técnicas a la relación negativa entre seres humanos y seres vivos. Nunca se plantea cómo las relaciones entre los seres humanos, que pueden ser relaciones de poder, competencia, sumisión, explotación, etc., es decir relaciones políticas, afectan y son afectadas por las relaciones con la naturaleza”.⁵³

Por el contrario, como señalan Foladori y Tomassino, existe un espectro de la sustentabilidad que muestra las distintas corrientes que existen en torno a este concepto, éste va de lo más tecno-económico hasta lo más socio-político, lo que Eduardo Gudynas identifica como “sustentabilidad muy débil” y “sustentabilidad muy fuerte”.

Cuadro 1. Esquema de las principales tendencias sobre las relaciones entre desarrollo y ambiente

No se incorpora la sustentabilidad		Ideología del progreso, metas de crecimiento económico, artificialización del ambiente, rechazo de límites ecológicos.
Se incorpora la sustentabilidad	<i>Sustentabilidad débil</i>	Se aceptan los temas ambientales: visión reformista de articular el progreso con una gestión ambiental: límites ecológicos modificables; economización de la Naturaleza; enfoque técnico.
	<i>Sustentabilidad fuerte</i>	Mayores críticas al progresionismo: economización de la Naturaleza pero con preservación de un stock crítico; enfoque técnico-político.
	<i>Sustentabilidad súper-fuerte</i>	Crítica sustantiva a la ideología del progreso; búsqueda de nuevos estilos de desarrollo; concepto de Patrimonio Natural: ética de los valores propios en la Naturaleza; enfoque político

Fuente: Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 64

⁵³ *Idem.*

Como muestra el cuadro anterior, las distintas corrientes de la sustentabilidad se distinguen de acuerdo a los postulados que van desde un rango más tecno-económico hasta lo más socio-político. Dentro del mismo se identifica que el desarrollo sustentable surge del ambientalismo moderado como una idea fuerza hegemónica que pregona soluciones técnicas e ingenieriles sin realizar un ejercicio de reflexión más profundo, complejo y crítico ya que, al plantearse las problemáticas del desarrollo determinadas solo por la forma en la cual los seres humanos hemos relacionado con la naturaleza omite la parte justamente de cuestionar cómo han sido las relaciones sociales, que son relaciones de poder, las cuales han determinado la manera de relacionarnos con la naturaleza.

Es por ello que se recurre en esta investigación a la Ecología Política⁵⁴, esta área de conocimiento que se encuentra en construcción, analiza los procesos y conflictos desde una perspectiva que articula relaciones entre la naturaleza y los seres humanos con las relaciones sociales mismas. El pensamiento complejo y el pensamiento crítico constituyen esta perspectiva ya que, partiendo de un enfoque integrador, holístico e interdisciplinario aborda conjuntamente los procesos naturales y sociales, adoptando una ciencia con consciencia superando la cuestión tecno-científica al servicio del capital.

La Ecología Política plantea los siguientes supuestos: “1) el mundo actual y su deslizamiento hacia el caos o el colapso provienen de la doble explotación que efectúa el capital sobre el trabajo de la naturaleza y el trabajo humano; 2) la escala también determina los procesos actuales, desde lo global hasta lo local y viceversa, es decir existe una “contradicción ecológica de escala global”; 3) la sucesión de crisis de las últimas décadas, en realidad responden a una crisis de la civilización moderna basada en el capitalismo, la tecnociencia, el petróleo y otros combustibles fósiles, el individualismo, la competencia, la ficción democrática y una ideología del “progreso” y el “desarrollo”. ”⁵⁵

⁵⁴ “El término Ecología Política ha sido utilizado explícitamente por varios autores desde hace casi tres décadas, en Latinoamérica esta área del conocimiento ha tenido una expansión inusual, especialmente en los conflictos sobre el uso de los recursos naturales que se escenifican en áreas rurales”. Víctor M. Toledo, *op. cit.*, p. 43

⁵⁵ *Ibidem*, p. 44

Como se puede analizar, así como el desarrollo sustentable se ha implementado de manera instrumental por las principales organizaciones internacionales, por gobiernos de distintos Estados y por múltiples corporaciones, también existe una propuesta alterna contra hegemónica y emancipadora desde de la Ecología Política, que de manera compleja y crítica exponen la configuración de la sustentabilidad social, la cual muestra a la sustentabilidad como poder social⁵⁶, es decir son acciones organizadas y conscientes de parte de la sociedad civil encaminadas a la autogestión, autonomía, autodefensa y autosuficiencia de quienes lo ejercen con la intención de “la regeneración del entramado social, es decir la supresión de la inequidad social, la restauración del entorno natural y planetario seriamente dañados, la recomposición de las culturas dominadas, excluidas, explotadas, de los mundos periféricos y la recuperación de las instituciones de la sociedad pervertidas, arruinadas o aniquiladas”.⁵⁷

En este sentido, la sustentabilidad desde una reflexión crítica se entiende como un ejercicio de construcción del poder social o ciudadano. Esta propuesta presentada desde la Ecología Política brinda elementos para desmitificar el concepto de sustentabilidad, ya que brinda alternativas de acción a las planteadas por el desarrollo sustentable para hacer frente a la crisis civilizatoria, pues se hace visible cómo la sustentabilidad es una construcción del poder social, asimismo en conjunto con la teoría de la descolonialidad del poder se realiza un análisis más crítico de los fundamentos de los procesos de cooperación ya que se comprenderá de mejor manera el porqué de las asimetrías en las relaciones de poder en los procesos de cooperación, en especial el que se lleva a cabo en materia de energías renovables entre México y Alemania.

⁵⁶ La teoría de los tres poderes establece que actualmente podemos distinguir tres principales: el poder político representado por los partidos políticos y gobierno; el poder económico representado por las empresas, corporaciones y mercados, y el poder social o ciudadano que agrupa comunidades, asociaciones, cooperativas, sindicatos, etc. *Ibidem*. p. 45

⁵⁷ *Ibidem*, p. 51

1.3.3 Energías renovables, seguridad energética y sustentabilidad energética

El desarrollo energético y el desarrollo sustentable están estrechamente interrelacionados, en principio porque el sistema energético que tiene que ver con la transformación de la energía impacta en el sistema climático ya que, en estos procesos de aprovechamiento energético se emiten considerables emisiones de GEI, las cuales como se estudió, son factores externos que producen cambios en la composición de la atmósfera que propician la modificación del sistema climático.

Añadiendo que el desarrollo energético que determina el modo de producción y manejo de la energía impacta directamente en la dimensión económica, social y ecológica que integran el desarrollo sustentable al reconocer que: i) la utilización de la energía es importante en el mantenimiento de la economía global, pues es la base de los procesos productivos de bienes y servicios; ii) la energía en la lógica del desarrollo sustentable, es un recurso esencial para satisfacer necesidades humanas; iii) el aprovechamiento energético impacta al ambiente a través de los mecanismos de cada fuente energética, de sus emisiones, residuos y desechos.⁵⁸

No obstante, como se ha evidenciado en los primeros apartados de la presente investigación, el actual sistema energético basado en el aprovechamiento de los combustibles fósiles tiene un impacto contrario a la idea de mantener un desarrollo perdurable en el tiempo, noción que defiende el desarrollo sustentable. Por consiguiente, una medida que pretende compatibilizar los planteamientos del desarrollo sustentable en materia energética, es promover el cambio de manera gradual y eficiente de los procesos de producción, distribución y consumo de la energía, con la intención de configurar la sustentabilidad energética. Así, las energías renovables, concebidas como recursos no renovables, representan un elemento indispensable para contribuir al desarrollo energético sustentable.⁵⁹

⁵⁸ María Eugenia Ibarán, Brynhildur Davidsdottir, et. al., “Índice de sustentabilidad energética: estimaciones para México”, *Revista Principios*, Fundación Sistema, Madrid, número 15, 2009, p. 87

⁵⁹ El desarrollo energético sustentable debe compaginar las necesidades energéticas del crecimiento económico y el desarrollo humano con las exigencias ambientales del desarrollo sustentable, añadiendo que debe ser cooperativo, en el sentido de involucrar a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil. Robert M. Cutler,

Ahora bien, otro concepto que es importante cuando se abordan temas en materia de energía en Relaciones Internacionales, es el concerniente a la seguridad energética, debido a que se entrelaza con el sector energético de los Estados, y hace referencia a la capacidad que tienen éstos de proveer de energía a sus sectores industriales, domésticos y de transporte. Por ello, en 1974 se creó la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), con el propósito de “atender las crisis energéticas, incrementar la oferta y contar con información sobre las reservas, inversiones y extracciones; al igual que promover el mejoramiento de las políticas nacionales energéticas y una estabilidad creciente entre la oferta y demanda global de energía”.⁶⁰

De esta forma, la IEA definió la seguridad energética como “el ininterrumpido acceso a fuentes energéticas a precios accesibles”⁶¹. Cabe precisar que este concepto emergió en un contexto de conflictos armados, crisis económica, y cambios bruscos en los precios del petróleo. Si bien para conocer el pico y declive del petróleo implica conocer las reservas mundiales, el consumo futuro y las tasas de reposición por nuevos descubrimientos, datos que no están establecidos con exactitud, la historia, los análisis y los patrones de producción y de descubrimiento de yacimientos, muestran que el pico de los grandes descubrimientos mundiales ocurrió en las décadas de los 60’s y 70’s, y desde entonces la cantidad total del petróleo ha decrecido constantemente⁶². (Ver gráfica 2.)

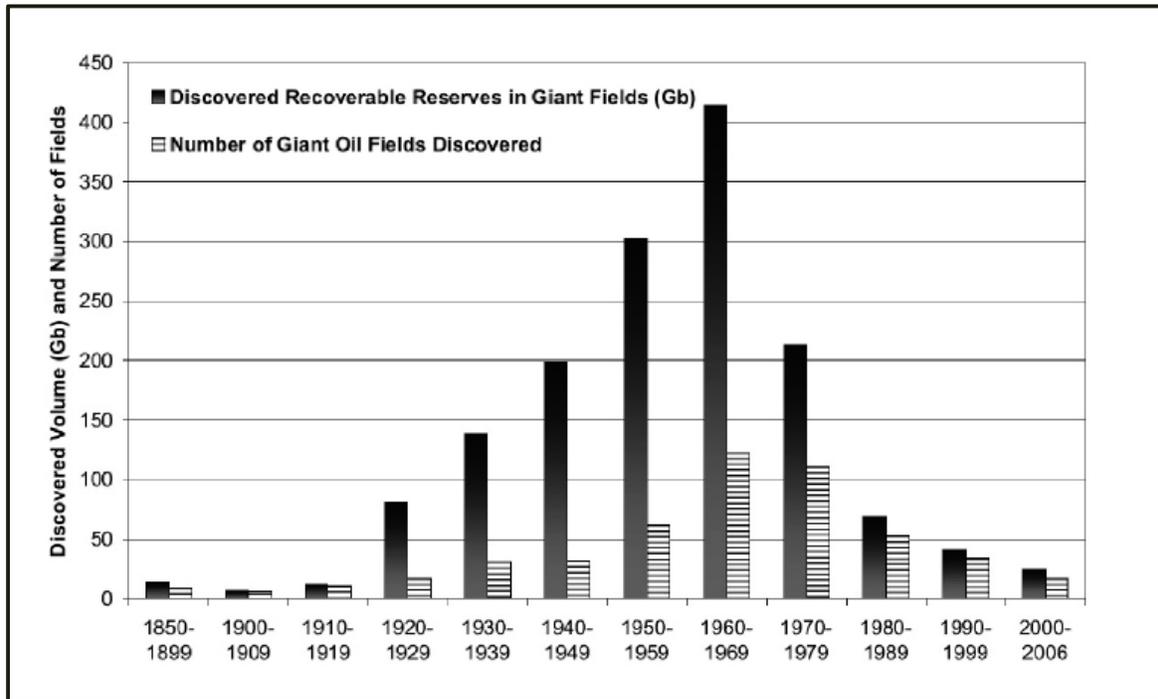
Recent Developments in Cooperative Energy Security, Oil, Gas and Energy Law Intelligence, vol. 5, núm. 4, 2007, p. 1-9, en Gonzalo Escribano Francés, *op. cit.*, p.74

⁶⁰ Úrsula Oswald, “Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México”, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Nueva Época, núm. 230, 2017, pp. 161

⁶¹ *Idem.*

⁶² Luca Ferrari, *op cit.*, p. 38

Gráfica 2. Descubrimientos de petróleo en Giga barriles (gris oscuro) y número de campos gigantes descubiertos (achurado horizontal) 1850-2006



Fuente: Robelius F. *Giant Oil Fields, The highway to oil: Fields and their importance for future oil production*, en Luca Ferrari, “Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas”, 2013, p. 38

Además, se estima que el último campo supergigante, capaz de sostener una producción de más de 1 millón de barriles diarios, se descubrió en los años 70’s⁶³. Agregando que un estudio de la IEA del año 2008, sostiene que la base fundamental de la producción viene de sólo de 54 campos supergigantes, los cuales ya han pasado el pico de producción, declinando a una tasa del 5% anual⁶⁴. También, se reconoce que 60 países productores ya han pasado el pico de la producción y están en declive.

⁶³ “El 95% de los campos descubiertos en las últimas tres décadas puede producir menos de 200 mil barriles diarios” Robelius F. *Giant Oil Fields, The highway to oil: Fields and their importance for future oil production*, en Luca Ferrari, *op cit.*, p. 38

⁶⁴ IEA, *Word Energy Outlook 2008 Edition*, en Luca Ferrari, *op cit.*, p. 38

Como se puede observar, los combustibles fósiles, en especial el petróleo, se ha aprovechado desde la perspectiva utilitarista de la Naturaleza, a tal grado que se ha explotado hasta llegar a su fase de declive, aún con todos los impactos ambientales que su combustión y explotación desmedida han llegado a generar. Sumando que, por hacerse del control de estos catalogados recursos estratégicos, se han provocado guerras, invasiones, sabotajes, y otros eventos de carácter geopolítico, donde la gente de a pie resulta ser la más afectada.

En este sentido, la seguridad energética al estar estrechamente relacionada con sucesos de carácter geopolítico y eventos militares, ha sido abordada desde Relaciones Internacionales por escuelas de pensamiento como el realismo político, que retoma la visión hobbesiana a partir de la seguridad militar y política. Sin embargo, para el presente trabajo se recurren a los planteamientos teóricos de la Escuela de Copenhague, la cual propone el concepto de seguridad intersubjetiva: “la exacta definición y criterio de securitización está constituida por el establecimiento intersubjetivo de una amenaza existencial con suficiente proyección para tener efectos políticos substanciales”⁶⁵.

Así, la Escuela de Copenhague “incluye en el proceso de seguridad a los actores, donde se analiza la reacción de los ciudadanos, o sea, lo que hacen los actores de la seguridad. En este sentido, se ponen también como referentes de seguridad la supervivencia humana, su calidad de vida y su integridad cultural, y se definen como amenazas al propio Estado, la globalización, los desastres naturales, y el fundamentalismo.”⁶⁶

Hans G. Brauch *et al.*, establecen que “la seguridad energética quedó en su definición, y por los intereses políticos complejos primordialmente, como un entendimiento de seguridad militar y política. [...] La ampliación de la seguridad energética hacia la seguridad ambiental, social o económica y su profundización hacia la seguridad humana y de género no fueron

⁶⁵ Barry Buzan; Ole Wæver y Jaap de Wilde, *Security: A new framework for analysis*, en: Úrsula Oswald, *op. cit.*, pp. 161-162

⁶⁶ “La Escuela de Copenhague comenzó a ampliar la definición de seguridad militar y política raíz del fin de la Guerra Fría. La seguridad militar sólo identificaba como valores en riesgo la soberanía nacional, y la integridad territorial, y como amenazas el terrorismo, el crimen organizado, las guerrillas y a los otros Estados. De esta forma, también incluyó la seguridad societal, ambiental y económica. *Ibidem*, p. 162

incluidas en la definición de la IEA, y pocas veces se establece una relación con otras seguridades sectorizadas”.⁶⁷

Aunque la seguridad energética ha sido un concepto definido desde distintas percepciones y respondiendo a contextos particulares, destaca la imposición de una concepción de seguridad desde los “países desarrollados”, quienes son los que conforman la IEA. En esta percepción sólo se incluyen términos políticos, económicos y técnicos, y no contempla los aspectos sociales y ambientales. De igual manera, reafirma la manipulación y el trato simplista que se otorga a la Naturaleza, quedando ésta reducida y fragmenta en recursos, en este caso recursos energéticos, los cuales como resultado de la gestión y modificación de la humanidad se han ido agotando. Esta situación pone en riesgo el funcionamiento del propio sistema capitalista, de ahí el interés por asegurarlos a través de procesos de eficiencia en su utilización, o de otras soluciones que la ciencia desde la razón instrumental⁶⁸ pueda otorgar a las problemáticas ambientales.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en la seguridad energética confluyen interacciones entre el ambiente, la sociedad, el género, la cultura y la cosmovisión.⁶⁹ Por lo tanto, su análisis crece en complejidad debido a los diversos actores que no son solamente los Estados o las empresas, y por las múltiples interacciones ambientales que no son lineales sino complejas y no se presentan en sistemas aislados, sino que conllevan efectos extendidos impredecibles⁷⁰. Por ejemplo, aunque desde una visión técnica se pretenda hacer frente al declive de los hidrocarburos a través de las energías renovables, el aprovechamiento tecnológico de éstas no tiene total certidumbre porque también se enfrentarán a distintos escenarios que podrían suscitarse por el cambio climático.

⁶⁷ Hans Brauch, Úrsula Oswald Spring, *et al. Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health, and Water Security Concepts*, Úrsula Oswald, *op. cit.*, p. 163

⁶⁸ “En la ciencia domina una razón que es instrumental, debido que es el único medio que puede otorgar certezas, por lo tanto, implica el tanto el dominio sobre la naturaleza como el dominio sobre los hombres.” M. Horkheimer, *Crítica de la razón instrumental*, Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 104

⁶⁹ Úrsula Oswald, *op. cit.*, p. 186

⁷⁰ Eduardo Gudynas, *op. cit.*, p. 121

En este sentido, para la presente investigación se retoma la definición de Jessica Jewel *at al.*, quienes entienden por seguridad energética: “la baja vulnerabilidad de los sistemas vitales de energía, entendiendo a éstos como, aquellos cuyo fallo puede interrumpir el funcionamiento y la estabilidad de una sociedad”.⁷¹ Los autores parten de la idea de que se requiere una profunda transformación de los sistemas de energía con la intención de reducir los GEI, y con ello evitar devastadores impactos ambientales. Para ello, es indispensable un cambio en los patrones de producción y consumo propios del sistema económico dominante.

No obstante, del mismo modo como se articuló el desarrollo sustentable como una estrategia de conservación desde una visión utilitaria y antropocéntrica de la Naturaleza, también se presentó el término sustentabilidad energética, definido por la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA, por sus siglas en inglés) y por el Comité de Energía Sustentable de Naciones Unidas, como “el suministro de energía a un coste para la población, asegurando el servicio y respetando el ambiente”.⁷² Como se puede apreciar, este concepto se basa en la discursiva del desarrollo sustentable, ya que como se analizará en los siguientes apartados, muestra un optimismo en las tecnologías, particularmente en las energías renovables, para hacer frente a problemas ambientales, en este caso a los relacionados con el sector energético, sin cuestionar las contradicciones del modelo económico imperante.

1.4 La sustentabilidad energética en la Cooperación Internacional para el Desarrollo

La Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID) utilizada como instrumento para la configuración del desarrollo sustentable y para el despliegue de las energías renovables toma un papel especial desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano que tuvo lugar en Estocolmo en 1972. Durante este encuentro se estableció que “el principal propósito de la conferencia era proveer una guía para la acción de los gobiernos [...] proteger y mejorar el medio humano, remediar y prevenir sus desigualdades, por medio de la

⁷¹ Jessica Jewell, Aleh Cherp, Rihahi Keywam, *Energy security under decarbonization scenarios: An assessment framework and evaluation under different technology and policy choices*, Energy Policy, vol.65, 2014. En Rubén Herrero, *op. cit.*, p. 89

⁷² María Eugenia, *at al.*, *op. cit.*, p.87

cooperación internacional”.⁷³ De igual forma, durante dicha conferencia se reconocieron las brechas de desigualdad existentes entre los “países desarrollados” y “subdesarrollados”, recomendando a los primeros innovar e implementar tecnologías limpias⁷⁴ y ayudar a los segundos en sus procesos de desarrollo.

Posteriormente en el Informe Brundtland también se hizo un llamado al multilateralismo, la Primer Ministro de Noruega, Gro Harlem Brundtland estableció en el prólogo del reporte la necesidad de optar por un sistema económico internacional de cooperación reestructurado con la intención de buscar soluciones multilaterales y rumbos para un desarrollo sustentable. Cabe reiterar que dentro la noción del desarrollo sustentable existe un amplio optimismo en lo que las tecnologías pueden contribuir en la consecución del mismo.

La Cumbre de Río suscitada en 1992 se encargó de acentuar la importancia de la cooperación internacional para el desarrollo en la mitigación y adaptación frente al cambio climático. Asimismo, promovió el uso de la energía y tecnologías para promover el desarrollo. Entre los documentos que se firmaron en esta cumbre se encuentra la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMNUCC), la cual reconoció en su preámbulo:

“que todos los países, especialmente los países en desarrollo, necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible, y que los países en desarrollo, para avanzar hacia esa meta, necesitarán aumentar su consumo de energía, tomando en cuenta las posibilidades de lograr una mayor eficiencia energética y de controlar las emisiones de gases de efecto invernadero en general, entre otras cosas mediante la

⁷³ Roberto Guimarães, *Modernidade, meio ambiente e ética: um novo paradigma de desenvolvimento*, Conferencia, Programa de Pósgraduação em Ciencia Ambiental (PROCAM), Sao Paulo, 1999, en Naína Pierri *op.*, cit p. 37

⁷⁴Las tecnologías limpias se refieren a “la aplicación continua de una estrategia amigable con el medio natural que sea preventiva, integrada y aplicada a procesos, productos, y servicios para mejorar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio natural”, s/a, “Tecnologías limpias”, [en línea], Dirección URL: http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/tecnologias_limpias.pdf [Consultado: 10 marzo de 2018].

aplicación de nuevas tecnologías en condiciones que hagan que esa aplicación sea económica y socialmente beneficiosa”.⁷⁵

La CMNUCC constituyó un régimen internacional en materia de cambio climático, en el cual las responsabilidades y costos no fueron divididos de manera equitativa entre los “países en desarrollo” y los “desarrollados” debido a la diferencia en sus procesos de industrialización y de sus capacidades para hacer frente a esta problemática. Sin embargo, a partir de éste se intentó estabilizar las emisiones de GEI, pero sin establecer compromisos individuales ni mecanismo de aplicación, por ende, se decidió incluirlos en sus actualizaciones conocidas como protocolos. El Protocolo de Kioto firmado en 1997, fijó los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para el periodo 2008-2015.⁷⁶

Años después, en la decimoséptima Conferencia de las Partes de la CMUNCC (COP17) celebrada en Durban en 2011, se abordaron temas relacionados con el desarrollo sustentable, y se fomentó la cooperación en tecnologías limpias, su desarrollo y adaptación al cambio climático, y su financiación por parte de los países desarrollados. Como se puede apreciar las distintas conferencias internacionales evocadas en torno al desarrollo sustentable realzan el papel de la cooperación internacional y la transferencia de tecnologías limpias para promover el desarrollo sustentable mediante estrategias entre las que se encuentra la promoción de las energías renovables. Así, se puede analizar cómo este tipo de conferencias ha fomentado el interés por las energías renovables favoreciendo su despliegue.

Cabe resaltar que las energías renovables se circunscribieron en el eje de dos problemáticas a tratar, la pobreza energética y el cambio climático. Estos problemas se incluyen en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU, la cual se gestionó desde la Cumbre de Río+20 celebrada en 2012, adoptada desde 2015.⁷⁷ Entre los principales objetivos que pretende lograr la Agenda 2030 destacan: la erradicación de la pobreza y el hambre, la

⁷⁵ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ONU, 1992, [en línea], Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [Consultado: 10 marzo de 2018].

⁷⁶ Gonzalo Escribano Francés, “Desarrollo Energético Sostenible y Energías Renovables”, La cooperación financiera en España, Información Comercial Española, España, núm. 864, 2012, p. 79

⁷⁷ Fabila Rodríguez, “México y la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 de la ONU”, Observatoire des Amériques Montréal, vol. 16, núm 1, 2016, p. 3

seguridad alimentaria, garantizar una vida sana, educación de calidad, igualdad de género, acceso universal al agua y energía, promover el crecimiento sostenido, medidas urgentes contra el cambio climático, así como promover la paz y el acceso a la justicia.⁷⁸

Los objetivos plasmados en la Agenda 2030 se pretenden lograr a través de la cooperación internacional y de la inserción de dichos objetivos en las políticas públicas de los Estados miembros. A pesar de ello, se reconoció que el cumplimiento de “la Agenda implica un compromiso común y universal; no obstante, que cada país enfrenta retos específicos en su búsqueda de desarrollo sostenible, los Estados tienen soberanía plena sobre su riqueza, recursos y actividad económica, y cada uno fijará sus propias metas nacionales, apagándose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dispuestos en el texto aprobado por la Asamblea General”.⁷⁹

Por consiguiente, cada Estado tiene capacidad de decisión sobre las estrategias a implementar para cumplir los compromisos acordados internacionalmente, entre ellos el relacionado con proveer energía asequible y menos dañina al ambiente, así como los referentes a la reducción de emisiones de GEI. En este sentido, algunos países han insertado a las energías renovables como uno de los sectores prioritarios a desarrollar, enfocándose en la investigación científica y en el desarrollo tecnológico en el campo de las energías renovables, así como en la creación y fortalecimiento de industrias concernientes a estas energías.

Para evidenciar lo anterior, se muestran algunos datos sobre la evolución de la Investigación y el Desarrollo Experimental (I+D) en esta área. Éstos indican que la producción científica en el campo de energías renovables creció un 15% anual a nivel mundial desde el año 2005, lo que se reflejó en el aumento del número total de publicaciones que pasó de 1861 en el año 2000 a 9640 en 2011⁸⁰, siendo Estados Unidos, China, Alemania, Corea del Sur e India los principales países productores de artículos científicos en energías renovables.

⁷⁸ *Ibidem*, p. 4

⁷⁹ *Ibidem*, p. 5

⁸⁰ Rodolfo Barrere, Lautaro Matas y Agustina Rolda; “La investigación y el desarrollo en energías renovables en Iberoamérica, situación actual y tendencias”, Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica

La mayor parte de las publicaciones a nivel mundial se centran en el desarrollo de la energía solar, alcanzando cinco mil publicaciones en 2011; biocombustibles, con una serie de 2500 documentos; y la eólica, culminando con 2500 documentos durante el mismo año.⁸¹ En el caso de México, la producción científica está centrada en la energía solar ya que el 60% corresponde a esta fuente energética.

Asimismo, es necesario identificar la evolución en las patentes de invención referente a las energías renovables ya que esto posibilita un análisis contemplando el desarrollo tecnológico. El patentamiento se entiende como una herramienta indispensable para las empresas de base tecnológica, cuya función además de proteger la I+D, sirve también como elemento importante para sus estrategias comerciales ya que la gestión del patentamiento depende de las características de los mercados y el potencial económico del invento.

Según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés), la cantidad de patentes en el rubro de energías renovables aumentó de 349 patentes en el año 2000 a 2200 en el año 2010⁸², alcanzando su punto máximo en dicho año, el último año que registra la WIPO corresponde al 2011, el cual muestra un deceso en la producción de patentes⁸³ (Ver gráfica 3). Entre los países de procedencia de los titulares de patentes que destacan a nivel mundial por su incremento en la producción en el período 2000 a 2011 están Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea del Sur y Dinamarca como muestra el gráfico 4. En el caso de México, la producción de patentes alcanzó una cantidad de 20 patentes en 2011 (Ver gráfica 4).

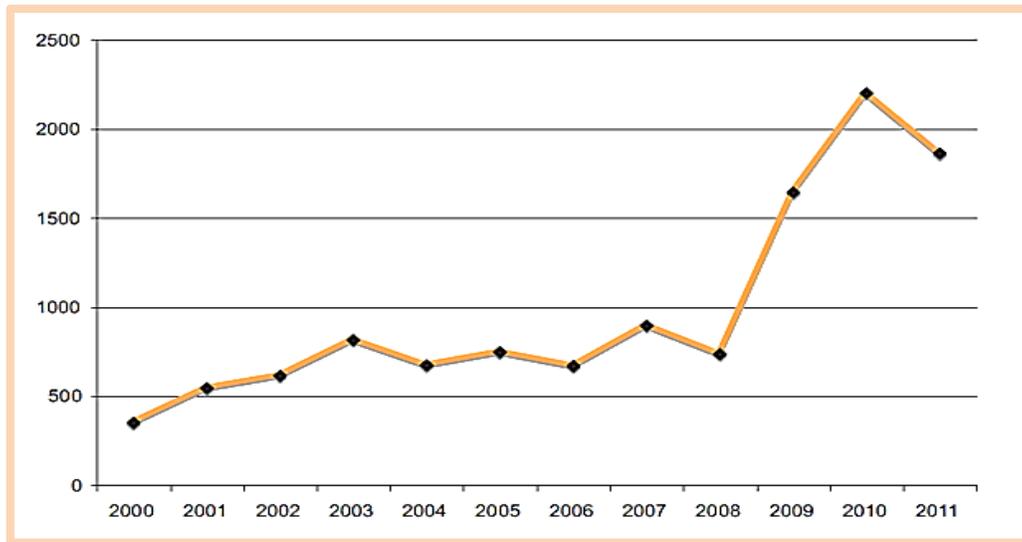
(CAICYT-CONICET), Organización de Estados Iberoamericanos, 2013, pp. 50-51, [en línea], Dirección URL: <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6327> [Consulta: 15 de marzo de 2018]

⁸¹ *Ibidem*, p. 62

⁸² *Idem*.

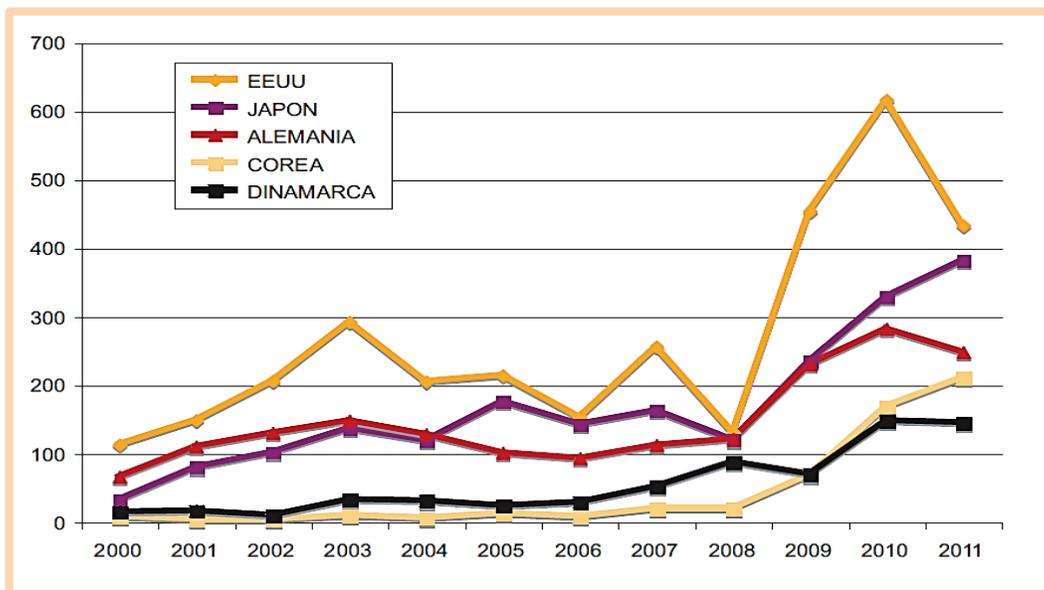
⁸³ Con base en datos de EMW el año 2014 registró una muestra de 20, 655 patentes de energías renovables a nivel mundial a diferencia de 35, 590 que se registró en 2012, según dicha compañía la caída de la inversión ha sido principalmente por el exceso de oferta en el mercado de paneles solares, con la producción en masa de China afectando los márgenes de ganancia de otras compañías, perjudicando la rentabilidad, desincentivando la actividad de investigación y desarrollo en esta área. Basado en: Kollewe, Julia; "Global hopes for renewable energy fading, patents data show", The Guardian, [en línea], Estados Unidos, 04 de mayo de 2015, Dirección URL: <https://www.theguardian.com/business/2015/may/04/global-hopes-for-renewable-energy-fading-patents-data-show>, [Consulta: 20 de abril de 2018].

Gráfica 3. Total de patentes publicadas en energías renovables a nivel mundial (2000-2011)



Fuente: Elaboración a partir de los datos de WIPO, en Rodolfo Barrera *et.al.*, “La investigación y el desarrollo en energías renovables en Iberoamérica, situación actual y tendencias (CAICYT-CONICET), 2013.

Gráfico 4. Patentes de los principales países a nivel mundial según su titular



Fuente: WIPO en Rodolfo Barrera *et. al.*, “La investigación y el desarrollo en energías renovables en Iberoamérica, situación actual y tendencias (CAICYT-CONICET), 2013.

Con base en lo anterior, se constata que promover el uso de las energías renovables tiene un interés que va más allá de ser una solución a una problemática ambiental, ya que la investigación y el desarrollo de este tipo de tecnologías también representan un sector económico a desarrollar para los Estados. Lo anterior responde a la relación de la ciencia contemporánea con las empresas transnacionales que hacen uso de ella para la implantación de sus propuestas, en tanto que se asegure su tasa de rentabilidad.⁸⁴

Además, se debe tener presente que existe una tensión entre el debate del papel de la ciencia en las estrategias de desarrollo, ya que por un lado ha sido elemento clave en la dominación, apropiación y manipulación de la Naturaleza y, por lo tanto, se le concibe como una de las causas de los problemas ambientales actuales. Pero por otro, sus aportes pueden contribuir a la hora de diseñar y promover soluciones o estrategias para la solución de los mismos. Por consiguiente, es importante “[...] redefinir el papel de la ciencia, no negarla, sino tener presente sus posibilidades. En especial brindarle humildad para que sirva como un aporte más en un análisis que necesariamente debe ser abierto y diversificado”.⁸⁵ Añadiendo que se debe reconocer la incertidumbre de su uso, ya que no existe certeza sobre los posibles impactos que pueden generar ciertos proyectos implementados a partir de bases científicas, por lo tanto, la solución de problemas ambientales no puede reducirse a la aplicación de determinadas tecnologías.

De esta manera, se revela como el desarrollo sustentable que se basa en el uso utilitarista de la Naturaleza, y promueve la aplicación de la ciencia como elemento esencial para brindar a los gobiernos y empresas soluciones para enfrentar problemáticas ambientales. Además, se evidencia como este tipo de conservación y solución a las problemáticas energéticas tiene como trasfondo intereses económicos, es decir el avance tecnológico en fuentes renovables está motivado por el gran negocio que se puede configurar a partir de su aplicación. Este tipo de sustentabilidad en términos de Eduardo Gudynas se conoce como sustentabilidad débil, pues “es de carácter antropocéntrico, funcional a la visión tradicional de la ciencia y se

⁸⁴ Eduardo Gudynas, “Ciencia, incertidumbre y pluralidad”, *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*, 5ta edición, Coscoroba, Uruguay, 2004, p. 129

⁸⁵ *Ibidem*, p. 127

encuentra cómoda con el papel del experto [...] apela a la ciencia para reducir o acotar el debate político.”⁸⁶

Además, como se muestra en las gráficas anteriores, los países que se han concentrado en la I+D son los “desarrollados”, aquellos que tienen una apropiación tecnológica por las patentes que producen. No obstante, los “países en desarrollo” también han optado por emprender acciones que les permita desarrollar proyectos para aprovechar el potencial de los recursos renovables con los que cuentan, como es el caso de México, que pretende generar el 35% de su energía a partir de fuentes renovables para el año 2024.⁸⁷ El Estado mexicano ha sido un actor activo en la organización y participación de cumbres y foros a nivel internacional y por consiguiente, se ha comprometido con los acuerdos emanados de la ONU, recientemente el gobierno mexicano participó en la elaboración de la Agenda 2030 y se responsabilizó en alcanzar los objetivos pactados.

La utilización de las energías renovables supone para México una vía para cumplir parte de sus compromisos internacionales, entre ellos los relacionados con suministrar de electricidad y combustibles a comunidades que carecen de estos servicios, y los referentes a la reducción de emisiones de GEI, a la vez que contribuyen a la consecución de su desarrollo sustentable, ya que como se ha establecido, estas fuentes de energía representan una oportunidad para emprender actividades generadoras de investigación académica y empleo, lo que fomenta en parte el desarrollo económico del país.

Sin embargo, para el despliegue de las energías renovables en México son fundamentales dos cosas: el marco legal que sustente, regule y apoye el aprovechamiento de estas fuentes de energía, y el financiamiento para la implementación de distintos programas y proyectos que promuevan el uso de estas energías. Por tales razones, el gobierno mexicano ha trazado como estrategia y líneas de acción entablar relaciones de cooperación con Estados que tienen mayor

⁸⁶ *Ibidem*, pp. 129-130

⁸⁷ Secretaría de energía (SENER) de México, “México cumplirá con su meta del 35% de generación eléctrica con energías limpias en 2024: Consejo Consultivo para la Transición Energética”, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/sener/prensa/mexico-cumplira-con-su-meta-del-35-de-generacion-electrica-con-energias-limpias-en-2024-consejo-consultivo-para-la-transicion-energetica> [Consulta: 20 de abril de 2018].

reconocimiento en el desarrollo de energías renovables y tecnologías destinadas a su aplicación, como es el caso de Alemania, país que ante la comunidad internacional es un referente a nivel mundial en cuanto a transiciones energéticas, ya que actualmente genera el 33% de su energía eléctrica a partir de las energías renovables⁸⁸ y es uno de los principales países productores de patentes en el campo de energías renovables.

En este sentido, la presente investigación pretende analizar cómo se ha gestado el proceso de cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania, identificando los fundamentos que han profundizado las relaciones ya existentes entre ambos países y los que constituyen nuevos ejes y áreas de oportunidad en términos de cooperación, entre los que destacan las energías renovables para el desarrollo sustentable. Asimismo, se busca conocer y estudiar algunos proyectos que se han implementado en el marco de esta cooperación, así como el intercambio de experiencias y flujos de inversión para el fomento de estas energías.

1.4.1. Marco conceptual de la Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID)

La cooperación se ha consolidado como una herramienta fundamental de política exterior para los Estados, ya que está diseñada para alcanzar objetivos comunes y satisfacer distintas necesidades. Así, la cooperación adquiere automáticamente el significado de colaborar para un fin común; sin embargo, “al agregarle objetivos y dimensiones la conceptualización de la cooperación se hace más concreta, crea relaciones, no sólo se toman en cuenta relaciones personales, sino al nivel de las relaciones entre países, lo que implica que se pueda hablar de una cooperación internacional”.⁸⁹

⁸⁸ IEA Atlas of Energy, Statistics Renewable, [en línea], Dirección URL: <http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1076250891/1> [Consultado: 22 de abril de 2018].

⁸⁹ Andrés López, *Introducción a la Solidaridad Internacional*, en Adriana Paniagua, *La construcción del discurso de la cooperación internacional para el desarrollo. Una perspectiva genealógica para la comprensión de la geopolítica latinoamericana*, Tesis de Maestría en Estudios Latinoamericanos, Programa de Posgrado en Estudios Latinoamericanos, UNAM, 2018, p 46

Para la presente investigación, el concepto de Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID) es entendido como:

“las relaciones que se establecen entre dos o más autores internacionales, sean éstos públicos o privados, de las cuales surjan acciones que conlleven a la transferencia de recursos económicos, conocimientos técnicos, científicos, bienes e/o innovaciones económicas, que contribuyan a elevar bienestar de la población de cierto país. Estas expectativas deben responder al principio de la coparticipación, la corresponsabilidad y el cofinanciamiento entre las partes involucradas, mediante la planeación, coordinación, realización, evaluación de los proyectos o programas instrumentales por medio de instituciones apropiadas para ello”.⁹⁰

Esta definición brinda los elementos para comprender la transferencia de flujos que se lleva a cabo en la relación de cooperación para el desarrollo sustentable entre México y Alemania, en la cual destacan los flujos económicos, la transferencia de tecnologías y conocimientos de carácter técnico destinados a la implementación de proyectos de sustentabilidad energética, entre los que está la promoción de la utilización de las energías renovables.

Ahora bien, para una mayor comprensión de la CID, es necesario reconocer los procesos que produjeron el escenario propicio para su desenvolvimiento. Y es que, el final del proceso de guerras a mediados del siglo XX y la reestructuración geopolítica que le siguió, definieron la historia de la construcción social de la noción de *desarrollo*, “si bien se reconoce que en el periodo inmediato de la post-guerra no se creó la noción de desarrollo como tal, se argumenta que en ese contexto se “inventó” una muy particular forma de concebirlo”.⁹¹

El discurso inaugural del entonces presidente de Estados Unidos, Harry S. Truman en 1949, fue un llamado al mundo para solucionar los problemas de “las áreas subdesarrolladas” del

⁹⁰ Juan Pablo Prado Lallande, “La gobernabilidad de la cooperación internacional para el desarrollo de México”, *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación, núm. 28, primavera-verano, 2011, p. 55

⁹¹ Juan Masullo, “La genética del discurso del desarrollo explorando alternativas reales”, *Revista Palobra*, Universidad de Cartagena, Colombia núm. 11, Septiembre de 2009-Agosto de 2010, p. 86. [en línea], Dirección URL: <https://mundoroto.files.wordpress.com/2012/07/leer-el-articulo-completo.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2018]

globo, a través de “la intervención estadounidense dirigida a resolver los problemas de atraso, la pobreza y el subdesarrollo, a través de un “trato democrático justo”⁹²:

“Más de la mitad de la población del mundo vive en condiciones cercanas a la miseria. Su alimentación es inadecuada, es víctima de la enfermedad. Su vida económica es primitiva y está estancada. [...] Por primera vez en la historia, la humanidad posee el conocimiento y la capacidad para aliviar el sufrimiento de estas gentes. [...] Producir más es la clave para la paz y la prosperidad. Y la clave para producir más es una aplicación mayor y más vigorosa del conocimiento técnico y científico”.⁹³

Así comenzó la categorización de todos los países de acuerdo a su crecimiento económico, por lo que a los países pertenecientes a las “regiones económicamente atrasadas” se les refirió como “subdesarrollados”. De esta manera, “se inserta el desarrollo en un contexto político-económico internacional determinado, en un sistema internacional cruzado por las relaciones de poder entre Estados que seguían la lógica bipolar característica de la naciente Guerra Fría y marcado por una nueva oleada de descolonización en Asia y África y un creciente nacionalismo en América Latina.”⁹⁴

Asimismo, a partir de dicho discurso se articuló la relación entre *subdesarrollo* y *desarrollo*, el primero quedó definido como un estado de carencia y de atraso que podía “superarse” a través de una serie de acciones determinadas. En este sentido, el *subdesarrollo* se concibió como una versión transitoriamente inacaba del *desarrollo*. Es indispensable precisar que “no puede obviarse que la idea de subdesarrollo se construyó en función de la preexistencia de otra idea, la de desarrollo”⁹⁵. En palabras de Arturo Escobar: “articulado alrededor de un constructo ficticio [el “subdesarrollo”], fue producido un discurso que inculcó la necesidad de perseguir este objetivo [acceso a la forma de vida por la civilización industrial]”⁹⁶.

⁹² *Idem*.

⁹³ Arturo Escobar, “La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo”, Fundación Editorial El perro y la rana, Caracas, 2007, pp. 19-20

⁹⁴ Juan Masullo, *op. cit.*, p. 87

⁹⁵ *Ibidem*, p. 88

⁹⁶ Arturo Escobar, *Power and visibility, Development and the invention of the Third World*, en Juan Masullo, *op. cit.*, p. 88

El discurso hegemónico con el que se inventó el binomio *desarrollo/subdesarrollo* influyó en la creación de programas de asistencia por parte de la ONU, así como de instituciones, y agencias de ayuda internacional destinadas a guiar y definir el proceso cooperación. De esta manera, a partir del proceso de post-guerra la CID empieza a emplearse como una herramienta de política exterior para involucrar a todos los países de todas las regiones en la resolución y prevención de futuros conflictos y de problemáticas en distintas áreas de las relaciones internacionales.

Es de hacer notar que la CID va ampliando tanto sus ejes temáticos como geográficos, pues de los primeros acuerdos sobre cuestiones sanitarias, uniones administrativas y comisiones financieras se elaboraron acuerdos en otras áreas como cultura, medio ambiente, energía, entre otras. Como se mencionó en materia de cambio climático, con la firma de la CMNUCC se constituyó un régimen internacional orientado a la protección de los sistemas climáticos mediante acción de mitigación y adaptación de GEI. Sin embargo, Fausto Quintana señala que:

“La política exterior de los países en materia de cambio climático, particularmente los que emiten más GEI, no responde a responsabilidades históricas sobre el daño a la naturaleza, ni mucho menos a la solidaridad global con los más pobres y afectados por las alteraciones climáticas. La política exterior de estos países (y por consecuencia la configuración de la política internacional climática) está orientada a salvaguardar sus intereses, la viabilidad de su sistema económico y la participación y competitividad de sus empresas transnacionales. [...] Si el objetivo de la política multilateral climática consiste en coadyuvar con los esfuerzos locales de mitigación y adaptación al cambio climático, ha fracasado.”⁹⁷

Aunque el cambio climático es uno de los problemas más complejos que enfrenta la sociedad contemporánea, la participación de los “países desarrollados” se integra principalmente de intereses económicos, lo que se refleja en un mayor involucramiento del sector privado en

⁹⁷ Fausto Quintana, “Dinámicas, escalas y dimensiones del cambio climático”, *Tla Melaua. Revista de Ciencias Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Nueva Época, México, núm. 41, octubre 2016-marzo 2017, p. 188

las prácticas de cooperación. Como se evidenciará en los siguientes apartados, la cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania se encarga de ampliar el margen de acción de empresas privadas nacionales y extranjeras en el sector energético mexicano, particularmente en el sistema eléctrico en la generación y comercialización de electricidad, y aunque se promueve el uso de las energías renovables para aminorar las emisiones de GEI en la industria eléctrica, se puede apreciar que los beneficiarios de estas prácticas son las instituciones financieras y las empresas transnacionales que desarrollan y operan estos proyectos.

La ampliación de la CID también se vislumbra en la relación de cooperación entre México y Alemania, el primer Convenio firmado por ambos países fue referente a la Protección de los Derechos de Autor, de las Obras Musicales en 1954, posteriormente se suscribió otro relativo a la Reciprocidad en materia de Asistencia Jurídica en 1956, seguido de un Convenio sobre Transportes Aéreos en 1967. Consecutivamente México y Alemania firmaron el Convenio Básico sobre Cooperación Científica y Tecnológica en 1975, en este acuerdo ya se plasma el término cooperación, desde ese momento estos dos países han añadido a su agenda de cooperación más áreas de acción entre las que están medio ambiente y energía, de donde se deriva el presente caso de estudio: la cooperación mexicano-alemana en materia de energía renovable.

No obstante, es importante considerar que, en la búsqueda de la CID por generar acuerdos y compromisos para lograr la consecución de un fin común perseguido en conjunto por todos los actores involucrados, emergen relaciones de diferentes niveles que conllevan relaciones asimétricas, donde uno o alguno de los actores predominan sobre los demás.⁹⁸ De esta forma, se muestra como el esquema de cooperación está estructurado de acuerdo a las relaciones de poder.

⁹⁸ Adriana Panigua, *op. cit.*, p. 23

Es fundamental mencionar que dentro del análisis de la política internacional existen distintas nociones de poder⁹⁹. Para el presente trabajo se retoma la concepción de poder desde la colonialidad del poder, “teoría crítica que plantea cómo la clasificación social de la población a partir del criterio de raza define la distribución de la población en el trabajo, en las instituciones políticas y en la vivencia de la modernidad/colonialidad.”¹⁰⁰ Desde esta teoría, retomando a Aníbal Quijano, el poder es entendido como:

“las estructuras de dominación, explotación y conflicto propias de una sociedad, [...] el poder no es entendido como una cosa, sino como relación social de dominación, explotación y conflicto de cada ámbito de la existencia social. Estos ámbitos son: trabajo, autoridad colectiva, sexo/género, intersubjetividad (conocimiento, memoria colectiva e imaginario social) y naturaleza. Por lo tanto, es resultado y expresión de la disputa (conflicto) por el control de los mismos.”¹⁰¹

⁹⁹ Dentro del estudio de la política internacional existen distintos enfoques teóricos en referencia al poder, uno de ellos es el realismo político, Hans Morgenthau, el máximo exponente de esta corriente de pensamiento establece que “la política internacional, como toda política, es una lucha por el poder”, el poder es entendido como el dominio del hombre sobre las mentes y las acciones de otros hombres, mientras que el poder político es entendido como las relaciones de dominio entre los que detentan la autoridad pública y entre éstos y la gente general. [Hans Morgenthau, “La lucha por el poder y por la paz”, Buenos Aires, 1963, p.43] Raymond Aron explica que el poder no es susceptible de una medición exacta, más bien apunta que el poder de una colectividad depende del escenario de su acción y de su capacidad para utilizar los recursos materiales y humanos que le sean entregados, de esta forma establece que los factores que integran el poder son: el espacio de acción, los recursos materiales y el conocimiento para transformarlos y la capacidad de acción colectiva. [Raymond Aron, *Paz e Guerra entre as nacoes*, en Nicolás Creus, “El concepto de poder en las relaciones internacionales y la necesidad de incorporar nuevos enfoques”, Instituto de Estudios Internacionales, Universidad de Chile, 2013, p. 67] Por su parte, Joseph S. Nye, exponente del institucionalismo neoliberal plantea que los recursos del poder son la población, el territorio, los recursos naturales, una economía amplia, las fuerzas armadas y la estabilidad política. Para Nye la conversión de ese poder en términos de recursos es lo que brindad la capacidad de cada país de transformarlo en un poder concreto. [Joseph S. Nye, *La Naturaleza cambiante del poder norteamericano*, p. 35, en Adriana Panigua, *op. cit.*, p. 26] Manuel Castells, sociólogo y economista retoma los supuestos de la sociedad de la información y el conocimiento para definir el poder como “la capacidad racional que permite a un actor social influir de forma asimétrica (una influencia mayor de un actor sobre otro) en las decisiones de los demás actores sociales, de modo que se favorezcan la voluntad, los intereses y los valores del actor que tiene el poder. El poder se ejerce mediante la coacción y/o mediante la construcción de discursos, mediante los cuales los actores sociales guían sus acciones”. [Manuel Castells, *Comunicación y poder*, p. 33, en Adriana Panigua, *op. cit.*, p. 26]

¹⁰⁰ Boris Marañón, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *Buen Vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales*, Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC), UNAM, 2014, p. 22

¹⁰¹ Aníbal Quijano, *Qué tal raza*, 199; Aníbal Quijano, *Colonialidad del poder y clasificación social*, 2000, en *Ibidem*, p. 26

Antes de explicar la CID desde la teoría de la colonialidad del poder, es importante tener en cuenta que la cooperación reconoce una desigualdad desde el momento que se designa quien es el donante, el “desarrollado” el “avanzado” y quien es el receptor, el “subdesarrollado”, el “atrasado”, esto como resultado de la articulación de la cooperación internacional con la noción de *desarrollo*. Por consiguiente, han surgido distintas teorías del desarrollo desde perspectivas diversas que han planteado propuestas sobre cómo debe brindarse la ayuda hacia el Sur, al respecto David Llistar resume los contrastes de estos enfoques teóricos:

Cuadro 2. Propuesta en la concepción de la cooperación según distintos enfoques

Enfoque	Propuesta sobre lo que debe hacerse con el Sur
Liberalismo internacionalista	Es necesaria más ayuda internacional. La democracia y el desarrollo comportan paz y beneficio mutuo NS.
Realismo	Conviene conceder ciertas ayudas para extender la economía de mercado (capitalismo) y para evitar que los países del Tercer Mundo caigan del lado del socialismo, del islamismo o de cualquier populismo indeseable. Pero hay que mantener las distancias relativas entre países en términos de poder y privilegios (<i>statu quo</i> internacional). El Tercer Mundo no debe desaparecer.
Estructuralismo	El problema es de estructura y de la posición que en ella se ocupe. La cooperación no sirve a los pobres si no es para cambiar dicha estructura.
Culturalismo	Hace falta enseñar valores capitalistas: aprender a pescar en lugar de regalar el pescado.
Institucionalismo	Cooperar sobre todo al fortalecimiento de las instituciones de los países del Sur, modernizándolas a semejanza de las del Norte. Es compatible con las demás.
Neoliberalismo	Aligerar la extrema pobreza producida por los esenciales programas de ajuste, mientras se modernizan y profundizan las estructuras del capitalismo globalizado. Ayudas destinadas a los más pobres y a los programas de privatización simultáneamente.
Poscolonialismo	No hay que concentrarse en ayudar, sino en descolonizar.
Buen vivir/ desarrollo endógeno	Cada pueblo debe definir su «buen vivir» y ponerlo en marcha. Conviene reducir las interferencias transnacionales (incluida la ayuda internacional) mediante políticas de soberanía local. Parte del enfoque poscolonial, aunque asume que determinadas ayudas pueden ser útiles.

Fuente: David Llistar Bosch, “Cooperación y Anticooperación”, Anticooperación. Interferencias globales Norte-Sur. Los problemas del Sur no se resuelven con más ayuda internacional, Icara, Barcelona, 2009, p. 52

De esta forma, se hace notar que en Relaciones Internacionales existen distintos enfoques que partiendo de su propia concepción de desarrollo y cooperación plantean ciertas propuestas sobre cómo gestionar los procesos de cooperación para el desarrollo de los países del Sur. Sin embargo, como se mencionó, para este trabajo se retomará un análisis de la CID desde la perspectiva de la *Colonialidad y Descolonialidad del Poder*.

1.4.2 La CID desde la teoría de la Colonialidad del Poder

Como se ha mencionado desde las organizaciones internacionales como la ONU, así como desde Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y generalmente desde la perspectiva de los países de occidente se han clasificado los países del mundo en dicotomías, posiciones binarias que poseen diferentes connotaciones, como señala Álvaro Briales:

“[...] No es lo mismo hablar de *Norte/Sur* que de *Desarrollados/En vías de desarrollo*, de *Explotadores/Explotados*, de *Ricos/Pobres*, de *Emisores/Receptores*, de *Centro/Periferia*, de *Avanzados/Atrasados* o de *Imperios/Colonias*. [...] tales dicotomías resultan insuficientes para describir el mundo. Sin embargo, asumimos la existencia de principios de diferenciación de carácter simbólico que sirven para clasificar la realidad social.”¹⁰²

Lo que llama la atención en la identificación de estas categorías binarias es que los polos de diferenciación aluden a los mismos países, aunque tengan una connotación distinta. Es decir, los países desarrollados coinciden con los países avanzados, los ricos, los explotadores. Por su parte, los países en vías de desarrollo, concuerdan con los explotados, los colonizados, y los atrasados.¹⁰³ De esta forma, en el esquema de clasificación de la CID los primeros aparecen como los emisores, mientras los segundos como los receptores. Por consiguiente, se hace evidente que este tipo de categorías y principios de diferenciación tienen su origen

¹⁰² Álvaro Briales, “El cooperante internacional como ciudadano global: colonialidad, movilidad y clase”, XLVII Congreso de Filosofía Joven, s/a, p. 2

¹⁰³ *Idem*.

desde las consecuencias intersubjetivas del colonialismo, lo que el sociólogo Aníbal Quijano conceptualizó como *Colonialidad del Poder*.

En el presente trabajo se recurre a la teoría de la *Colonialidad del Poder* para explicar el porqué de la creación de estas clasificaciones, de la noción de desarrollo y de la CID desde una postura crítica desde América Latina. Esto debido a que al analizar la CID es importante tomar en cuenta su *génesis*, ya que como se ha señalado, dentro de su esquema se encuentran implicadas relaciones sociales de poder.

La teoría de la *Colonialidad del Poder* es una “teoría crítica que plantea cómo la clasificación social de la población a partir del criterio de raza define la distribución de la población en el trabajo, en las instituciones políticas y en la vivencia de la modernidad/colonialidad.”¹⁰⁴ Esta teoría fue formulada por el sociólogo e historiador peruano Aníbal Quijano. Por consiguiente, en este apartado se retoman elementos de la teoría de la *Colonialidad del Poder* que dan sustento y ayudan a una mejor comprensión el caso de estudio de la presente tesis.

Para ello, comenzaremos con el análisis central de elementos como el Poder, el patrón histórico de Poder, los cinco ámbitos de la existencia social, el Colonialismo, la Colonialidad, así como el binomio Colonialidad/Modernidad, Eurocentrismo, Capitalismo, el tomar en cuenta estos postulados básicos ayudaran a desmitificar el imaginario del progreso y hacer visible la explotación colonial de la naturaleza, así como la actual implementación de la racionalidad instrumental en los proyectos ejecutados en pro del desarrollo sustentable como los implementados en la cooperación México-Alemania en energía renovable.

Ahora bien, como se ha planteado la presente teoría centra su estudio en las relaciones de Poder, por lo que este concepto es clave para los diversos planteamientos de la teoría. Así, el Poder es entendido como “las estructuras de dominación, explotación y conflicto propias de una sociedad, [...] el poder no es entendido como una cosa, sino como relación social de dominación, explotación y conflicto de cada ámbito de la existencia social. Estos ámbitos

¹⁰⁴ Boris Marañón, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *Buen Vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales*, Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC), UNAM, 2014, p. 22

son: trabajo, autoridad colectiva, sexo/género, intersubjetividad (conocimiento, memoria colectiva e imaginario social) y naturaleza. Por lo tanto, es resultado y expresión de la disputa (conflicto) por el control de los mismos.”¹⁰⁵

A partir de esta definición se puede vislumbrar que la subjetividad y la naturaleza sus productos y sus recursos son objetos de disputa por su control entre distintas sociedades. De esta manera se va introduciendo el por qué el control del conocimiento y de los recursos naturales, como los recursos para generar energía están inmersos dentro de las relaciones sociales de poder.

El autor Aníbal Quijano establece que “en el “sentido común” la idea de poder se refiere a la dominación y a la explotación. Y puesto que quienes las sufren nunca están contentos con ellas, ni podrían estarlo, esa idea se refiere también al descontento con esas situaciones, inclusive a una oposición activa contra ellas. Es decir, en el “sentido común” la idea de poder también alude, junto con la dominación y explotación, al conflicto.”¹⁰⁶

Ahora bien, las cinco áreas de la existencia vital son objeto de control y disputa debido a lo siguiente:

- i) El control del trabajo se originó, seguramente, en relación a recursos de sobrevivencia escasos no producidos por la especie (...) a pesar de todas las mutaciones y saltos producidos en la capacidad humana de producción de tales recursos, hasta aquí han dependido y dependen cada vez más, de la tecnología de dominación.
- ii) El control del sexo y de la reproducción sexual de la especie se vincula a las relaciones de propiedad entre las gentes en torno de objetos o recursos de sobrevivencia, así como a cuestiones correspondientes como las relaciones subjetivas de la especie con su propia experiencia en el

¹⁰⁵ Aníbal Quijano, *Qué tal raza*, 199; Aníbal Quijano, *Colonialidad del poder y clasificación social*, 2000, en *Ibidem*, p. 26

¹⁰⁶ Aníbal Quijano, “Colonialidad y la Cuestión del Poder”, *op. cit.*, p. 4

universo, la procreación como necesidad subjetiva de sobrevivencia como especie.

- iii) La subjetividad, a su vez es un elemento central de las relaciones entre las gentes y entre ellas y el resto del universo, incluidas la memoria y las expectativas, las esperanzas y las fantasías, el imaginario y el conocimiento. El control de la subjetividad aparece como un elemento central de todo poder social. En especial, del imaginario y del conjunto, elementos decisivos en la trayectoria histórica de la producción de sentido.
- iv) La autoridad colectiva se remite, hasta la necesidad originaria de organizar la confrontación colectiva con las otras especies y con los fenómenos de la naturaleza, para asegurar la supervivencia. La autoridad colectiva emerge como un modo de sobrevivencia colectiva. Pero su control y la reproducción de las formas e instituciones de dicho control, son ya parte del proceso de formación de las relaciones de poder social.
- v) La naturaleza, se originó seguramente en relación a recursos de sobrevivencia, remite a la ancestral relación del hombre con la Madre Tierra, su propia experiencia con el universo y la dinámica de satisfacción de necesidades humanas para la sobrevivencia de la especie.¹⁰⁷

Aníbal Quijano establece que “no hay, pues esfera alguna de las relaciones sociales entre las gentes de una sociedad, en la cual el poder esté ausente. Ni siquiera en aquellas relaciones sociales que parecen ser las más privadas y libres, como el amor o la amistad. Lo que sucede es que las medidas y las formas en las cuales está presente cada uno de los tres ingredientes de toda relación de poder-la dominación, la explotación y el conflicto- son muy diferentes en cada esfera, en cada nivel y en cada tipo de relación social.”¹⁰⁸ Este supuesto es indispensable para establecer que la relación de cooperación energética entre México y Alemania es una relación de poder, es una relación de cooperación asimétrica donde cómo se hará visible, aunque los grupos elite de ambas naciones compartan las ideas y el imaginario de explotar

¹⁰⁷ Aníbal Quijano, “Colonialidad y la Cuestión del Poder”, *op. cit.*, pp. 4-5

¹⁰⁸ *Idem.*

los recursos naturales, hay relaciones de resistencia, de conflicto por parte de las personas que viven en los sitios donde se ubican tales recursos.

Siguiendo la explicación teórica, “las relaciones de poder en toda existencia social están constituidas por la co-presencia y la co-operación de tres elementos: dominación, explotación y conflicto. Pero como se estableció, no todos los ámbitos de relaciones sociales de poder los implican de la misma manera, ni en la misma medida. Aníbal Quijano refiere que:

- a) La dominación es el control que unos ejercen sobre el comportamiento de los demás, es sin duda el elemento más general de toda relación de poder y en este sentido está presente en el conjunto de la existencia social (...) sus ámbitos centrales son la autoridad colectiva o pública y la subjetividad/intersubjetividad. En el patrón actual de poder, el control de la autoridad colectiva se encarna en el Estado. Y en el control de la subjetividad/intersubjetividad en el Eurocentrismo.
- b) La explotación consiste en obtener del trabajo de los demás, sin retribución equivalente, ni compartición con ellos, un beneficio propio.
- c) El conflicto se dirige, ante todo a la destrucción de la dominación y a la explotación como objeto de descontento, de crítica y resistencia de las gentes que sufren de esta opresión, dominación y explotación.¹⁰⁹

Así, en el devenir histórico, son las acciones de las gentes, su comportamiento referente de esos ámbitos vitales de la existencia social, sus luchas, sus disputas y conflictos por el control de estas áreas lo que origina y da sentido a las relaciones sociales que se configuran como relaciones de poder. Cuando estos procesos, estas acciones son reproducidas, repetitivas se generan pautas y patrones de comportamiento. Esas pautas de comportamiento de las gentes llevan a la formación de instituciones que luego moldean o controlan las acciones de esas gentes, esos patrones de poder son lo que se llaman “estructuras”, modelos o patrones para

¹⁰⁹ *Ibidem*, p. 6

reproducir ciertas formas de comportamiento, que conllevan la dominación, explotación y conflicto en las cinco áreas de la existencia vital.¹¹⁰

En cada sociedad históricamente constituida, el patrón de poder opera por medio de la hegemonía de ciertas relaciones sociales específicas, de ciertas instituciones y de ciertos productos específicos en cada área de la existencia social. En la sociedad actual, el patrón de poder asocia, de una parte, la colonialidad del poder como un sistema de dominación social, y de la otra parte el capitalismo como una estructura de control y de explotación del trabajo.

De esta manera, es importante hacer operativos los siguientes conceptos, colonialidad y colonialismo dos términos que se desarrollan en el mismo periodo histórico pero que difieren, esto para dar cuenta a qué hacen referencia dentro de la teoría. El *Colonialismo* consistió en un sistema político de control de una identidad cultural sobre otra que se ejerce de forma institucional y tiene su fin con los procesos de independencia. Así, la teoría explica el surgimiento de un patrón histórico de Poder en el “descubrimiento de América”. En este contexto, la *Colonialidad* encuentra sus bases en el colonialismo y se refiere al sistema de dominación social que consiste en la clasificación social universal de la población del mundo según la idea de “raza”, establecido e impuesto primero en América y después en todo el planeta como expresión central del colonialismo europeo, y que permite el control mundial de la subjetividad y de la autoridad colectiva.¹¹¹

Para el autor Aníbal Quijano, “la colonialidad del poder es el rasgo distintivo del actual patrón mundial de poder (...) el cual es caracterizado por ser *mundial, moderado/colonial, capitalista y eurocéntrico*”.¹¹² De este modo, es fundamental tener en cuenta que este patrón mundial de poder se ejerce de manera global, desde sus comienzos en todas partes del planeta. Sin embargo, cabe puntualizar que no es de carácter homogéneo en todo el espacio ya que, por

¹¹⁰ *Ibidem*, p. 10

¹¹¹ Aníbal Quijano, *Colonialidad del poder y clasificación social*, En CLACSO colección de antologías, cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder, CLACSO, Buenos Aires, 2014, p.2014

¹¹² Aníbal Quijano, “El fantasma del desarrollo en América Latina”, *Revista Venezolana De Economía y Ciencias Sociales*, Universidad Central de Venezuela, Caracas, núm. 2, México, núm. 41, vol. 6, mayo-agosto 2000, p.74

sus propias estructuras y dinámicas, “el capitalismo articula múltiples espacios-tiempos o contextos que son histórica y estructuralmente desiguales y heterogéneos y configura con todos ellos un mismo y único orden mundial.”¹¹³ Por tal motivo, este patrón de poder de carácter mundial se desarrolla de modos diferentes en distintos espacios-tiempos y contextos históricos, de ahí que exista la clasificación y principios de diferenciación entre las regiones y/o países respecto a su nivel de desarrollo.

Igualmente, el patrón mundial de poder se caracteriza por ser *Moderno/Colonial* este binomio constituye un elemento central del patrón de poder debido a que: “la modernidad, da cuenta de un proceso histórico específico al actual sistema mundo, donde a partir de América un nuevo espacio/tiempo se constituye, material y subjetivamente”.¹¹⁴ Esto debido a que desde la conquista a los pueblos originarios de lo que es hoy América, comenzó a conformarse el primer sistema-mundo global históricamente conocido, debido a que todos los mundos y, por consiguiente, muchas racionalidades se articularon en el patrón global de poder. Quijano establece que:

“[...]es necesario admitir que América y sus consecuencias inmediatas en el mercado mundial y en la formación de un nuevo patrón de poder mundial, son un cambio histórico verdaderamente enorme y que no afecta solamente a Europa sino al conjunto del mundo. No se trata de cambios dentro del mundo conocido, que no alteran sino algunos de sus rasgos. Se trata del cambio del mundo histórico. En ese elemento lo que desencadena el proceso de constitución de una perspectiva sobre el tiempo y sobre la historia”.¹¹⁵

El actual patrón de poder mundial es *colonial* porque está cimentado en una estructura de dominación mundial basada en la idea de “raza”, la cual constituye el mayor instrumento de dominación. A partir de esta idea de clasificación biológica se diferenció a la población humana entre inferiores y superiores, distinguiendo con ello las respectivas capacidades de

¹¹³ *Idem*

¹¹⁴ Aníbal Quijano, “Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina”, Argentina, 2000, p. 212 pp. 214-216

¹¹⁵ *Ibidem*, p. 216

producción cultural e intelectual. Asimismo, esta idea de categorización fue articulada con el control del trabajo, de la subjetividad y la autoridad, es decir sobre cada ámbito de la existencia social.¹¹⁶

Es de especial interés mencionar que sobre la idea de raza se produjeron y distribuyeron las nuevas identidades sociales¹¹⁷ y las nuevas identidades geoculturales (América, Europa, Asia, África, Oceanía, Oriente y Occidente) a través de las cuales se distribuyó el control del poder político y cultural en el planeta¹¹⁸, como se señaló, se configuraron espacios-tiempos en los cuales dicho patrón de poder se ha desarrollado de manera heterogénea.

Aníbal Quijano señala que:

“El colonialismo fue el escenario que permitió la constitución de la idea de raza como el instrumento universal de clasificación social básica de toda la población del planeta. [...] De esta manera el patrón mundial de poder capitalista se constituyó en su carácter de colonial/moderno. Cuando el colonialismo fue eliminado, la relación colonial de dominación entre razas no sólo no se extinguió, sino que se hizo en muchos casos mucho más activa y decisiva en la configuración del poder, desplazándose de una institucionalidad (el colonialismo) a otra (países independientes y/o estados-nación) y en consecuencia rearticulándose a escala global. De eso da cuenta el concepto de colonialidad del poder”.¹¹⁹

El actual patrón mundial de poder “es *capitalista* porque tiene una estructura de explotación mundial de trabajo, denominada capitalismo, ésta articula varias formas de control de trabajo, entre ellas salario, servidumbre, esclavitud, reciprocidad, pequeña producción mercantil, pero siempre bajo el dominio del capital”.¹²⁰ Si bien, el capital como relación social basada

¹¹⁶ Aníbal Quijano, “El fantasma del desarrollo en América Latina”, *op. cit.*, p. 7

¹¹⁷ Las identidades sociales que se produjeron y distribuyeron sobre la idea raza, y que persisten hasta hoy en día son las de indio, negro, amarillo, aceitunado, blanco y mestizo, las cuales se conforman como el eje de distribución mundial de las formas de dominación/explotación/conflicto sobre el trabajo. Basado en: *Idem.*

¹¹⁸ *Idem.*

¹¹⁹ *Idem.*

¹²⁰ Boris Marañón, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *op. cit.*, p.27

en la mercantilización de la fuerza de trabajo existió desde antes de la conquista de América¹²¹, a partir de ésta se constituyó como un sistema de relaciones de producción, pues como se mencionó, el capitalismo es “el heterogéneo engranaje de todas las formas de producción de control y de sus productos bajo el dominio del capital”.¹²²

En este sentido, se explica cómo el capitalismo es un elemento central en el patrón de poder mundial ya que con la articulación de todas las formas de control y explotación del trabajo en torno al dominio del capital emergen nuevas identidades de carácter capitalista las cuales se sustentaron en la idea raza, buscándose naturalizar los roles y lugares en la nueva estructura sistémica de producción y división del trabajo.¹²³

Aníbal Quijano establece que

“del capitalismo existía una clara división racial del trabajo: por un lado, el trabajo no asalariado, esclavo y servil, se organizó con las “razas” no europeas y los “mestizos”, y por el otro, el trabajo asalariado, industrial-mercantil, con los “europeos” o “blancos”. [...] Mediante la “empresa”, primigenia institución central del capital se organizó una forma típicamente colonial de control del trabajo y de los recursos de producción, ya que sus funcionarios se encontraban en Europa, y los siervos y esclavos en las sociedades coloniales.”¹²⁴

Por último, el patrón mundial de poder también es de carácter eurocéntrico, lo anterior se refiere a que “Europa Occidental se erige como sede central del control del nuevo patrón de poder que emerge con América. Asimismo, se va eurocentrando la elaboración intelectual,

¹²¹ “El capitalismo, como relación social basada en la mercantilización de la fuerza de trabajo, nació probablemente en algún momento circa los siglos XI-XII, en algún lugar en la región meridional de la península ibérica y/o itálica y por consecuencia, y por conocidas razones, en el mundo islámico”. Aníbal Quijano, “Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina”, *op. cit.*, p.220

¹²² *Idem.*

¹²³ Boris Marañón, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *op. cit.*, p.27

¹²⁴ *Ibidem*, p. 28

filosófica y teórica de las experiencias históricas dentro del nuevo patrón de poder”.¹²⁵ Cabe agregar también que:

“El eurocentrismo es una forma de dar sentido a la realidad social según una perspectiva científica específica surgida en Europa, con pretensiones de universalidad, que se erige como la única forma válida de conocimiento. Asimismo, sirve para legitimar el poder del capital y sus aliados y naturalizar los procesos sociales, presentándolos como inamovibles, inmodificables. De acuerdo con esta narrativa, la vida social no es posible sin las instituciones básicas del capitalismo >familia patriarcal, Estado-nación y empresa, entre otras< y sostiene que el bienestar común alcanza siguiendo las ideas de evolución, progreso, desarrollo, libre empresa privada, egoísmo individual y democracia representativa”.¹²⁶

En este punto es necesario recalcar como señala Aníbal Quijano, que el concepto de modernidad ha sido referido a ideas de avances, progreso, a lo racional-científico y en general a ideas o experiencias vinculadas a éstos, en dichos términos se puede admitir que la modernidad es un fenómeno posible en todas las culturas y en todas las épocas históricas y no es propia de la cultura occidental. Aunque se debe puntualizar que “en el actual período, se ha ido más lejos en el desarrollo científico- tecnológico y se han hecho mayores descubrimientos y realizaciones, con el papel hegemónico de Europa y, en general, de Occidente”¹²⁷. A lo anterior se le podría nombrar más bien una “pretensión eurocéntrica de ser la exclusiva productora y protagonista de la modernidad”¹²⁸, pero como se especificó, ésto refiriéndose a la racionalidad, a la ciencia y a los avances tecnológicos, no al sentido que toma dentro de la teoría de la Colonialidad del Poder.

De esta manera, se identifica cómo están intrínsecamente vinculados en el mismo proceso histórico, desde la conquista de América desde el siglo XVI, el colonialismo, el capitalismo,

¹²⁵ Boris Maraño, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *op. cit.*, p.27

¹²⁶ *Ibidem*, p. 30

¹²⁷ Aníbal Quijano, “Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina”, Argentina, 2000, p. 212

¹²⁸ *Ibidem*, p. 213

la modernidad y la colonialidad, los cuales son legitimados y naturalizados por el eurocentrismo, el conocimiento hegemónico basado en la relación sujeto-objeto. Esta separación entre sujeto y objeto logró justificar y legitimar la exteriorización y objetivación de la naturaleza y su explotación como se explicó en los apartados anteriores.

Ahora bien, una vez caracterizado el patrón mundial de poder, es importante analizar las relaciones y procesos de cooperación internacional para el desarrollo, porque cómo se mencionó, el esquema de la CID tiene inmersas relaciones sociales de poder. De esta manera, es importante cuestionar ¿Qué es lo que se desarrolla o pretende desarrollar a través de estos mecanismos de asistencia, ayuda o cooperación?, para responder esta cuestión se retoma el planteamiento de Immanuel Wallerstein:

“Lo que se desarrolla no es un país -una definida jurisdicción estatal sobre un territorio y sus habitantes sino un patrón de poder o, en otros términos, una sociedad. Derrotadas hasta hoy las demás opciones, el patrón de poder hoy vigente es, aún el capitalismo, esto es, la sociedad capitalista”.¹²⁹

Como se ha señalado, lo que se desarrolla es un patrón de poder que es en efecto es *capitalista* pero también *moderno/colonial*, *eurocéntrico* y *mundial*, por lo que no puede ir deslindado un proceso de otro. De esta forma, para realizar un análisis sobre el debate que emergió después del discurso de Truman en 1949, sobre el desarrollo/subdesarrollo y la necesidad de hacer uso de la CID como una herramienta de la política exterior, es necesario tener presentes los elementos que se expusieron sobre las características del patrón de poder mundial.

Aníbal Quijano establece que el debate desarrollo-subdesarrollo:

“fue una de las expresiones de la reconfiguración del poder capitalista mundial de ese período. Dicha reconfiguración consistía, en primer término, en una relativa, pero importante, des-concentración redistribución del control del poder, en particular del

¹²⁹ Immanuel Wallerstein, *La re-estructuración capitalista y el sistema-mundo*, 1996, en Aníbal Quijano, “El fantasma del desarrollo en América Latina”, *op. cit.*, pp. 73-74

control sobre el trabajo, los recursos de producción y sobre la autoridad política. Dicho proceso era resultado de la lucha mundial por la eliminación del colonialismo en Asia, África, Oceanía, de la respectiva formación de nuevos estados nacionales o por lo menos postcoloniales”.¹³⁰

De la misma forma, es fundamental reconocer que la aspiración al desarrollo en este debate de desarrollo/subdesarrollo fue referida a países o regiones y no al patrón de poder. Y como se estableció, el imperante patrón de poder es de carácter mundial y por este mismo carácter, está articulado por distintos espacios-tiempos que están estructuralmente desiguales y que son esenciales para su mantenimiento. En otras palabras, el patrón actual de poder para su supervivencia requiere de países o de regiones que sean de carácter heterogéneo en términos de “desarrollo”.

Por lo tanto, para que los países denominados “subdesarrollados o en desarrollo” alcancen el anhelado desarrollo necesitan llevar a la práctica aquellas condiciones históricas de dominación, explotación y conflicto que lo hicieron posible en otras áreas. No obstante, la aspiración al desarrollo como idea-fuerza se hizo universal por parte de todos los Estados-nación que fueron configurándose, de ahí el surgimiento de metodologías encaminadas a responder preguntas como cuáles son los obstáculos al desarrollo y cuáles son las formas para contornearlos o vencerlos. Asimismo, comenzó a emplearse como herramienta de política exterior la CID como un mecanismo para ayudar a los países subdesarrollados a superar esa fase o estadio de “atraso”.

En años más recientes ha resurgido el debate sobre el desarrollo, pero con nuevas categorías como la de desarrollo sustentable, y como se abordó se legitimó en el ámbito internacional y funge como un eje multidimensional en las políticas y demás acciones encaminadas al desarrollo de los distintos países. En este contexto la CID también aparece como una herramienta para fomentar y alcanzar el ahora anhelado desarrollo sustentable. En este contexto se circunscribe la relación de cooperación en materia de energía renovable entre

¹³⁰ *Ibidem*, p. 75

México y Alemania, aunque ambos países se reconocen como socios y no como emisor/receptor es importante profundizar e identificar que la dinámica presente en esta relación sigue en una lógica de dominio/explotación y conflicto propias del presente patrón mundial de poder.

En primer término, siguen presentes los principios de diferenciación, Alemania es reconocido como un país desarrollado que brinda asistencia, asesoría, y transfiere conocimientos y tecnologías a un país denominado “en desarrollo” que es México. En otras palabras, sigue reproduciéndose la cuestión de emisor/receptor, de avanzado/atrasado y de centro/periferia. El segundo término, aunque ambos países muestran un interés por fomentar un desarrollo sustentable, lo que conlleva priorizar todas sus dimensiones como la ambiental, económica, política, social y cultural, se mostrará en los siguientes apartados que las esferas prioritarias en la relación de cooperación para el desarrollo sustentable, entre México y Alemania son la política y económica, si bien, aunque el tema de protección y cuidado del medio ambiente y lucha contra el cambio climático son ejes transversales, se analizará que en el caso de la energía renovables, que es el área de estudio de esta investigación, la mayoría de las acciones están encaminadas a reproducir el sistema capitalista en su fase actual.

En este punto es indispensable tener conocimiento de que el capitalismo en su fase actual se caracteriza por agudizar el desempleo estructural¹³¹ y consolidar la financiarización del capital, así como la hipertecnocratización de la racionalidad instrumental. Esto resulta importante para esta investigación porque se analizará cómo los programas y proyectos de energía renovable implementados en el marco de la cooperación mexicano-alemana para estas energías se enfocan en la financiarización del capital ya que en esta relación se otorga gran importancia a la participación privada, ya sea empresas o bancos de desarrollo que invierten y/o otorgan créditos para la ejecución de este tipo de proyectos, es decir, se concentran en obtener ganancias bajo la forma de tasas de interés.

¹³¹ “Refiere el volumen de trabajadores que no puede ser asalariado de modo permanente, ni siquiera en la fase ascendente del ciclo económico.” En Boris Marañón, “Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia de una racionalidad liberadora y solidaria”, *op. cit.*, p 23

En este punto de financiarización del capital también incluye a las privatizaciones como “una política perfectamente racional que ofrece a los capitales flotantes la salida financiera especulativa”¹³², respecto a este punto se mostrará el mercado atractivo que representa para empresas extranjeras la liberalización del sistema eléctrico mexicano.

Por su parte, la hipertecnocratización de la racionalidad instrumental “hace referencia a la tendencia del capital de hallar soluciones cada vez más eficientes, por encima de consideraciones ecológicas, ideológicas, éticas y políticas; se trata pues de una racionalidad instrumental al límite, donde la acumulación del capital es el fin último, sin importar las implicaciones e impactos de los medios que se usan”.¹³³ En este sentido, se destaca el optimismo que en la relación de cooperación mexicano-alemana en energía renovable tienen los gobiernos y las empresas en las tecnologías para solucionar problemas, en este caso se promueve y fomenta el uso de energías y tecnologías renovables y de la eficiencia energética como un medio para seguir abasteciendo la creciente demanda energética de todos los sectores, sin cuestionar los patrones de producción y consumo del sistema capitalista.

Asimismo, se refleja la externalidad y el dominio hacia la naturaleza por parte de ciertas empresas, pues son financiados proyectos de energía renovable que tienden mostrar un interés ambiental con beneficios sociales pero que resultan impactando en mayor medida al ambiente y tienen beneficios prioritarios para abastecer de energías a ciertas empresas como se mostrará en el capítulo tres de esta tesis.

Como se puede observar, la teoría de la Colonialidad del Poder desarrollada por el sociólogo peruano Aníbal Quijano, brinda elementos que enriquecen el estudio y análisis de la presente tesis, pues nos muestra que el patrón de poder mundial se caracteriza por varios procesos de dominación/explotación y conflicto que permanecen hoy en día en las distintas áreas de la existencia social, entre ellas en la naturaleza, eje importante para el estudio de esta relación de cooperación en materia de energía renovable.

¹³² José Sánchez Parga, “Desigualdad y nuevas desigualdades: economía política de un ocultamiento”, en *Ibidem*, p. 25

¹³³ *Idem*.

Y es que, con base en todo el recorrido teórico que se ha realizado encontramos que la Colonialidad del Poder en el eje de la existencia vital “naturaleza” consiste en la colonialidad de la Naturaleza, es decir, en la implantación que se desarrolla por medio de la imposición hegemónica del proyecto Moderno/Colonial en América Latina. Debido a que este proyecto de explotación, dominación y conflicto configuro la reestructuración de la relación ancestral con la Madre Tierra de las culturas bajo la imposición de concepciones eurocéntricas.¹³⁴

En este sentido, se puede argumentar que el ciclo de crisis por el cual estamos atravesando en las cuales destaca la ambiental y la financiera, no son reestructuraciones naturales, tampoco superables, son más bien el resultado del desarrollo del patrón de Poder imperante, en la cual la crisis del patrón de poder capitalista se expresa en los ámbitos que hablamos, mayor financiarización, hipertecnocratización y mayor racionalidad instrumental. Por su parte, en relación con la Naturaleza, la implantación del Patrón de Poder articulo la Colonialidad de la Naturaleza, lo que ahora se expresa como crisis ambiental.

De aquí, que en los apartados anteriores se explicara la importancia de la Ecología Política al establecer que la crisis ambiental y los problemas que de ella emanan no sólo son producto de la relación del sujeto-objeto en este caso humanidad-naturaleza, sino que aborda un panorama más amplio al cuestionar de entrada las relaciones de poder social entre los humanos y de éstas con la naturaleza no como objeto sino sujeto. La Ecología Política nos permite comprender la configuración del patrón de poder mundial imperante en el ámbito de la naturaleza y nos muestra alternativas a las relaciones de poder hegemónicas del imperante patrón.

Lo anterior debido a que “el poder capitalista está en la etapa busca ampliar su dominio y las bases de la acumulación por medio del despojo, expandiendo de modo creciente la explotación de la naturaleza, causando desequilibrios irreversibles en los ecosistemas y despojando a los pueblos indígenas y sus medios de producción”.¹³⁵

¹³⁴ Alban Adolfo y Rosero. Colonialidad de la naturaleza, ¿imposición tecnológica y usurpación epistémica? interculturalidad, desarrollo y re-existencia pp. 27-31

¹³⁵ *Ibidem*, p. 31

Sin embargo, ante estas tendencias, a partir de esta teoría crítica se argumenta la emergencia de una racionalidad alternativa que se caracteriza por una perspectiva relacional sujeto-sujeto entre los seres humanos y la naturaleza, y aunque este análisis no es el eje central de la presente investigación, otorga propuestas para concebir de otra forma a la naturaleza como se establece en el apartado de conclusiones. Por consiguiente, es importante retomarla como muestra de que es posible diseñar desde otro enfoque políticas energéticas partiendo desde una intersubjetividad basada en la relación sujeto-sujeto como pauta básica en las relaciones sociales entre humanos y con la naturaleza, en el cual se eliminen las relaciones jerárquicas basadas en la idea raza, género y la concepción utilitaria de la naturaleza en las cuales se basa el actual patrón de poder mundial.

CAPÍTULO II

Semblanza de la relación México-Alemania y fundamentos de su cooperación en materia de energía renovable

El presente capítulo se destina al estudio de la relación entre México y Alemania desde un análisis histórico partiendo desde sus primeros contactos que datan desde finales del siglo XVIII hasta sus relaciones en el contexto actual, ésto con intención de entender los nuevos temas de interés que se han integrado en esta relación bilateral, entre los que destacan la cooperación bilateral para el desarrollo sustentable de la cual se deriva la cooperación en materia de energía renovable.

Para esta labor, el capítulo parte con una semblanza histórica de las relaciones de ambos países elemento clave que permite identificar cómo ha sido su desarrollo y cómo los temas energéticos han influido en determinados contextos de la relación provocando acercamientos o alejamientos entre ambas partes. De igual manera, se evidencia como los temas culturales y científicos-tecnológicos han sido clave en el reforzamiento de la relación entre ambos países desde principios del siglo XX.

Posteriormente se estudia el dinamismo que existe en la relación bilateral, la afinidad política y los flujos comerciales y de inversión que han incidido para que ambos países colaboren en otras áreas de interés como en el ámbito energético. Por ello se pretende destacar la evolución de la cooperación entre estos dos países desde la firma de su primer tratado de cooperación en 1975 hasta la actualidad con la intención de identificar los temas transversales y los actores involucrados en estos procesos de cooperación.

Seguido se realiza un análisis de los fundamentos que impulsan la cooperación bilateral en materia de energía renovable a través del análisis de los procesos de transición energética de ambos países. De este modo, se estudian los antecedentes, motivaciones y metas del proyecto de transición energética de Alemania *Energiewende*, así como los primeros esfuerzos de México por diversificar su matriz energética y reducir sus emisiones de GEI. A través de este estudio se muestra con mayor claridad cómo las estrategias de conservación del ambiente, la emergencia desarrollo sustentable influyeron en el actuar de los Estados.

En este sentido, se evidencia cómo las particularidades de los denominados “procesos de transición energética”, los distintos resultados obtenidos, así como las oportunidades de complementariedad y los intereses de empresas involucradas influyen para que ambos Estados acuerden cooperar en esta materia, dando inicio la cooperación alemana-mexicana en energía renovable a partir del programa de asistencia técnica “Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos” del 2005. Como se mostrará, este proceso de cooperación bilateral se benefició con la aprobación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética de México del 2008.

2.1 Antecedentes de la relación México-Alemania

“Si sólo pudieras llamar paraíso a un lugar del mundo, éste tendría que ser México”

-Alexander von Humboldt

Para realizar un análisis holístico de la relación entre ambos países es indispensable remontarse a los primeros contactos que hubo entre ellos, los cuales iniciaron antes de la independencia de México, con la llegada de religiosos y, más tarde, de técnicos alemanes a territorio mexicano. Alexander von Humboldt, considerado como uno de los viajeros más influyentes del siglo XIX, y uno de los pensadores en la fundación de la geografía moderna, realizó un viaje por las tierras novohispanas entre 1803 y 1804, con ello promovió el interés de Alemania en la botánica, la minería, la geografía y la economía mexicana.¹

Sin embargo, el intercambio comercial entre México y Alemania comenzó previamente con el arribó del primer buque alemán a Veracruz en 1798 procedente de la ciudad hanseática de Hamburgo.² Es oportuno mencionar que Alemania se encontraba dividida en un gran número de pequeños territorios independientes y soberanos³, por dicha razón las diversas relaciones

¹ María del Pilar Escobar, “México-Alemania: datos de una valiosa relación histórica”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, 2013, p. 175

² SRE, “Manual de Organización de la Embajada de México de la República Federal Alemana”, 2009, p. 5

³ Arnoux J. señalaba en 1851: “No hay en todo el mundo un país que se halle tan dividido como Alemania en una multitud de distritos electorales, regidos por autoridades políticas distintas, e independientes los unos de

con los estados alemanes crecen en complejidad. Estos estados tuvieron gran interés en el movimiento de independencia de las antiguas colonias españolas en América, durante esta época Londres representó el centro europeo de reunión de los líderes latinoamericanos que lucharon por su independencia.

Los primeros intereses alemanes que fueron de orden religioso y cosmopolita se convirtieron rápidamente en intereses particularmente de carácter económico, debido a los ofrecimientos que realizaron los representantes de México en Londres, ya que propusieron otorgar ventajas económicas a los gobiernos dispuestos a reconocer públicamente la independencia mexicana. Dado lo anterior, las Ciudades Hanseáticas que tenían una sólida tradición mercantil y eran repúblicas comerciales, tuvieron un papel preponderante en el proceso de configuración de las relaciones entre Alemania y México.

Las Ciudades Hanseáticas consintieron el movimiento de independencia de México y su interés hacia el Estado naciente aumentó cuando éste instauró la república como su forma de gobierno. El Estado mexicano fue el primer Estado hispanoamericano con el cual dichas ciudades establecieron relaciones consulares. Cabe añadir que el primer consulado general alemán que se estableció en territorio mexicano fue el de Veracruz en 1825. Por su parte, México inauguró su primer consulado general en Hamburgo en 1831.⁴

Respecto a las relaciones comerciales se estima que se llegaron a exportar desde Europa alrededor de cincuenta artículos entre los que se encontraban lino, artículos de seda, de fierro, de algodón, espejos, papel, cera, vino, sombreros, relojes, aceite, instrumentos de música, vidrios, pipas, agua mineral, agua de colonia, cerveza, entre otros, procedentes de Bremen y Hamburgo. Los comerciantes hanseáticos se dedicaron a comprar diversas mercancías

los otros. Así lo decidieron los tratados de 1815.” Arnoux, J.J. *El Palacio de Cristal. Exposición de la Industria Universal en Londres en 1851*, en Hendrik Dane, “Primeras Relaciones Diplomático-Comerciales entre Alemania y México”, s/a, p.72

⁴María del Pilar Escobar, *op. cit.*, p. 175

provenientes de distintas partes de Europa según las necesidades mexicanas, y desde sus puertos las trasladaban principalmente hacia los puertos de Veracruz y Tampico.⁵

Cabe mencionar que los comerciantes de las Ciudades Hanseáticas presionaron a sus gobernantes para que les otorgara protección a las relaciones comerciales, promoviendo con ello la firma de tratados oficiales entre sus gobiernos y el gobierno mexicano. También impulsaron el establecimiento de consulados para obtener protección política y diplomática. De este modo, en 1832 las Repúblicas Hanseáticas y México firmaron un Acuerdo de Amistad, Comercio y Navegación.⁶

En este contexto se puede analizar que los objetivos políticos estaban subordinados a los intereses económicos de estas sociedades capitalistas, ya que las representaciones alemanas tenían como objetivo configurar condiciones favorables para el desarrollo de sus relaciones comerciales, las cuales posteriormente influyeron al desarrollo de relaciones consulares y a la firma de tratados entre las Repúblicas Hanseáticas y México.

Por otra parte, las relaciones de México con Prusia se desarrollaron de manera diferente a las relaciones con las Ciudades Hanseáticas debido a que Prusia era una potencia en el escenario europeo puesto que formaba parte de la Santa Alianza junto con Rusia y Austria. Por ende, el reconocimiento de la independencia mexicana por parte de Prusia fue altamente significativo para México y para los otros estados alemanes. La diplomacia mexicana a cargo de Don Manuel Eduardo de Gorostiza fue considerablemente diligente para conseguir el reconocimiento de la independencia mexicana por parte de Prusia y para concluir la firma de un tratado entre ambas partes el 8 de febrero de 1831 que fue ratificado tres años más tarde.⁷

Posteriormente Prusia alcanzó gran prestigio en México debido a que era la única potencia europea que no tenía el interés de desarrollar una política de fuerza directa contra México. Si

⁵ Las Repúblicas Hanseáticas se representaban por orden de rango comenzando con Lübeck, seguido de Bremen, finalizando con Hamburgo. El orden se invertía con base en su potencial comercial, figurando en este caso Hamburgo-Bremen-Lübeck. Hendrik Dane, *op. cit.*, p. 75

⁶ Pero fue hasta el 30 de abril de 1841 cuando finalmente se ratificó este tratado después de haber sido transformado otra vez en ciertos puntos. *Ibidem*, p. 86

⁷ *Ibidem*, p. 94

bien, la relación entre México y los estados alemanes tuvo un amplio período de estabilidad, sucesos como la caída del Segundo Imperio Mexicano en 1867, así como la unificación alemana en 1871, repercutieron en las relaciones de estos países. Cabe destacar que Alemania fue uno de los primeros países europeos que retomó las relaciones diplomáticas con México después del asesinato de Maximiliano de Habsburgo, estableciéndose así en 1879 la primera ruta naval directa entre Alemania y México. Para 1882 ambos países firmaron el Tratado de Amistad, Comercio y Navegación.⁸

Además, durante la época del Porfiriato el comercio mexicano-alemán se fortaleció, pues el período de mayor crecimiento comercial entre ambos países se dio entre 1895 y 1905. Los empréstitos alemanes ayudaron a financiar la infraestructura ferroviaria mexicana, los bancos alemanes ofrecieron créditos a la economía mexicana y los buques alemanes se dedicaron a transportar productos a México. Además, para México en este período, el imperio alemán representó uno de los principales mercados para la exportación de sus productos como café, materias primas para la industria farmacéutica, así como de henequén y madera. Por su parte, Alemania exportaba a México tecnologías, principalmente maquinaria.⁹

Sin embargo, posterior a la Primera Guerra Mundial las relaciones entre México y Alemania fueron completamente interrumpidas debido a las profundas crisis políticas, económicas y sociales que impactaron en ambos países, consecuencia de los movimientos revolucionarios, así como de la firma del Tratado de Versalles, la crisis de posguerra y la reconfiguración de los mercados internacionales.

En este contexto, cabe destacar el papel que tuvieron los actores transnacionales en la reanudación de las actividades diplomáticas de estos dos países. Entre 1918 y 1923 las relaciones mexicano-alemanas fueron dirigidas principalmente por grupos de la sociedad civil.¹⁰ De esta forma, las sucursales bancarias alemanas que se encontraban en México y que tenían fuertes vínculos con las élites económicas y con los círculos oficiales de México

⁸ María del Pilar Escobar, *op. cit.*, p. 176

⁹ Stefan Rinke, "Alemania y México entre la Primera Guerra Mundial y la gran depresión 1918-1933", *Revista Dimensión Antropológica*, INAH, México, vol. 39, enero-abril 2007, p. 36

¹⁰ *Ibidem*, pp. 41-42

participaron en la mayoría de los proyectos de inversiones alemanas influyendo positivamente en la reanudación de las relaciones entre Alemania y México.

Las asociaciones alemanas residentes en México y los mexicanos de origen alemanes, los llamados *Auslandsdeutsche* fueron otros actores transnacionales que ayudaron a fortalecer las relaciones culturales y sociales entre ambas naciones. Los *Auslandsdeutsche* fueron considerados por la opinión pública alemana como actores activos de la política exterior ya que se encargaron de la difusión de la germanidad (*Deutschtum*), fomentando las relaciones culturales y sociales con México.¹¹

Dentro de las relaciones culturales cabe mencionar las actividades realizadas por científicos alemanes referentes a México; por citar algunos ejemplos, en 1918 se fundó en Múnich una Sociedad Germano-Mexicana (*Deutsch-Mexikanische Gesellschaft*), donde académicos como Walter Lehmann, Konrad Theodor Preuss y Leonhard Schultze-Jena desarrollaron un trabajo en torno a las investigaciones sobre el México en la época antigua. Igualmente, el entonces presidente Álvaro Obregón manifestó durante su estadía de astrónomos alemanes en México en 1923 la intención de ampliar las relaciones científicas entre ambos países.¹²

A finales de los años veinte, hubo un aumento del nivel de inversiones de alemanes radicados en territorio mexicano, éstas se dirigieron a la industria de alimentos, particularmente a la industria cervecera. Asimismo, en el período de recuperación económica, empresas transnacionales como Siemens o AEG, fundaron representaciones directas en México. En cuanto al intercambio comercial, México continuó proveyendo de café a Alemania, mientras importaba productos alemanes de la rama química, electrónica, así como maquinaria y artículos de ferretería.¹³

Durante el mandato de Plutarco Elías Calles también se estrecharon las relaciones culturales con Alemania, prueba de ello fue el donativo de la llamada “biblioteca mexicana”, compilado

¹¹ *Ibidem*, p. 46

¹² *Ibidem*, p. 49

¹³ El café fue el principal producto que México exportó hacia Alemania, el petróleo perdió preponderancia en la relación comercial de ambos países debido a dos factores principales: la lucha del gobierno mexicano contra las empresas petroleras estadounidenses, y la competencia venezolana. *Ibidem*, p.51

por el geógrafo Hermann Hagen, quien fue invitado oficial de Calles. Hoy en día dicha biblioteca forma parte del Instituto Ibero-Americano de Berlín. Además, durante la segunda mitad de los años veinte las relaciones académicas se vieron favorecidas ya que comenzaron los primeros programas de intercambio estudiantil entre ambos países.¹⁴

No obstante, el fortalecimiento de las relaciones entre estos dos países no fue continuo debido a la crisis económica mundial suscitada entre 1930 y 1933, la cual trastocó las estructuras de la política y economía a nivel mundial. En este periodo el intercambio comercial entre ambos países se redujo en un 71%.¹⁵ A lo anterior, se debe añadir la culminación de la República de Weimar, resultado de la disolución del sistema parlamentario en 1930 y del ascenso del Partido Nacionalsocialista Obrero Alemán (NSDAP) de Adolfo Hitler.

De esta forma, durante la década de los treinta las relaciones entre México y Alemania transitaron por un proceso de transformaciones y redefiniciones, ya que se situaron en una lógica de acercamientos y alejamientos que concluyeron en 1941 con la ruptura de relaciones diplomáticas entre ambas naciones. Y es que desde 1933, los dos países experimentaron sus primeras fricciones políticas como consecuencia de las críticas que realizaron diversos sectores sociales mexicanos sobre el ascenso de Adolfo Hitler al poder, como las que realizó el partido de izquierda que condenó la persecución y asesinato de los miembros del Partido Comunista Alemán.¹⁶

De igual manera, la detonación de la guerra civil española en 1936 repercutió en la relación entre México y Alemania, puesto que la postura política de ambos países era contraria, mientras que el presidente mexicano Lázaro Cárdenas apoyó al gobierno republicano español, Adolfo Hitler intervino militarmente apoyando a Francisco Franco. Aunque México

¹⁴ *Ibidem*, p. 56

¹⁵ *Ibidem*, p. 59

¹⁶ Cabe aclarar que las críticas al nacionalsocialismo no produjeron un distanciamiento en las relaciones de estos dos países ya que ambos gobiernos privilegiaron los intereses económicos sobre los políticos, esto puede atribuirse al interés mexicano de ampliar y conservar las relaciones comerciales con Alemania, así como al pago de la deuda que realizó México en 1934 al gobierno alemán, en Daniela Gleizer, “Las relaciones entre México y el Tercer Reich”, *Revista Tzintzun, de Estudios Históricos*, México, núm.64, 2016, p. 231

y Alemania mostraron una posición conciliadora con la intención de no afectar las relaciones económicas, la prensa alemana crítico fuertemente la postura mexicana ante dicho evento.

A pesar de las diferentes posturas respecto la guerra civil española, los dos países siguieron manifestando interés en estrechar lazos económicos, la dinámica comercial siguió basándose en el intercambio de productos manufactureros y tecnológicos alemanes por materias primas mexicanas. Un acontecimiento que propició una cooperación económica más cercana entre ambas naciones fue la expropiación petrolera decretada por el presidente mexicano Lázaro Cárdenas el 18 de marzo de 1938.

Como consecuencia del boicot efectuado por las compañías expropiadas y ante la negativa estadounidense y británica de comprar el petróleo mexicano nacionalizado, el presidente Lázaro Cárdenas decidió venderle el petróleo mexicano a un petrolero alemán independiente, William R. Davis compró el recurso para refinarlo en Hamburgo y venderlo a Alemania e Italia. Se estima que partiendo desde el 18 de marzo de 1938 hasta el 3 de septiembre de 1939 al menos 1.3 millones¹⁷ de toneladas de petróleo fueron exportados desde México hasta Alemania, México por su cuenta se dedicó a importar rayón italiano y frijol japonés.

El estallido de la Segunda Guerra Mundial en 1939 transformó drásticamente el escenario internacional, esto conllevó una reorientación de las políticas económicas en todo el mundo, y aunque Alemania en ese año llegó a importar dos terceras partes del petróleo mexicano, las relaciones mexicano-alemanas comenzaron a deteriorarse a partir del conflicto armado. Al desgaste de estas relaciones contribuyó la decisión de las compañías alemanas de cancelar sus compromisos con los contratistas mexicanos en relación a las formas de pago del petróleo mexicano que ya había sido entregado, así como el incumplimiento por parte de Alemania de pagar el petróleo con productos manufacturados como había prometido y que terminó destinando al conflicto bélico.

¹⁷ Leslie Rout, John Bratzel, "The shadow war. German espionage and United States Counterespionage in Latin America", 1986, en *Ibidem*, p. 244

Es importante establecer que las relaciones comerciales entre México y Alemania quedaron definitivamente suspendidas al comienzo de la guerra y aunque optaron por utilizar puertos neutrales, la incapacidad alemana para continuar el intercambio comercial determinó la cancelación de éstas. Por el contrario, la relación política entre ambos países permaneció después de la interrupción de las relaciones económicas debido a que México anticipó una victoria final de Alemania en Europa occidental, por lo que al finalizar la gran guerra estaría dispuesto a reanudar inmediatamente las relaciones comerciales y asegurar un mercado europeo necesitado de materias primas mexicanas.¹⁸

Pero la proyección mexicana dio un giro con la sucesión presidencial de Manuel Ávila Camacho en 1940, la cual provocó nuevos alejamientos de México con Alemania, pero ya enfocados a aspectos políticos. Cabe mencionar que la relación política mexicana-alemana tenía dos frentes, uno de carácter público en el cual el gobierno mexicano se oponía al gobierno de Hitler y condenaba a los ataques de los regímenes fascistas. El otro frente de la relación era de carácter extraoficial, por medio de la cual México mantuvo una postura abierta y cooperativa con Alemania, y aunque existía un reconocimiento respecto a la diferencia ideológica ambos países se esforzaron porque ésta no obstaculizara los intereses mutuos en torno al intercambio comercial, al petróleo y al distanciamiento de México respecto a Estados Unidos.¹⁹

No obstante, ante un panorama que no presuponía la culminación de la guerra el gobierno mexicano a cargo del presidente Manuel Ávila Camacho acrecentó su dependencia hacia el mercado y la cooperación estadounidense, en este sentido México accedió a demandas de solidaridad hemisférica y se unió a la política de los Estados Unidos para la protección del hemisferio occidental. Asimismo, el gobierno mexicano condenó el ataque japonés a Pearl Harbor, y aunque no hizo una declaración de guerra decidió romper relaciones diplomáticas con Alemania. Sumando a lo anterior, sucesos como el hundimiento del buque petrolero “Potrero del Llano” y del buque-tanque “Faja de Oro” por parte de Alemania involucraron a

¹⁸ *Idem.*

¹⁹ *Idem.*

México en el conflicto bélico.²⁰ Las relaciones entre México y Alemania se reanudaron en un contexto de posguerra hasta 1952.

Con base en lo expuesto se puede establecer que hasta este período histórico la relación entre México y Alemania se desarrolló en una dinámica de acercamientos y distanciamientos, derivado principalmente de relaciones de carácter político, económico, científico y cultural. Ahora bien, retomando la teoría de la colonialidad del poder, se resalta la importancia del reconocimiento que los Estados-nación europeos representaban para los entonces Estados-nación o Estados poscoloniales de América Latina, como lo era México. Lo anterior debido a que Europa Occidental ya estaba consolidada como el centro de la producción capitalista e intelectual a nivel mundial como consecuencia de las relaciones sociales de dominación, explotación y conflicto con los pueblos originarios de América.

Sin embargo, retomando a Aníbal Quijano, los grupos sociales que tomaron el control del poder en los procesos de independencia en Latinoamérica fueron los blancos de la sociedad, los cuales eran una minoría y ejercían la dominación y la explotación sobre la gran mayoría de la población que estaba constituida por indígenas, negros y mestizos. Estos últimos grupos no tuvieron acceso a ningún recurso de producción importante y también se les excluyó de toda participación en la gestión de instituciones públicas del Estado. No obstante, la minoría dominante, considerada como superior con base en la idea de “raza” fue la que alineó sus intereses con los demás blancos, con los europeos. De ahí el gran interés de la minoría dominante de México por establecer relaciones con los Estados poderosos de Europa, en este caso con Inglaterra, o con poderosos imperios como Prusia.

A partir de dichos postulados se puede entender cómo los intereses de la minoría dominante, de la élite de México se articularon con intereses que tenían las entonces Repúblicas

²⁰ En 1941 el gobierno mexicano embargó diez barcos italianos y dos barcos alemanes que se encontraban en los puertos de Tampico y Veracruz. Por su parte, Adolfo Hitler fue quien ordenó el cierre de los consulados de Alemania en México y en el resto de América Latina, esta medida fue efectuada como respuesta del cierre de los consulados alemanes en Estados Unidos. Con esta acción se mostró la postura que Adolfo Hitler tenía frente a los Estados latinoamericanos, a quien trató como países entregados a las influencias estadounidenses y serviles a los intereses del imperialismo norteamericano. Ante esta medida, México respondió decretando el cierre de sus consulados en los territorios dominados por el Tercer Reich. En Daniela Gleizer, *op.cit.*, p. 181 y pp.254-257

Hanseáticas y Prusia, que eran principalmente de carácter económico y político. Sin embargo, esta compatibilidad de intereses fundada en la colonialidad del poder dentro del capital mundial se acentuó y profundizó en una dependencia histórico-estructural, que se transformó en una subordinación constituida no en imposición sino en comunidad de intereses.²¹ De este modo, se comprende la continua complementariedad de intereses políticos y económicos de los grupos dominantes de México con los de Europa, en este caso particular con los de Alemania.

Otro aspecto clave que se tiene que tener en cuenta en este análisis recae en que “las ideas latinoamericanas sobre la naturaleza derivan directamente de las visiones europeas. Por un lado, los europeos que llegaron a América Latina impusieron sus concepciones de la naturaleza sobre las culturas originarias. Por otro lado, desde la colonia, los principales políticos, empresarios e intelectuales de la región se nutrían educativa e informativamente de las posturas europeas”.²² Y como se mencionó en apartados anteriores, la Naturaleza desde la concepción europea representaba una canasta de recursos que podían ser empleados como generador de crecimiento económico y por consiguiente, de progreso social y político.

De esta forma, el inicio de la vida independiente de los Estados de América Latina prosiguió con la masiva apropiación de los recursos naturales, los impactos ambientales no fueron tomados en cuenta y los límites ecológicos no fueron concebidos. Por el contrario, como se observa en el caso de México, la explotación intensiva de los recursos dentro de la relación comercial con Alemania se reflejó en la producción concentrada de ciertos bienes como el café, henequén, maderas y materias primas para la industria farmacéutica que se destinaban a la exportación. Por su parte, México importaba maquinaria procedente de Alemania para hacer un uso más eficiente de los recursos naturales.

Igualmente, para esta tesis es indispensable resaltar la importancia del sector energético, ya que como se estableció, los recursos naturales estaban definidos de acuerdo a su valor mercantil, de esta manera, el petróleo considerado como un recurso estratégico representó

²¹ Aníbal Quijano, “El fantasma del desarrollo en América Latina”, *op. cit.*, p. 83

²² Eduardo Gudynas, *op. cit.*, 10

una oportunidad en la estrategia de desarrollo económico de México una vez nacionalizada la industria petrolera. Como se observó, la venta del petróleo hacia territorio alemán fue un factor para que mantuvieran relaciones comerciales y políticas más allá de la diferencia ideológica de ambos países o posturas que tomaron respecto a distintos acontecimientos en el ámbito internacional, lo que revela de nueva cuenta la importancia que otorgan los grupos de poder a los recursos estratégicos como el petróleo.

Así, retomando los antecedentes de la relación de México y Alemania a través de un análisis con elementos de la teoría de la colonialidad del poder se contribuye a generar un mayor entendimiento para explicar por qué continúan hasta la época actual en los grupos de poder las ideas de carácter utilitarista de la Naturaleza y la de desarrollo en términos de progreso, ideas que fueron herencia de un pasado colonial pero que siguen reproduciéndose y se hacen presentes en las relaciones actuales de los Estados, como en la relación de cooperación en materia energética entre México y Alemania.

2.2 Principales temas de interés en la relación México-Alemania

Las relaciones mexicano-alemanas constan de trascendentes raíces históricas como se mostró en el apartado anterior, las cuales datan desde el período colonial hasta el rompimiento de las relaciones diplomáticas en el contexto de la Segunda Guerra Mundial. Posterior al conflicto bélico, el Estado mexicano restableció relaciones diplomáticas con la República Federal de Alemania (RFA) el 16 de abril de 1952. De igual manera, en los primeros años de la década de los setenta restableció relaciones con la República Democrática Alemana (RDA). De este modo, a partir de los años setentas el gobierno mexicano ejerció relaciones diplomáticas con los dos Estados alemanes hasta su reunificación el 3 de octubre de 1990.²³

Cabe reconocer que la relación entre ambos países se ha caracterizado principalmente por el interés mutuo en el área político y comercial, aunque como se ha señalado también ha trastocado otros ámbitos como el científico, educativo y cultural. Al identificar los vínculos

²³ Desde el año 1952 hasta finales de la década setenta, la embajada mexicana tuvo su sede en la Ciudad de Köln, posteriormente se trasladó a la Ciudad de Bonn. Posterior a la reunificación, en el año 2000, México traslada su embajada a Berlín.

que ambos países han entrelazado a lo largo de la historia, se puede establecer que la relación bilateral se ha fundamentado en los intereses comunes de los grupos de poder de ambos países que les permiten desarrollar un dinamismo para aprovechar intercambios comerciales, de inversión, académicos, científicos-tecnológicos y culturales pero dentro de las dinámicas de dependencia histórico-estructural fundada en la colonialidad del poder y en la configuración mundial del capitalismo.

Los ámbitos políticos, comerciales y de inversión son pilares fundamentales en la relación bilateral. Por consiguiente, es primordial reconocer que hoy en día Alemania es para México uno de los interlocutores más importantes en el continente europeo, además de ser su principal socio económico en ese espacio geográfico debido a su influencia política, sus ventajas competitivas, influencia económica, así como a su prestigio científico y tecnológico. En cambio, Alemania reconoce a México como un aliado estratégico en América, ya que por su posición geográfica figura como el enlace político y económico entre América del Norte y América Latina y el Caribe. Además, para Alemania es de gran interés la extensa red de tratados de libre comercio²⁴ con la que cuenta México, así como sus recursos humanos, infraestructura económica, competitividad y costos en los procesos de producción.²⁵

De esta forma, debido a los intereses económicos y factores geográficos mencionados, ambos países han profundizado sus relaciones económicas identificándose como socios estratégicos. A los elementos anteriores se suma que México fue el primer país latinoamericano que suscribió un Acuerdo de Concertación Política, Libre Comercio y Cooperación con la Unión

²⁴ “Actualmente México cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio (TLCs) con 46 países, 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRI) con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) suscritos en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)”, basado en: Secretaría de Economía, “Comercio Exterior/Países con Tratados y Acuerdos firmados con México”, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico> (Consultado: 27 de mayo de 2017)

²⁵ Héctor Alcántara, “Una visión prospectiva de las relaciones económicas entre México y Alemania”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, 2013, pp. 33-34

Europea (UE) en 1997, comúnmente denominado Tratado de Libre Comercio México-Unión Europea (TLCUEM), el cual entró en vigor en el año 2000.²⁶

Cabe añadir que las relaciones económicas entre ambos países se favorecen por los principios que comparten como el modelo económico de libre mercado, la seguridad jurídica a las inversiones, y por su compatibilidad discursiva referente al desarrollo sustentable en un sistema político democrático y en defensa de los derechos humanos. Ahora bien, es de hacer notar que el TLCUEM impactó sustancialmente en el comercio entre México y Alemania ya que impulsó el intercambio comercial entre ambos Estados en términos de igualdad de condiciones. Actualmente el TLCUEM, el Acuerdo de Promoción y Protección Recíproca de Inversiones²⁷ y el Acuerdo para evitar la doble tributación conforman el marco legal de las relaciones comerciales y de inversiones entre los dos países.

Para evidenciar lo anterior, se muestra que desde la entrada en vigor del TLCUEM, en el año 2000 hasta 2015 el intercambio comercial entre ambos países incrementó un 150%, registrando entre 2006 y 2016 un crecimiento del 44%. De igual manera, desde el año 1999 hasta el año 2008, el intercambio comercial mostró una tendencia positiva pasando de siete mmdd a 17.6mmdd.²⁸ Posterior a la crisis del 2008 se produjo una reactivación del intercambio comercial bilateral pasando de los 12.9 mmdd en 2009 a unos 17.8 mmdd en 2016.²⁹ En cuanto a las exportaciones de México hacia Alemania hubo un aumento del 65.8% en el período 1999-2009 (de 1940.9 mdd a 3217.2 mdd), mientras que los productos alemanes

²⁶ El TLCUEM se suscribió en 1997, entró en vigor el 1 de julio de 2000, basado en: Sergio Sierra, “México y Alemania: el reforzamiento de la alianza estratégica entre dos socios con responsabilidad global”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, 2013, pp. 13-14

²⁷ Cabe resaltar que México es el único país de América Latina que tiene un Acuerdo de promoción y protección recíproca de inversiones (APPRI), en Héctor Alcántara, *op. cit.*, p. 45

²⁸ Datos tomados de la Secretaría de Relaciones Exteriores, “Relaciones comerciales y de inversión entre México y Alemania”, México, 2016, [en línea], Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/alemania/index.php/es/component/content/article/419> [Consulta: 28 de mayo de 2016]

²⁹ *Idem.*

importados por México crecieron un 93.3% en el mismo periodo (de 5032.1 mdd a 9727.3mdd).³⁰

Entre los principales productos comercializados en el marco de la relación bilateral se estima que más del 90% son bienes manufacturados terminados y semiterminados, específicamente automóviles, autopartes, productos eléctricos y electrónicos, maquinaria de alta precisión, productos químicos y farmacéuticos, artículos de ferretería y plásticos. Aunque el sector automotor es el rubro de mayor crecimiento comercial, también es importante considerar el comercio de bienes de consumo como la miel de abeja, el café, los muebles, el calzado y la peletería, el limón persa, el mango, las impresoras, el tabaco, artículos de regalo y decoración, entre otros.³¹

La intensificación del intercambio comercial además de ser consecuencia de la apertura comercial mediante la firma de tratados de libre comercio, es también resultado de la posición geográfica estratégica con la que cuenta México la cual potencializa su red de tratados debido a que favorece el comercio hacia diferentes regiones del continente americano y asiático.³² Por consiguiente, representa una plataforma económica con libre acceso a más de mil millones de consumidores y 60% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial.³³

Cabe señalar que la relación económica bilateral mexicana-alemana se desarrolla de acuerdo a las estrategias alemanas orientadas a las consideradas potencias emergentes, los llamados países *Gestaltungsmächten*. Son catalogados de esta forma de acuerdo a su capacidad económica e industrial y por el prestigio internacional y la influencia política que tienen. Es

³⁰ Cálculos propios de la Sección Económica de la Embajada de México en Alemania, con base en datos de la Subsecretaría de Comercio Exterior sobre las Exportaciones e Importaciones de México a Alemania, en: Héctor Alcántara, *op. cit.*, p. 45

³¹ Si bien, la composición del comercio bilateral corresponde a los sectores secundario y terciario, México ha aumentado las exportaciones agrícolas; por ejemplo desde el 2012, es el primer proveedor mundial de miel a Alemania, al que se suman productos como moras, limón persa, fresas congeladas, tabaco, café y flores, Véase Statistisches Bundesamt, Mexiko mit 15 400 Tonnen größter Honigliefereant Deutschlands y Consejería Agropecuaria de México para Europa-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural aten Pesca y Alimentación, “Balanza comercial agroalimentaria México UE 2012”, *Ibidem*. p. 44

³² México pertenece a la Organización Mundial del Comercio (OMC), también es miembro del Mecanismo de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), *Ibidem*, p.38

³³ *Idem*.

decir, se les clasifica como un país que es o puede convertirse en una potencia emergente ya que cuenta con sus propias capacidades políticas, económicas e industriales que desde la perspectiva alemana son competitivas.

Con base en la identificación del intercambio comercial en esta relación bilateral se puede señalar que los principales sectores económicos de gran interés corresponden a aquellos que requieren alto contenido tecnológico, como la industria automotriz, la industria aeroespacial, la industria energética y la de tecnología ambiental. Estas relaciones económicas pueden cuantificarse de acuerdo a los flujos de inversión.

Según cifras de la Secretaría de Economía (SE), existen 1835 sociedades con participación de capital alemán en México las cuales acumulan en conjunto un capital estimado de 30 mmdd.³⁴ Su actividad productiva se destina a los siguientes sectores: i) industria automotriz y de autopartes; ii) farmacéutico; iii) químico; iv) eléctrico-electrónico, y v) transporte y logística.

Entre las principales empresas alemanas con presencia en México se encuentran Basf, Bayer, BMW, Carl Zeiss, Daimler, Hella, Henkerl, Bosch, Siemens y Volkswagen, estas empresas en conjunto con otras sociedades con capital alemán han registrado inversiones por 14,168 mmdd entre el periodo de 1999 y 2016, con ello Alemania efectuó 2.7% de todas sus inversiones extranjeras directas en México, logrando posicionarse como el cuarto país inversionista entre los países de la UE, y el sexto entre los principales países inversionistas en México a nivel mundial.³⁵

Por otra parte, México ha conseguido posicionarse como el principal inversionista de América Latina en Alemania, cifras del banco central de Alemania Deutsche Bundesbank registraron entre el 2000 al 2015 un acumulado de 1.5mmdd.³⁶ Entre las principales empresas

³⁴ Secretaría de Relaciones Exteriores, “Relaciones comerciales y de inversión entre México y Alemania”, México, 2016, [en línea], Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/alemania/index.php/es/component/content/article/419> [Consulta: 28 de mayo de 2018].

³⁵ *Idem.*

³⁶ *Idem.*

mexicanas que figuran en Alemania se encuentran CEMEX, NEMAK, Grupo Alfa, Corporación EG, Mexichem, Metalsa y el Grupo Bocar.

De esta forma, se puede hacer notar que el reconocimiento de México y Alemania como socios estratégicos se fundamenta en los intensivos flujos económicos y de inversiones con los que cuentan, así como la complementariedad de sus intereses y economías. Sin embargo, se puede analizar con base en los datos citados la asimetría de la relación comercial bilateral, ya que México registra mayor número de importaciones que exportaciones lo que se refleja en el déficit en su balanza comercial respecto a Alemania (en 2016 México exportó por un monto de 3,951mdd mientras que importó por una cantidad de 13,878mdd)³⁷.

Igualmente, las cifras muestran la existencia de un mayor número de empresas alemanas con presencia en México, lo que se traduce en un mayor monto de las inversiones directas por parte de Alemania en México. Por lo tanto, para México en términos económicos Alemania representa un país indispensable para atraer inversión y para el desarrollo de distintos sectores que requieren alto nivel tecnológico como los mencionados en los párrafos anteriores. En cambio, para Alemania esta relación comercial le ha resultado benéfica ya que en México encuentra nuevos espacios para la reproducción de su capital, asimismo le ha favorecido porque ha mantenido un balance comercial positivo debido a que sus empresas se centran en la producción de bienes de alto valor añadido y cuentan con gran poder económico, financiero y apoyo del gobierno alemán como se analizará más adelante.

Por otra parte, la cuestión científica y educativa también tiene gran relevancia dentro de la relación bilateral México-Alemania, esto debido a que, en este patrón mundial de poder, que como se ha mencionado es eurocéntrico, la ciencia cumple un papel que legitima el dominio sobre el ambiente, siendo fundamental para incentivar estrategias de desarrollo económico y ahora estrategias de desarrollo sustentable. Por su parte, la educación también representa un

³⁷Secretaría de Economía, “Balanza comercial entre México y Alemania (millones de dólares)”, *PROMEXICO*, [en línea], Dirección URL: <http://www.promexico.gob.mx/documentos/infograficos/mexico-alemania-2017.pdf> [Consulta: 28 de mayo de 2018].

elemento para impulsar el desarrollo económico, el progreso social, así como la movilidad social en las sociedades contemporáneas.

La cuestión educativa se hace presente en la ejecución del programa llamado “educación dual” en el cual colaboran conjuntamente México y Alemania. El sistema de educación dual se entiende como un sistema de formación profesional integrado que se nutre por una parte de conocimientos teóricos adquiridos en las escuelas profesionales y por otra de prácticas profesionales elaboradas en talleres y empresas.³⁸ Este modelo de educación alemán representa una estrategia encargada de promover la inserción de jóvenes en el ámbito laboral.

En México se ha mostrado gran interés por implementar este tipo de sistema educativo, y en 1993 se inauguró el primer modelo en colaboración con la empresa alemana Volkswagen³⁹. Desde entonces, el sistema de educación dual se ha reproducido progresivamente siendo las empresas alemanas los principales actores que se encargan de impulsarlo principalmente en los estados de Nuevo León, Morelos, Guanajuato, Baja California, Estado de México, Puebla y San Luis Potosí.⁴⁰ Cabe aclarar que la educación dual concierne a dos entidades, en primer término al gobierno mexicano como promotor de bienestar para la población y en segundo término a la iniciativa privada como el motor de la economía nacional.

La cooperación mexicana-alemana se ha encargado de impulsar este sistema de formación dual mediante la aplicación de diferentes mecanismos y proyectos orientados a su expansión paulatina y a su consolidación. Entre estos instrumentos se encuentra el Acuerdo de Cooperación entre el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) por parte de México y el Instituto Federal de Educación y Formación Profesional (BIBB) por

³⁸ Enrique Palos, Marc Herráiz, “El sistema de educación dual: nuevas avenidas en la cooperación bilateral entre Alemania y México”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, 2013, pp.99-100

³⁹ Cabe mencionar que el primer proyecto mexicano de educación dual diseñado con base en el modelo alemán se implementó en el año 1993. Este sistema fue impulsado por la empresa Volkswagen y fue orientado a estudiantes de educación medio superior para sus industrias establecidas en Puebla. *Ibidem*, p. 107

⁴⁰ La formación dual se ha desarrollado en distintos por la presencia de empresas alemanas como Volkswagen, Mercedes Benz y Bosch en estos estados. Johannes Hause, *El sistema de educación dual en Alemania, un factor clave para la competitividad y capacidad innovadora de la industria alemana-experiencias de la cooperación con México*, en *Ibidem*, pp.107-108.

parte de Alemania firmado en el año 2009. En el marco de este acuerdo ambas instituciones colaboran conjuntamente en el desarrollo del proyecto-modelo “MechMexDual” articulado para la formación dual en el área de la mecánica.⁴¹

Al proyecto anterior se suma la Alianza para la Transferencia Tecnológica (ALTRATEC), la cual fue una iniciativa del gobierno mexicano apoyada por el Ministerio Federal de Educación Alemán (BMBF) que tiene como objetivo promover el sistema dual alemán de formación profesional en México en las áreas de metalmecánica, mecatrónica, control y automatización, tecnologías de la información, energías renovables, turismo y gastronomía, y cuestiones de medio ambiente. Esta alianza también está destinada a efectuar proyectos educativos para la formación de instructores y coordinadores del sistema de formación dual.⁴²

Los mecanismos y proyectos anteriores muestran que la relevancia actual de la dimensión científica-educativa en la relación de cooperación entre México y Alemania, debido a la participación de distintas instituciones gubernamentales y empresas encargadas de fomentar e implementar diversos programas y proyectos de esta índole como el sistema de educación dual, programa que como se puntualizó se encarga de otorgar a los estudiantes conocimientos tanto teóricos como prácticos en el nivel medio superior y superior. Con base en esta estrategia, se prevé que sea más rápida la inserción de los jóvenes al mercado laboral en determinadas áreas del proceso productivo.

Un aspecto que es importante destacar dentro de la cooperación bilateral mexicana-alemana, es el de la generación de conocimientos científicos, los cuales como se mencionó se traducen en innovación tecnológica y desarrollo económico. Como lo ha demostrado Alemania, país que invierte 2.88% de su PIB en investigación y desarrollo ha obteniendo resultados

⁴¹ Mediante este proyecto se han llevado a cabo distintos talleres como el de “Expertos de la Cooperación Mexicana-Alemana para la Formación Profesional”, y el “Encuentro Latinoamericano para la Formación Profesional”, ambos celebrados en el Colegio Estatal del Conalep de Puebla en 2012, en Acuerdo de Cooperación entre el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) de los Estados Unidos Mexicanos, y el Instituto Federal de Educación y Formación Profesional (BIBB) de la República Federal de Alemania, *Ibidem*, p. 109

⁴² Altratec, “Sistema de Educación dual”, [en línea], Dirección URL: <https://www.altratec.mx/> [Consultado: 02 de junio de 2018].

económicos favorables ya que le permite tener mayor cantidad de patentes e industrias competitivas. Esto en gran parte debido a que:

“la tecnología representa una mercancía capitalista, es decir un objeto de compra y venta, con la compra y venta de los equipos especializados que son los soportes materiales en los que la tecnología se incorpora, [...] los monopolios controlan esta tecnología, ya sea que puedan negarse a venderla o poner sus condiciones y por este medio apropiarse de la plusvalía generada con ocasión de la producción operada a través de estos equipos. Para conservar este control de la tecnología, los monopolios organizan la investigación técnica de manera determinada, dividen tareas, etcétera”.⁴³

Como se abordó, la transferencia tecnológica se inserta en la relación bilateral mediante alianzas y convenios entre Alemania y México, y en una relación asimétrica como la de estos dos países, el primer país con mayor desarrollo en términos de producción tecnológica funge como el generador y proveedor, mientras que el segundo país toma el papel de receptor de experiencias, conocimientos y tecnologías. Sin embargo, como se señaló la tecnología dentro del sistema capitalista representa una mercancía que al ser transferida reproduce de la misma forma las relaciones de producción que la sustentan, es decir relaciones de dominación y de dependencia histórico-estructural.⁴⁴

En este sentido, al analizar la relación de cooperación técnica y científica entre ambos países se debe contemplar el incremento de los flujos de transferencia de tecnología, los cuales se consolidan mediante la firma de convenios y proyectos entre instituciones gubernamentales, empresas e instituciones académicas. Como se pudo constatar, en los distintos proyectos efectuados en el marco de la relación bilateral se promueve este tipo de flujos los cuales se vinculan estrechamente con los intereses económicos. Para esta investigación, resulta

⁴³ Samir Amin, “La transferencia de tecnología: una crítica”, *Revista Nueva Sociedad*, núm. 31-32, 1977, p. 201 [en línea], Dirección URL: http://nuso.org/media/articles/downloads/351_1.pdf [Consulta: 05 de junio de 2016]

⁴⁴ *Idem.*

oportuno retomar este tipo de programas porque como se identificó entre las áreas donde se implementa la educación dual y la transferencia de tecnología están las de energías renovables.

De manera sintetizada se puede establecer que la cooperación científica, técnica y educativa tiene un papel primordial en la relación entre México y Alemania. Como se estudió, los antecedentes de la relación muestran que han tenido acercamientos académicos y culturales, también se ha evidenciado la constante transferencia de tecnología por parte de Alemania hacia México, la cual se ha mantenido hasta nuestros días. Por su parte, el ámbito académico se ha concentrado en el impulso del sistema de educación dual, así como en el fomento de intercambios académicos y científicos mediante la difusión de becas, estancias y programas que han favorecido y fortalecido los vínculos entre distintas instituciones académicas y empresas.

2.3 Cooperación alemana-mexicana para el desarrollo sustentable

Hasta este punto se ha mostrado que la afinidad política entre México y Alemania se deriva principalmente por el incremento de sus inversiones, intercambios comerciales, académicos, científicos y tecnológicos. Del mismo modo, ambos países han logrado una concordancia en su dialogo político debido a que comparten posturas y discursos similares en relación a temas como el fomento del multilateralismo, la protección de los derechos humanos y la promoción de la cooperación internacional para el desarrollo sustentable, áreas en la que trabajan de manera conjunta mediante distintos instrumentos.

A pesar de que para México la cooperación internacional para el desarrollo constituye un principio de política exterior⁴⁵, la cooperación internacional para el desarrollo sustentable en México es muy reciente, al igual que el concepto propio de desarrollo sustentable. Esto debido a que como se analizó, el concepto de desarrollo emergió como una idea fuerza en la segunda mitad del siglo pasado y se configuro en torno al desarrollo económico. En cambio,

⁴⁵ El Estado mexicano designó desde 1988 a la cooperación internacional como uno de sus principios de política exterior. Juan Pablo Lallande, *Presentación*, Revista Española de Cooperación y Desarrollo, en Miriam G. Medel, "México y Alemania: socios estratégicos en la cooperación internacional para el desarrollo, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, 2013, p.81

el concepto desarrollo sustentable fue articulado y difundido en años más recientes y dentro de su discursiva se encuentra reconciliar las relaciones económicas, políticas, sociales, culturales y ambientales del desarrollo. Por lo mismo de que el desarrollo sustentable aparece como un término “novedoso” el gobierno mexicano se ha encargado de articular la cooperación para el desarrollo sustentable de acuerdo a los principios y directrices que se han establecido a nivel internacional, con base en éstos, ha ejecutado acciones dirigidas a la protección del ambiente y a la configuración del desarrollo sustentable como se mostró en el primer capítulo.

No obstante, estas acciones no han sido suficientes por distintos factores tanto a nivel global como local. Como se estableció, el patrón de poder mundial imperante ejerce relaciones de dominación, explotación y conflicto en las distintas áreas de la existencia social, la Naturaleza constituye una de esas áreas; por consiguiente, por su propio carácter expansivo y para su mantenimiento se requiere la explotación desmesurada de la naturaleza y como consecuencia se producen fuertes impactos ecológicos.

De manera particular, en México se muestra la falta de voluntad política de los gobiernos en turno en los distintos niveles de organización para trazar políticas donde se incluya la sustentabilidad como eje transversal. Asimismo, por el hecho de ser calificado como un país en desarrollo que carga con otros problemas como la pobreza y desigualdad, los gobiernos pretenden y han justificado el trato superficial que le han otorgado a la protección del medio ambiente.

Ahora bien, cabe mencionar que México es considerado un país de renta media alta⁴⁶, esta clasificación macroeconómica por su esencia meramente económica no refleja todos los desafíos que enfrenta el país en su anhelado proceso de desarrollo; sin embargo, lo ha posicionado como un país receptor y donante de la cooperación internacional. Por lo tanto, México al tener un papel estratégico en el ámbito de la cooperación internacional como

⁴⁶En 2017 México registró un Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita de 8,610 dólares estadounidenses, por lo que de acuerdo a la clasificación del Banco Mundial (BM) se ubica un país de renta media alta (entre 3,896 y 12,055) en World Bank Group, GNI per capita, [en línea], Dirección URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD> [Consulta: 10 de julio de 2018].

receptor de ayuda y como donante de otros países en desarrollo, se ha centrado en erigir un marco jurídico e institucional que le permita catalizar la cooperación internacional a favor del cumplimiento de sus objetivos y metas nacionales.

El marco jurídico e institucional de México en materia de CID lo constituye la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo, promulgada en 2011, y la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)⁴⁷ que derivó de la misma. La Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo plasmó los propósitos que deben tener las acciones de cooperación y comprometió al Estado mexicano a:

- a) Promover el desarrollo sustentable mediante la erradicación de la pobreza, el desempleo, la desigualdad y la exclusión social;
- b) El aumento permanente de los niveles educativos;
- c) La disminución de las asimetrías entre los países desarrollados y en vías de desarrollo;
- d) La protección del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático;
- e) El fortalecimiento a la seguridad pública con base en los principios de solidaridad internacional, defensa y promoción de derechos humanos, y por último;
- f) El fortalecimiento del estado de derecho, la transparencia, la rendición de cuentas y los criterios de apropiación, alineación, armonización, gestión orientada a resultados y a la mutua responsabilidad.⁴⁸

A través de la AMEXCID México ofrece y recibe cooperación para el desarrollo y fomenta el intercambio de recursos humanos, técnicos y financieros destinados a países de la región de Centroamérica y el Caribe. Asimismo, mediante este instrumento de acción el país colabora con otros países a los que reconoce como socios estratégicos, como Alemania, para

⁴⁷ La AMEXCID se constituyó como un órgano desconcentrado de la SRE en 2011, es considerado un instrumento de “poder blando” empleado para facilitar e impulsar relaciones diplomáticas con otros países, así como un mecanismo de acción para promover, multiplicar, fortalecer y dinamizar los intercambios de México con el resto del mundo. Secretaría de Relaciones Exteriores, “Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)”, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/agencia-mexicana-de-cooperacion-internacional-para-el-desarrollo-amexcid> [Consultado: 10 de julio de 2018].

⁴⁸ Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo, promulgada por el DOF de México el 6 de abril de 2011.

“potencializar sus capacidades, fortalecer sus instituciones y generar resultados tangibles que fortalezcan a México”⁴⁹.

En lo que corresponde a la relación con Alemania, la agenda de México en materia de CID tiene un alto grado de concordancia con la agenda alemana, puesto que ambos países han estrechado sus lazos en el ámbito político debido a que comparten principios como la promoción de la paz y la seguridad internacionales; el Estado de derecho y la promoción de los derechos humanos; la búsqueda de la seguridad alimentaria; el acceso responsable de los recursos renovables; la promoción del desarrollo sustentable; la eficiencia energética y la lucha contra el cambio climático, entre otros que favorecen su colaboración de manera bilateral.

Es necesario resaltar el papel de México como país dual en el ámbito de la CID ya que supera el esquema tradicional de donante-receptor y le otorga el carácter de socio estratégico puesto que no sólo actúa como receptor de ayuda sino también como referente. Dicho de otro modo, México funge como una vía de fomento de la cooperación internacional principalmente en la región de América Latina y el Caribe. Lo anterior como resultado de factores entre los que destacan la pertenencia de México a la OCDE, su red extensa de tratados y su estabilidad macroeconómica que en conjunto con sus potencialidades en el ámbito empresarial favorecen la percepción que Alemania tiene sobre México, pues actualmente lo reconoce como socio estratégico en la consolidación de su liderazgo político y económico a nivel mundial.

Cabe puntualizar que Alemania reconoce a México como socio estratégico específicamente por dos cuestiones: la primera es debido a la solidez y fortalecimiento de la relación bilateral en los distintos ámbitos de las relaciones internacionales, principalmente en el ámbito económico y empresarial, aunque también se destaca el ámbito político, científico, educativo y cultural donde participan diversos actores que van desde el sector gubernamental,

⁴⁹ Las áreas de acción de la AMEXCID son: política de cooperación internacional para el desarrollo, cooperación técnica y científica, cooperación con Mesoamérica y el Caribe, cooperación académica, acción humanitaria, promoción cultural y turística, promoción económica. Secretaría de Relaciones Exteriores, “Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)”, Dirección URL: <https://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/agencia-mexicana-de-cooperacion-internacional-para-el-desarrollo-amexcid> [Consultado: 10 de julio de 2018].

organizaciones de la sociedad civil, académicos y agentes culturales. A través de esto, se puede reflejar como la relación entre estos dos países se ha complejizado derivado de los crecientes intereses económicos que también repercuten en otras áreas.

La segunda cuestión tiene que ver con el reconocimiento de Alemania hacia México como un “país puente”, como un conciliador legítimo entre los países desarrollados y los países en desarrollo.⁵⁰ En otras palabras, para Alemania, México es un aliado que le puede ayudar a profundizar sus relaciones con otros países de la región de Centroamérica y el Caribe, al igual que con Estados Unidos y Canadá.⁵¹ Como se mencionó, México tiene un papel importante en el ámbito de la CID, ya que es un país dual por lo que también representa una fuente de cooperación hacia su zona natural de influencia, lo que favorece la ejecución de proyectos de cooperación triangular entre México, Alemania y países pertenecientes a Centroamérica y el Caribe principalmente.

De manera formal, la cooperación mexicana-alemana para el desarrollo se sustenta en la Declaración Conjunta México-Alemania, “Perspectivas para una cooperación más intensa”, y en su “Plan de Acción”, suscritos el 17 de abril de 2007. En este último se reafirmó la importancia que ambos países le otorgan a la cooperación científica y tecnológica y en él establecen que “exploraran nuevos caminos conjuntos en el campo de la cooperación para el desarrollo, particularmente en los ámbitos de la protección ambiental urbano-industrial, las energías renovables, la eficiencia energética y la protección al clima”.⁵²

Cabe agregar que el Plan de Acción se ha hecho tangible mediante acuerdos concretados en las reuniones de Diálogo Intergubernamental sobre la Cooperación para el Desarrollo y de la Comisión Mixta de Cooperación Científica y Tecnológica entre representantes de México y Alemania, celebradas en Berlín en noviembre de 2011. En estas reuniones se reiteró que “el

⁵⁰ Esto se debe al papel que México realizó en el proceso de Heiligendamm que fungió como mecanismo de diálogo entre el Grupo de los Ocho (Canadá, Estados Unidos, Francia, Rusia, Alemania, Reino Unido y Japón) y el Grupo de los Cinco (México, Brasil, China, India y Sudáfrica), el cual concluyó en la creación del Grupo de los Veinte, en este mecanismo de diálogo dinámico la participación de México se ha destacado, en Miriam G. Medel, *op., cit.*, p. 85

⁵¹ *Idem.*

⁵² *Idem.*

cuidado del medioambiente, la protección al clima y el fomento del desarrollo sustentable son las piedras angulares de la cooperación entre ambos países.”⁵³

Como se analizó en el primer capítulo de la presente tesis, la CID puede ir evolucionando y explorando nuevas áreas, en este caso la cooperación mexicano-alemana ha ampliado sus áreas de acción pasando de un Convenio Básico sobre Cooperación Científica y Tecnológica en 1974, a un Convenio de Cooperación Cultural, que integra temas de cooperación científica y educativa, consecutivamente a acuerdos que incluyen protección del medio ambiente, optimización de recursos naturales y tropicales, conservación de la naturaleza, seguridad nuclear, identificación de residuos industriales peligrosos, tecnologías ecocompatibles y socialmente adecuadas, entre otros. Posteriormente, en 1996 se firmó el Acuerdo Marco de Cooperación entre ambos países que unificó los instrumentos anteriores, y en 1997 se firmó el Convenio de Cooperación Técnica⁵⁴. De ahí se suscribió la Declaración Conjunta México-Alemania en 2007, que como se mencionó comprende más áreas de interés entre las que destaca la protección ambiental.

Para esta investigación, también es indispensable identificar los actores involucrados en la cooperación mexicano-alemana para el desarrollo sustentable. Por parte de Alemania se encuentran en el ámbito gubernamental, el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMU), la Agencia Alemana de Cooperación al Desarrollo Sustentable (GIZ), a cargo de la cooperación técnica, y el Banco de Desarrollo KfW, que brinda cooperación financiera. Por su parte, el gobierno mexicano colabora a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), la Agencia Mexicana de Cooperación para el Desarrollo (AMEXCID), y el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT).

Es oportuno añadir que la GIZ jurídicamente es una empresa del Estado alemán y por encargo del BMZ y BMU se encarga de prestar apoyo y asesoramiento técnico. La GIZ se creó en

⁵³ *Idem.*

⁵⁴ SRE, Embajada de México en Alemania, “Cooperación Técnica, Científica y Educativa”, [en línea], Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/alemania/index.php/es/la-embajada/cooperacion-tecnica-cientifica-y-educativa> [Consultado: 15 de julio de 2018].

2011 con la fusión de tres organizaciones históricas de la cooperación alemana: la Agencia de Cooperación Técnica (GTZ), la Agencia Alemana de Desarrollo Internacional (DED) y la Sociedad para la Formación y el Desarrollo (InWent)⁵⁵. La GIZ en México se encarga de dar asesoría técnica a distintas contrapartes, entre ellas primordialmente están la Secretaría de Energía (SENER), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), entre otras instituciones que ayudan en la ejecución de programas y proyectos concernientes a los temas trazados en la agenda de cooperación bilateral.

De esta manera, el gobierno mexicano utiliza como estrategia y línea de acción el uso de la cooperación internacional para el desarrollo, en este caso emplea la cooperación alemana como asistencia para el cumplimiento de ciertos objetivos nacionales particularmente en materia ambiental y energética, como los que se estudiarán en los siguientes apartados. De este modo, el gobierno mexicano recurre a la asistencia técnica, el apoyo financiero y la transferencia de tecnología alemana para la implementación de programas, proyectos en distintas áreas entre las que se encuentra la sustentabilidad energética. Sin embargo, como se analizará con mayor detalle, los fundamentos de la cooperación mexicana-alemana en materia de energía renovable más allá de la cuestión ambiental y el fomento del desarrollo sustentable tienen que ver con distintos procesos que trastocan más dimensiones e intereses de ambos países.

2.4 Cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable

La cooperación alemana en México se destaca por abordar temas referentes a la protección ambiental, el cambio climático, el desarrollo sustentable, energías renovables y eficiencia energética. Por consiguiente, se puede identificar que las energías renovables son un eje de especial interés en la cooperación bilateral, pues en éste se entrelazan objetivos como asegurar el suministro energético y reducir las emisiones de GEI. Y es que, como se ha

⁵⁵ Aunque el principal contratante de la GIZ es el BMZ, la empresa alemana también tiene como clientes otros ministerios alemanes e internacionales, así como instituciones internacionales como la UE, el BM, la ONU y empresas privadas nacionales e internacionales. Basado en: Kerstin Maier, “El modelo alemán de cooperación internacional para el desarrollo”, Cátedra de Cooperación Internacional y con Iberoamérica, Universidad de Cantabria, 2012. pp. 1-5

presentado a lo largo de esta investigación, los procesos de producción a nivel mundial se han caracterizado por el uso excesivo de combustibles fósiles, a los que se les responsabiliza de contribuir en mayor medida al cambio climático. Según datos de la IEA, dos terceras partes de las emisiones de GEI del mundo se asocian al uso de los recursos fósiles destinados a la generación de energía.⁵⁶

De esta forma, es importante analizar cuál ha sido la contribución de la cooperación alemana en el proceso de despliegue de las energías renovables en México. Para esta labor, es necesario recurrir a los procesos de transición energética de ambos países con la intención de conocer las estrategias que cada uno ha ejecutado para incorporar estas fuentes de energía a su matriz energética, las implicaciones y resultados de sus estrategias, y las áreas de oportunidad que estos procesos han generado y que favorecen su cooperación en esta materia.

2.4.1 La Transición Energética Alemana: el proyecto *Energiewende*

Este apartado tiene por objetivo analizar el proceso de transición energética en Alemania, ya que el proyecto de transformación del sector energético llamado *Energiewende* representa un proyecto histórico-político con intereses económicos y tecnológicos que ha influido o ha sido tomado como ejemplo para los procesos de transición energética de otros países. Por lo tanto, es indispensable identificar sus antecedentes, motivaciones, objetivos, metas, así como sus repercusiones en la política energética e industrial y sus impactos socioambientales.

Para ello, se debe puntualizar que el término “transición energética” se utiliza para “describir ya sea el cambio en la composición o en la estructura del suministro de la energía primaria, o el cambio gradual de un modelo específico de aprovisionamiento energético a un nuevo estadio del sistema energético”.⁵⁷ Retomando a Nordenvärd J. *et. al.*, “las transiciones

⁵⁶ Angélica Enciso, “Emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron 54% en 25 años en México, [en línea], Dirección URI: <https://www.jornada.com.mx/2018/03/27/sociedad/035n1soc> , [Consultado: 20 de julio de 2018].

⁵⁷ Eloy, Alvarez, Iñigo Ortiz, “La transición energética en Alemania (Energiewende), Política, Transformación energética y desarrollo industrial”, Orkestra, España, 2016, p. 7

energéticas son los cambios en las actividades económicas de un país en un horizonte de largo plazo sobre la base del paso de unas fuentes de energía a otras.”⁵⁸

Sumado a lo anterior, el término transición energética también hace referencia a:

“la difusión gradual de nuevos dispositivos, como motores que reemplazan la fuerza de trabajo de los animales y las personas, y se caracterizan por cambios en los patrones de uso de energía, en las cantidades de energía (de la escasez de energía a la abundancia o viceversa) y en cambios de las características de los recursos energético, como la producción de electricidad a partir de madera. También implica cambios en las dinámicas de la demanda de energía”.⁵⁹

Cabe mencionar que los procesos de transición energética que se llevan a cabo en economías grandes y que repercuten mundialmente, requieren un largo período de tiempo. Esto debido a que, a mayor dependencia de una fuente de energía, mayor duración en el uso de las fuentes preexistentes y, por consiguiente, mayor tiempo requiere su sustitución. Además, se deben tomar en cuenta los elementos necesarios que impulsan las transiciones energéticas como lo son: el descubrimiento de los principios científicos, el desarrollo de patentes y la aplicación industrial con economías y volúmenes crecientes.⁶⁰

Nótese entonces que a lo largo de la historia de la humanidad se han producido transiciones energéticas las cuales, por una parte, han requerido de un tiempo prolongado y no dejaron de aprovechar totalmente las energías preexistentes y, por otra, necesitaron de la tecnología para impulsarse y agilizarse, lo cual conllevó el desenvolvimiento de los mercados relacionados con el desarrollo tecnológico de los sectores energéticos. Sin embargo, como se analizó desde la Revolución Industrial comenzó el modelo energético industrial caracterizado por un uso excesivo de recursos no renovables como el carbón, posteriormente este modelo se basó en el uso esencialmente del petróleo y el gas natural, sin dejar de lado el carbón.

⁵⁸ Nordensvärd, J., & Urban, F. *The stuttering energy transition in Germany: Wind energy policy and feed-in tariff lock in* ElSevier, en Eloy, Alvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 7

⁵⁹ *Idem.*

⁶⁰ Eloy, Alvarez, Iñigo Ortiz *op. cit.*, p. 8

Ahora bien, una vez definido el concepto de transición energética, es oportuno mencionar que durante la COP21 celebrada en París en 2015, se reconoció que la transición energética mundial hacia las energías renovables ya ha comenzado y se pretende acelerar. En este espacio el presidente de la Comisión Europea, Jean Claude-Juncker admitió que “las ciudades europeas y, en primera línea, las empresas innovadoras, están en marcha hacia la eficiencia energética y el desarrollo de energías renovables. La transición energética dibuja un mundo nuevo, un mundo bajo en carbono y rico en oportunidades.”⁶¹

Cabe agregar que la UE con el propósito de lograr mejoras medioambientales y resolver cuestiones como la seguridad de suministro, articular y consolidar un mercado interior energético y mejorar las interconexiones en los países periféricos, se ha planteado cumplir los objetivos del 20-20-20 para el año 2020, los cuales engloban: i) 20% de reducción de las emisiones de GEI respecto a 1990, ii) 20% de reducción de consumo de energía, respecto a 1990, promoviendo una mayor eficiencia energética, y iii) 20% de energía renovable sobre el consumo bruto de energía final.⁶²

Como se puede observar, el contexto internacional y particularmente el ámbito europeo han apoyado los procesos de transición energética. Un país pionero en las transiciones energéticas y con ambiciosos compromisos en la implementación de energía renovable y eficiencia energética es Alemania. El gobierno alemán desde el año 2011 anunció el comienzo de su transición energética denominada *Energiewende*, cabe precisar que en esta fecha se oficializa el inicio del proyecto; sin embargo, el proceso de transformación orientada a este plan energético tiene sus raíces en los movimientos políticos y sociales que emergieron durante la década de los años setenta.

El *Energiewende* tiene como objetivos: a) transformar el sistema energético alemán para basarlo esencialmente en energías renovables, y b) mejorar considerablemente la eficiencia energética para afrontar los retos que supone el cambio climático. Nótese entonces que las

⁶¹ *Idem.*

⁶² Añadiendo que se fijaron objetivos de reducción de GEI en un 40% para 2030 en relación a los niveles de 1990 y del 80 al 95% para el 2050 tomando la misma línea base, el 27% de energía renovable en el consumo de energía final y una reducción del 27% del consumo total de energía para el 2030. *Ibidem*, p. 9

prioridades son, por un lado, implementar políticas de fomento de energías renovables y eficiencia energética, y por el otro, disminuir el uso de combustibles fósiles y nucleares para construir un sistema energético eficiente que emita menos emisiones de GEI.

En materia de energía renovable específicamente el proyecto *Energiewende* ha establecido alcanzar las siguientes metas: alcanzar un incremento de energías renovables tanto en la generación de electricidad (hasta 35% como mínimo, en 2020, así como un 50% en 2030, un 65% en 2040 y un 80% en 2050), como en el consumo final (hasta el 18% para 2020, hasta el 30% para el 2030, hasta el 45% para 2040 y en alrededor del 60% para el 2050).⁶³

2.4.1.1 Antecedentes del *Energiewende*

Para entender el *Energiewende* se debe recurrir a los movimientos sociales que pusieron los cimientos del proyecto desde finales de la década de los sesenta y principios de los setenta. Estos fueron el movimiento antinuclear que fue gestado en Alemania desde 1968 y que se consolidó en 1975, y el movimiento ambientalista que cuestionó la política energética que se encontraba en pleno desarrollo y se orientaba al uso de la energía nuclear. Por ello, ambos movimientos se opusieron totalmente a la expansión de centrales nucleares dentro del país. Estos movimientos motivaron y apoyaron lo que años después se conoció como proyecto *Energiewende* ya que plantearon la alternativa de aprovechar otras fuentes de energía más compatibles con el ambiente.

A la par de los movimientos sociales, en el ámbito político, el entonces líder del Partido Social Demócrata (SPD) y Ministro Federal de Cooperación Económica, Erhard Eppler, estableció por primera vez la noción de “wende” (*transición*) en su libro “*Ende oder Wende. Von der Machbarkeit des Notwendigen*” (*Fin o transición. De la necesidad a hacer lo posible*) en 1968.⁶⁴

⁶³ *Ibidem*, p. 82

⁶⁴ C. Von Hirschhausen, “*The German Energiewende, an introduction. Economics of Energy & Environmental Policy, Ibidem*, p. 14

A lo anterior se sumaron las crisis del petróleo de 1973 y 1979 que repercutieron dando paso a la elaboración de las primeras políticas de eficiencia energética. Estos acontecimientos representaron para los distintos países la necesidad de constituir un sistema energético alternativo, ya que por primera ocasión experimentaron el riesgo económico que supone el incremento de los precios de este recurso energético. Para Alemania, un país con fuerte dependencia energética del exterior, estas crisis tuvieron fuertes implicaciones de carácter económico, por ello se estableció como medida para reducir las importaciones de energía la conservación de la misma mediante la eficiencia energética y a través del desarrollo de otras fuentes de energía no fósil como la nuclear.

Ante estos sucesos, en 1980 el Instituto de Ecología Aplicada de Alemania Öko-Institut utilizó por primera ocasión el término *Energiewende*. El estudio presentó las alternativas energéticas para reducir y eliminar el uso del uranio y el petróleo, y además funcionó como sustento del movimiento antinuclear que defendía la posibilidad de suministrar energía de manera alternativa a las centrales nucleares.⁶⁵

El movimiento antinuclear tuvo grandes repercusiones ya que consiguió detener la creación de la central nuclear Wyl. ⁶⁶ Esto puso en manifiesto la certeza de que se podía detener la construcción de las demás plantas nucleares. Asimismo, los resultados obtenidos por el movimiento influyeron para la conformación de “Los Verdes” como partido político en 1980, “el éxito del partido se debió principalmente su carácter incluyente donde los conservadores y ecologistas colaboraron unidos.”⁶⁷ Además, un acontecimiento clave para el impulso del *Energiewende* fue cuando Los Verdes formaron parte del Gobierno alemán en 1983.⁶⁸

⁶⁵ S. Aykut, *Le modèle énergétique allemand peut être appliqué dans d'autres pays. L'Echo, Ibidem*, p. 15

⁶⁶ En 1973 se hicieron públicos los planes para construir una planta nuclear en Wyl, zona vinícola de Alemania, estudiantes de la región vecina de Freiburg unieron fuerza con los viticultores de la zona y con científicos como Florentin Krause. Estos activistas conformaron en febrero de 1975, el movimiento nuclear alemán. Este movimiento logró cancelar la construcción de esta central nuclear. En J.M, Martí Font, *Unos verdes muy reales. Energiewende. Después del muro: Alemania y Europa 25 años más tarde, Ibidem*, p. 14

⁶⁷ C. Morris, M. Pehnt, *Energy transition: The German Energiewende*, en *Ibidem*, p. 1

⁶⁸ En 1998, Jürgen Trittin quien era un personaje relevante en dicho partido político, fue nombrado Ministro de Medioambiente durante su cargo tuvo acceso a distintos informes relacionados con la energía renovable, esto dio apoyo a la concepción y desarrollo del *Energiewende*. C. Von Hirschhausen, *The German Energiewende, an introduction. Economics of Energy & Environmental Policy*, en *Ibidem*, p. 16

Por otra parte, un factor externo que incidió en la transformación energética alemana fue el accidente nuclear en la central de Chernóbil, Ucrania en 1986. Éste produjo una alarma internacional sobre los altos niveles de radiactividad que se detectaron en distintas zonas geográficas fuera de Ucrania, ya que se expulsó un estimado de 1200 toneladas de vapor radiactivo.⁶⁹ Este accidente generó lluvia radiactiva en diversas partes de Alemania, lo que ocasionó una mayor oposición por parte de la sociedad alemana respecto al uso de la energía nuclear. Derivado del desastre nuclear de Chernóbil, el Partido Socialdemócrata de Alemania (SDP) que se pronunciaba a favor de la energía nuclear, propuso en 1979 el abandono gradual de la energía nuclear para la producción de electricidad a partir de 1989.⁷⁰

Así, en 1990 el gobierno alemán liderado por la coalición SDP y Los Verdes aprobó la primera Ley de fomento a las energías renovables no convencionales que incluyó la energía solar, eólica, mareomotriz, geotérmica, biomasa y la hidráulica de menos de 20MW.⁷¹ Una década después, se emitió la Ley de Energías Renovables del 2000 (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG), que es un programa de incentivos de mercado consolidar la implantación de las energías renovables. En la EEG se presentaron por primera vez las metas sobre energías renovables que se mencionan en el *Energiewende*.⁷²

En 2010 el Ministerio Federal Alemán de Medioambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) y el Ministerio Federal Alemán de Asuntos Económicos y Energía (BMWi) publicaron el *Energy Concept*, documento que presenta la política energética de Alemania hasta el 2050, la cual se pretende basar en un considerable aumento de las energías renovables, en el desarrollo de las redes de distribución y en la mejora de la eficiencia energética.⁷³

⁶⁹ Energía Nuclear, “El poder del átomo: El desastre nuclear de Chernobyl” [en línea], Dirección URL: <http://www.nuclear.5dim.es/chernobyl.php> [Consulta: 05 de agosto de 2018].

⁷⁰ Eloy, Alvarez, Iñigo Ortiz *op. cit.*, pp. 15-16

⁷¹ IRENA, *Handbook on Renewable Energy Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs)*, en *Ibidem*, p.100

⁷² *Ibidem*, p. 17

⁷³ BMWi y BMUB, *Energy concept for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply*, 2010, en *Ibidem*, p. 18

El accidente nuclear de Fukushima el 11 de marzo de 2011 también tuvo implicaciones en las decisiones del gobierno alemán sobre su política energética ya que, reforzó la idea de eliminar el uso de la energía nuclear. Prueba de ello fue cuando la Canciller Federal alemana Angela Merkel ordenó el cierre de los reactores de entrada en operación antes de 1980. Así, el 14 de marzo del 2011 se declaró el plan de cierre nuclear denominado *Atomausstieg*, que implica el cierre de siete centrales nucleares, las cuales serían seguidas por todas las plantas nucleares para el año 2022.⁷⁴

El *Atomausstieg* fortaleció el proyecto de transición energética ya que se declaró legalmente el cierre de todas las centrales nucleares para el 2022, es decir, la energía nuclear ya no se consideró en el plan *Energy Concept*. El 6 de junio de 2011, el gobierno alemán aprobó el paquete energético de 2010,⁷⁵ lo que representó la oficialización de la transición energética de Alemania, el denominado proyecto *Energiewende*.

2.4.1.2 Motivaciones para implementar el *Energiewende*

Una vez identificado la participación de distintos grupos sociales en la constitución e impulso del proyecto de transición energética alemán, es pertinente conocer las motivaciones de este largo y complejo proceso de transformación. Con base en el autor Craig Morris, son diversas las motivaciones que orientan el cambio en la matriz energética alemana hacia una mayor utilización de las energías renovables, conservación y ahorro de la energía, entre las que se encuentran: a) frenar el cambio climático y reducir las emisiones de GEI, b) reducir las importaciones de energía y obtener una mayor seguridad energética, c) fomentar la economía del país, y d) dismantelar la energía nuclear.⁷⁶

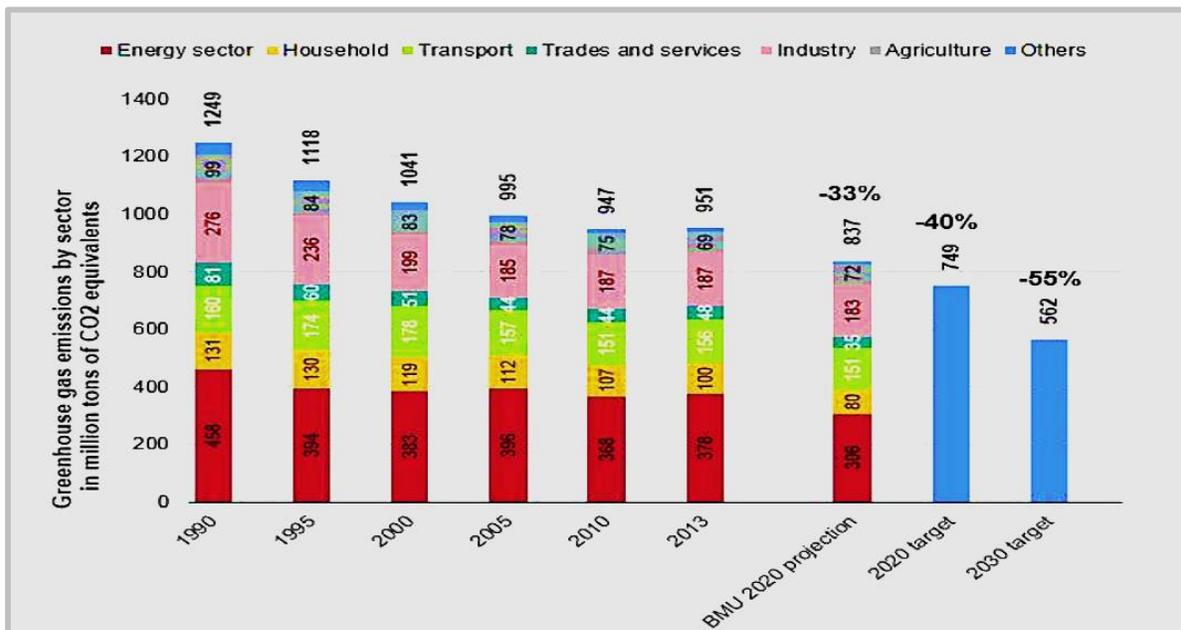
⁷⁴ “El Bundestag aprobó las medidas por 513 votos a favor en junio, mientras que el Bundesrat confirmó tal decisión el 8 de julio. Ambas cámaras aprobaron la construcción de nuevas plantas de carbón y de gas, al igual que desarrollar más energía eólica”. En *Ibidem*, p. 18

⁷⁵ BMWi, BMUB, *The federal government's energy concept of 2010 and the transformation of the energy system of 2011*, en *Ibidem*, p. 19

⁷⁶ Craig Morris, M. Pehnt, *Energy transition: The German Energiewende*, *Ibidem*, pp.19-20

En relación al cambio climático, el Energiewende tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI respecto a 1990: el 40% en el año 2020, el 55% en 2030, el 70% en 2040 y el 85-95% en 2050 (Véase gráfico 5).⁷⁷ Esto mediante una disminución considerable del uso del carbón, y de la demanda de energía, y un aumento sustancial de las energías renovables en la producción de electricidad, así como de la eficiencia energética.

Gráfica 5. Emisión de GEI por sectores (millones t de CO₂ equivalente)



Fuente: E. Bayer, en Kleiner M.M. (Ed.), Report on the German power system; D. Rutten, en Sherwood D. (Ed.), The Energiewende and Germany’s industrial policy, en Eloy, Alvarez, Iñigo Ortiz *op. cit.*, p. 79

La gráfica anterior muestra la evolución y las metas entre 1990 y 2013, en este período se logró una reducción de un 25.5%. También muestra la estimación de reducción de emisiones para el 2030, como se puede observar, el BMU proyecta que no se cumplirá el objetivo del 40% para el 2020, más bien, establece que se situará en el 33%. Cabe agregar que las energías renovables han contribuido en la reducción de emisiones de GEI del sector energético, lo

⁷⁷ *Ibidem*, p.79

cual se refleja en la disminución de 158.8 millones de toneladas (Mt) de emisiones de CO₂ en 2016.⁷⁸

La siguiente razón fundamental por la que se implementó el *Energiewende* tiene que ver con la seguridad energética de Alemania, ya que este país es un gran importador de energía primaria y exportador de energía eléctrica. Se estima que la UE en conjunto importó en 2016 el 53, 6% de la energía primaria, la dependencia de Alemania en el mismo año registró un 63,5%.⁷⁹ La siguiente tabla muestra la importación de energías convencionales de Alemania en términos porcentuales del 2005 al 2016.

Tabla 3. Importación de energías convencionales en la matriz energética alemana del 2005 al 2016 (%)

Años	2005	2010	2012	2013	2016
<i>Gas natural</i>	79,6	81,2	86	87,2	92
<i>Carbón</i>	57,5	73,7	81	86	93
<i>Petróleo</i>	97	96	98	97,2	98

Fuente: Elaboración propia con base en Eloy Alvarez, Iñigo Ortiz, “La transición energética en Alemania (Energiewende)”, p. 21, y Sören Amelang, “Germany’s dependence on imported fossil fuels”, [En línea], Dirección URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-dependence-imported-fossil-fuels> [Consulta 10 de octubre de 2018].

El petróleo sigue siendo de las fuentes de energía primaria más importante para Alemania, ya que destina 34.6% de aceite mineral principalmente al sector transporte. Sin embargo, como muestra la tabla sólo produce alrededor del 2% del petróleo que consume y se dedica a importar 98% de este recurso. Su principal proveedor de este recurso energético es Rusia ya que importa de éste un 40% de sus importaciones, es decir 36 millones de toneladas de petróleo.⁸⁰ Por otra parte, Alemania es el mayor importador de gas natural en el mundo, como

⁷⁸ BMWi, “Overview of the expansion of renewable energy sources in 2016 compared with 2015”, Alemania, 2017, [en línea], Dirección URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/ausbau-ee.html> [Consulta: 05 de agosto de 2018].

⁷⁹ Sören Amelang, “Germany’s dependence on imported fossil fuels”, [En línea], Dirección URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-dependence-imported-fossil-fuels> [Consulta 10 de octubre de 2018].

⁸⁰ *Idem*.

se puede analizar en la tabla anterior, en 2016 importó 92% de su consumo⁸¹, la mayor parte de este recurso se emplea en hogares y pequeñas empresas para la calefacción, aunque también la industria química lo emplea para producir electricidad.

Por otro lado, para Alemania el carbón constituye su mayor fuente de combustible fósil doméstico, por ello, se ha concentrado en la extracción de lignito de minas de cielo abierto y ha importado menor cantidad de este recurso. Sin embargo, el lignito emite niveles altos de CO₂ y dadas estas condiciones geológicas no es competitivo en el mercado internacional. Por ende, el gobierno se ha propuesto abandonar este recurso para el 2050 a menos que pueda encontrar una tecnología asequible para capturar sus emisiones. Actualmente, Alemania es importador de carbón proveniente de Rusia (32,2%), de Colombia (19,4%) y de Estados Unidos (16,5%).⁸² Este recurso es aprovechado para la generación de electricidad.

De esta forma, se puede apreciar que Alemania se encuentra en una situación vulnerable en cuanto a seguridad energética debido a la dependencia externa y la volatilidad de los precios de los recursos energéticos. Ante esta situación, el *Energiewende* plantea como estrategia un aumento de las energías renovables y de la eficiencia energética para reducir la dependencia energética y con ello la vulnerabilidad en la seguridad del suministro y en la economía. A pesar de esta estrategia por parte del gobierno alemán, se debe reconocer que el petróleo se verá con pocas afectaciones por el *Energiewende*, debido a que se utiliza en el transporte, de ahí el interés de Alemania por impulsar la eficiencia energética y los vehículos eléctricos.

Como se puede observar en la siguiente tabla se muestra cómo el gobierno alemán sigue contemplando la utilización de los combustibles fósiles ya que el año 2025, que representa la mitad del período proyectado muestra un uso del 25% de petróleo, el 25% de gas, el 25% de carbón, que se complementa con un 25% de energías renovables. Esto debido, a que las energías renovables se utilizan de manera particular para la producción de electricidad, por ello aún hay retos en cuanto al sector transporte, edificación y calefacción urbana, sectores que emplean mayoritariamente petróleo y gas.

⁸¹ *Idem.*

⁸² *Idem.*

La siguiente tabla muestra la evolución y prospectiva de la estructura energética de Alemania:

Tabla 4. Evolución proyectada de la estructura de energía primaria (%)

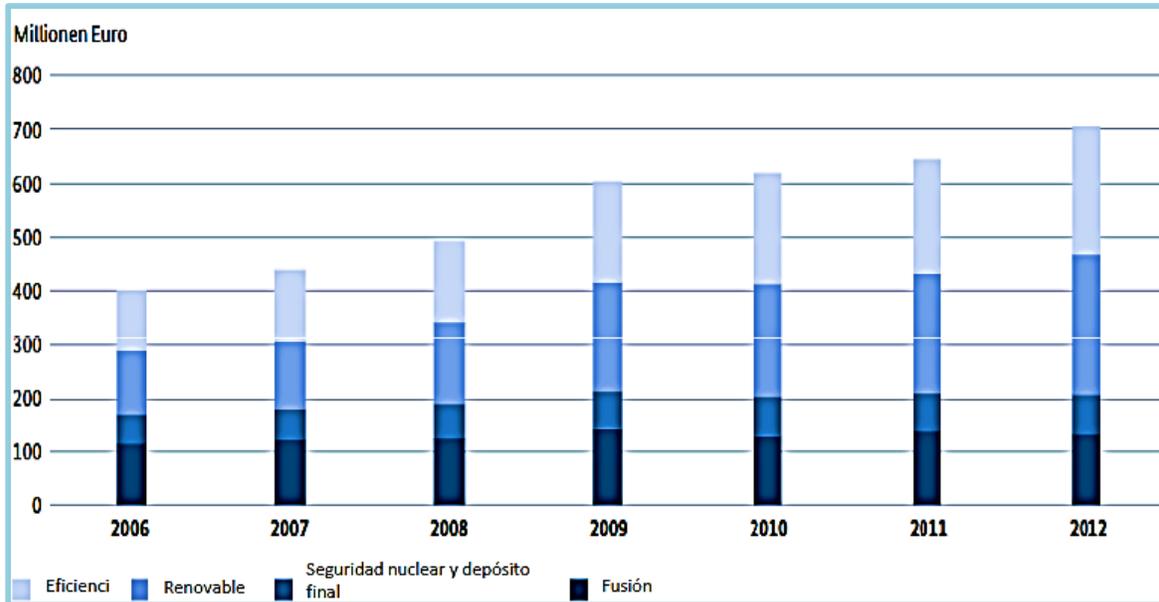
	1950	1975	2000	2025	2050
<i>Lignito</i>	18,2	21,7	10,8	-	-
<i>Petróleo y derivados</i>	-	1,6	38,2	25,0	10,0
<i>Gas natural</i>	-	10,5	20,7	27,5	25,0
<i>Energía nuclear</i>	-	44,2	12,9	-	-
<i>Renovables</i>	26,2	2,1	2,9	25,0	60,5
<i>Hulla</i>	54,7	18,2	14,0	22,5	5

Fuente: Elaboración propia con base en Eloy Alvarez, Iñigo Ortiz, La transición energética en Alemania (Energiewende), *op. cit.*, p. 88

Como se puede observar, el gobierno alemán sigue contemplando la utilización de los combustibles fósiles ya que el año 2025, que representa la mitad del período proyectado muestra un uso del 25% de petróleo, el 25% de gas, el 25% de carbón, que se complementa con un 25% de energías renovables. Esto debido, a que las energías renovables se utilizan de manera particular para la producción de electricidad, por ello aún hay retos en cuanto al sector transporte, edificación y calefacción urbana, sectores que emplean mayoritariamente petróleo y gas.

Otro aspecto primordial de la transición energética es el gran soporte que le otorga la industria alemana. Y es que, el gobierno alemán ha logrado hacer converger la política climática y energética con su política industrial como se abordará en el siguiente apartado. Esto debido a que el *Energiewende* también está diseñado para fomentar la economía del país, fortalecer las industrias del sector energético, emplear a su población, y desarrollar más patentes en el campo de energías renovables y eficiencia energética. La siguiente gráfica muestra el financiamiento del gobierno alemán para la investigación sobre la energía.

Gráfica 6. Financiamiento federal para la investigación sobre la energía 2006-2012 (M€)



Fuente: Dieter Dombrowski, “La transición energética en Alemania”, CDU-Fraktion im Landtag Brandenburg, 2014, [en línea], Dirección URL: [http://www.globelegislators.org/globe-mexico.org/images/PDF/2014_03_07_KAS_Mexiko_Energiewende_Deutschland_spanisch%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.globelegislators.org/globe-mexico.org/images/PDF/2014_03_07_KAS_Mexiko_Energiewende_Deutschland_spanisch%20(1)%20(1).pdf) [Consulta 10 de octubre de 2018]

Por otro lado, como se mencionó, el factor de oposición de la población a la energía nuclear fue indispensable para diseñar y ejecutar el *Energiewende*; el movimiento ambientalista, el movimiento antinuclear, la conformación de Los Verdes, así como los impactos de los desastres nucleares de Chernóbil y Fukushima influyeron para que se implementaran las propuestas que habían presentado décadas atrás el Öko-Institut y otros institutos académicos alemanes. Por lo tanto, el *Energiewende* está ampliamente motivado por el debate sobre el uso de la energía nuclear que ha acontecido históricamente en Alemania, y que ha presionado por el cierre y la eliminación gradual de esta fuente energética para la producción de electricidad. El siguiente cuadro puntualiza en mayor medida los factores políticos que consolidaron dicho proyecto.

Cuadro 3. Acciones políticas que impulsaron el *Energiewende*

Acciones políticas que impulsaron el <i>Energiewende</i>	
13 de enero de 1981	Conformación del partido Los Verdes como una alianza de representación de los emergentes movimientos sociales (ecologismo, antinuclear, feminismo, pacifismo, etc.).
1983	Los Verdes logran su primera participación en el Parlamento Federal (Bundestag).
1988	Formación de un Gobierno de coalición entre el SPD y Los Verdes la cual ganó las elecciones federales y se logró mantener hasta el año 2005. Durante este periodo Los Verdes apoyaron el sector de energías renovables a través de medidas como: <ul style="list-style-type: none"> ➤ La aprobación del abandono nuclear en 1998 (programado a partir del 2021) ➤ Promulgación de la Ley de Energías Renovables en 2000.
2005	Creación de la Gran Coalición de la Unión Demócrata Cristiana/Unión Social Cristiana y el Partido Socialdemócrata de Alemania (CDU/CSU/SPD), la cual obtuvo mayoría de votos de las elecciones, teniendo como Canciller a Angela Merkel (CDU), quien mantiene el mandato actualmente a través de la misma coalición. La Gran Coalición planteó la continuidad de la política energética y durante su primer mandato de Angela Merkel (2005-2009) se implementaron dos iniciativas en materia de medio ambiente y cambio climático: <i>Meseberg</i> y <i>Beust Papiers</i> .
2007	Aprobación de <i>Meseberg</i> que contempló el “Programa Integrado de Energía y Clima”, el cual anunció como medidas estratégicas: a) desarrollar las energías renovables, b) aumentar significativamente eficiencia energética y c) modernizar las plantas energéticas para proveer un suministro energético con responsabilidad social y ambiental. Se establecieron como metas climáticas: <ul style="list-style-type: none"> ➤ La reducción en un 40% de las emisiones de GEI para el 2020 con línea base de 1990 y una participación del 30% de las energías renovables en el suministro de energía, un 14% en la calefacción y 17% en la producción de combustibles.
2009	La Gran Coalición resulto nuevamente ganadora de las elecciones del gobierno federal, se propuso darle continuidad a las políticas energéticas, climáticas y medioambientales, por lo tanto, consideró la propuesta y apoyo de Los Verdes para destinar 800 millones de euros a la investigación científica orientada al desarrollo sustentable.
6 de junio de 2011	El gobierno de la Gran Coalición se pronunció a favor de la implementación del proyecto de transición “Energiewende”.

Fuente: Elaboración propia con base en Eloy Alvarez, Iñigo Ortiz, La transición energética en Alemania (Energiewende), *op. cit.*, p. 88 y, Konrad Adenauer Stiftung, “Historia de la política ambiental en Alemania: perspectivas de la CDU 1958-2015”, Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina, [en línea], Dirección URL: https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=bf927e99-1afd-5ca1-1bd9-6845110a08e0&groupId=252038 [Consulta: 05 de agosto de 2018]

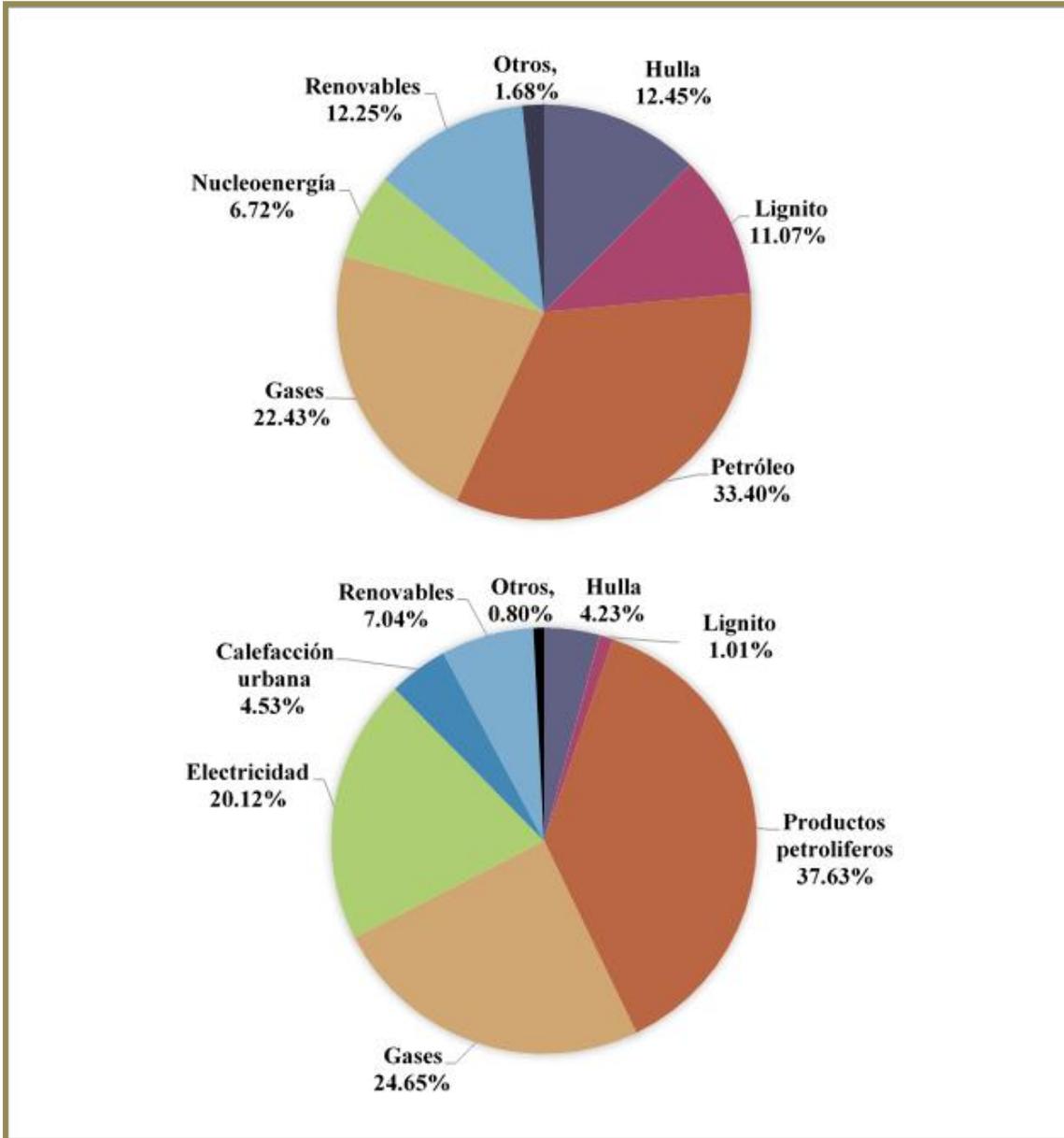
2.4.1.3 La estructura energética de Alemania y el papel de su producción industrial en el *Energiewende*

Para continuar con el análisis del por qué las energías renovables representan un eje relevante en las actuales relaciones de México y Alemania, es pertinente también conocer el avance de las energías renovables en territorio alemán con la intención de mostrar la situación actual de estas fuentes, las implicaciones que ha conllevado para el país la utilización de estas energías, así como las motivaciones que tiene para impulsar el aprovechamiento de las mismas en otras regiones del mundo mediante la cooperación internacional para el desarrollo sustentable.

Esto permitirá realizar un estudio más preciso y detallado referente a la posición que tienen México y Alemania respecto al aprovechamiento de las energías renovables, lo que ayuda a obtener un mayor entendimiento sobre el porqué el sector energético y los demás subsectores representan una ventaja o desventaja para los Estados según sus capacidades con las cuentan para desarrollarlos. También manifiesta la necesidad que tienen algunos Estados de ampliar o profundizar sus relaciones de cooperación en materia energética, lo que a su vez crea una mayor dependencia entre ellos.

Así, como se ha estudiado en este capítulo la transición energética alemana mejor conocida como *Energiewende*, ha sido un proceso que ha iniciado desde hace más de tres décadas; sin embargo, como se analizará la integración de estas energías a la matriz energética alemana y eléctrica ha sido compleja por las distintas implicaciones que conlleva este proceso. De esta forma, al observar la matriz energética alemana en cuanto a la estructura de energía primaria y final se puede apreciar que la participación de estas fuentes de energía es baja respecto la contribución de los combustibles fósiles.

Gráfica 7. Estructura de energía primaria (gráfico superior) y de energía final (gráfico inferior) de Alemania en 2016 (%)



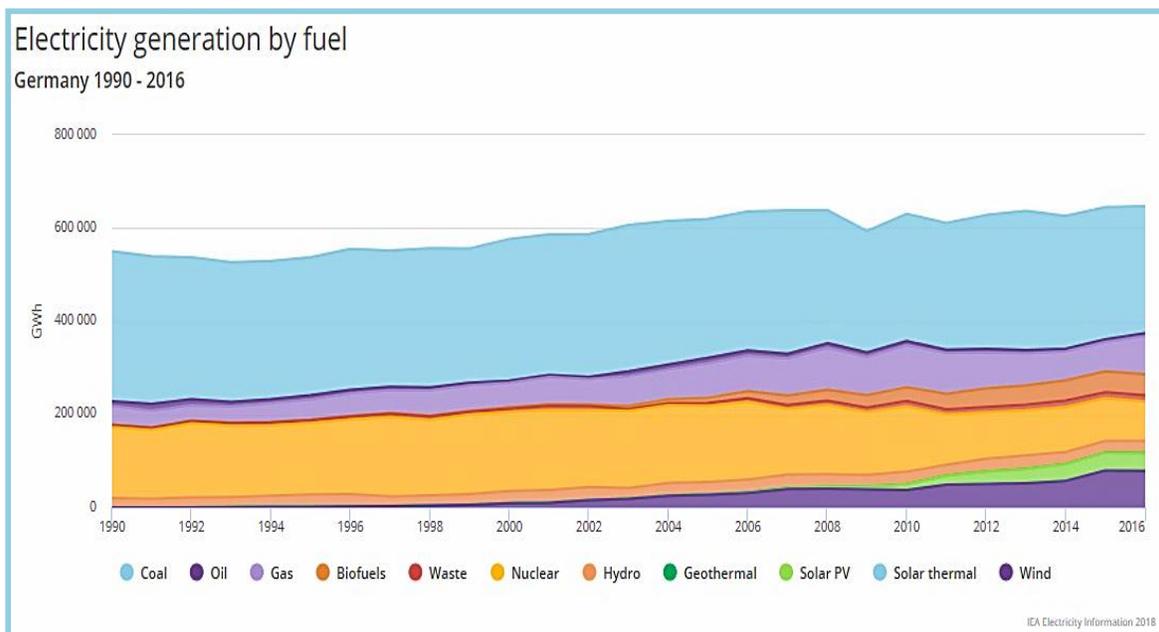
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V (AGEB), “Evaluation tables of the energy balance for Germany 1990 to 2017”, Berlín, 2018

La gráfica anterior muestra que las energías renovables suponen el 12.25% sobre el consumo total de energía primaria. Este porcentaje resulta mucho menor en relación a los combustibles fósiles, ya que la estructura alemana desglosa los mayores porcentajes que recaen en el

petróleo (34.40%), el carbón (23.52%) y el gas natural (22.43). Estos porcentajes dejan ver el importante peso del consumo de los recursos no renovables en la matriz alemana ya que, también la estructura final de Alemania muestra que el 62.28% de la energía final fue generada a partir de hidrocarburos y en total el 67.52% con combustibles fósiles.

No obstante, en la matriz eléctrica de Alemania, las energías renovables si han tenido mayor participación, ya que como se estableció por las características de estas fuentes de energía se destinan a la generación eléctrica. El siguiente gráfico muestra la variedad de fuentes que se emplean en la producción de electricidad, se puede constatar una reducción de la utilización de la energía nuclear que es compensada con el aumento de las fuentes renovables. Como se aprecia las energías renovables que se han integrado son la eólica, la solar fotovoltaica y la biomasa. En cuanto a los combustibles fósiles se puede establecer que el carbón constituye el recurso más empleado.

Grafica 8. Generación de electricidad por cada fuente de energía en Alemania (1990-2016)



Fuente: IEA, "Statistics, Electricity generation by fuel: Germany 1990-2016", [en línea], Dirección URL: <https://www.iea.org/statistics/?country=GERMANY&year=2016&category=Key%20indicators&indicator=ElectricGenByFuel&mode=chart&categoryBrowse=false&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT&showDataTable=false> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

A lo largo del presente trabajo se ha mencionado que Alemania es un país líder en cuanto al desarrollo y aprovechamiento de las energías renovables y aunque impulsó su proyecto de transición *Energiewende* desde la década noventa a través de distintos mecanismos jurídicos e incentivos económicos, la gráfica anterior destaca el uso intensivo del carbón al mismo tiempo que se muestra la intención de hacer frente con energías renovables al retiro de la capacidad nuclear. En este punto, es importante reiterar que las transiciones energéticas son de largo plazo, por lo que se debe considerar el potencial renovable que aún pretende explotar el gobierno alemán para analizar los posibles alcances e implicaciones del uso de las energías renovables dentro de su sistema eléctrico.

La energía eólica, la solar fotovoltaica y la biomasa son las energías renovables que más auge han tenido en Alemania. Esto debido en parte a las características geográficas con las que cuenta el país, cabe precisar que el potencial eólico es mayor respecto a las otras fuentes renovables. El recurso eólico con el que cuenta Alemania se concentra en la zona del noroeste del país como consecuencia de los vientos generados por las brisas marinas. Este factor ha favorecido el despliegue de los aerogeneradores tanto onshore como offshore⁸³. Cabe añadir que la mayor parte de la energía eléctrica generada dentro del país con fuentes renovables se encuentra en zonas distintas a los centros industriales de Alemania⁸⁴, por lo que se debe considerar al hacer uso de estas fuentes a gran escala mejorar y construir redes de distribución en el caso de que se destine a estos sectores.

Por otro lado, en las zonas de Baden-Württemberg y Baviera se concentran la capacidad de instalación fotovoltaica, ya que en son esas las regiones alemanas que reciben más radiación solar y las que se más se han beneficiado del desarrollo industrial de estas tecnologías.⁸⁵ Por

⁸³ Los rangos de velocidad del viento necesarios para el funcionamiento de los aerogeneradores alemanes están entre 3,7 y 7,9 m/s (6,3 m/s en casos de los onshore si se trata de posiciones cercanas a la costa, y de 7,9 a 10,3 m/s en los casos offshore). En esta lógica, el viento en la costa norte de Alemania a partir de los 10m de altura sobrepasa los 5m/s más del 50% de los días del año). En Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p.49

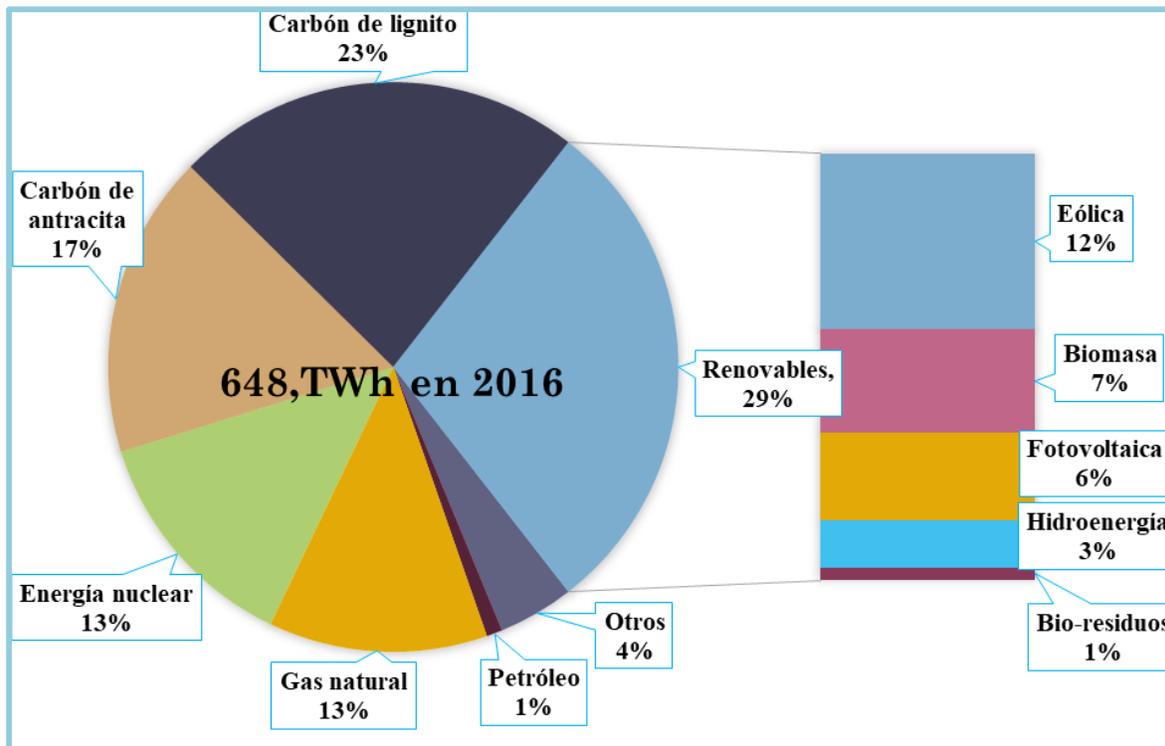
⁸⁴ La industria de Alemania se localiza principalmente en el sur, en los länder de Baden-Württemberg y Baviera, éstos concentran alrededor del 29% de la población alemana y consume el 30% de la energía en Alemania. La industria dentro de estos estados representa alrededor del 60% y 55% del consumo respectivamente. El sector de la automoción se encuentra principalmente en Baden-Württemberg, mientras que los sectores químico y farmacéutico tienen una fuerte presencia en Baviera. *Ibidem*, p. 135

⁸⁵“Estas localidades en sur-oeste del país, al reunir con las condiciones más propicias para esta actividad (irradiación solar, densidad de población y renta per cápita) muchos de los beneficios relativos a la industria

su parte, la biomasa ha tenido mayor auge debido a las plantaciones destinadas a proveer recursos energéticos. Durante el año 2011 en Alemania, alrededor del 17% de las tierras de cultivo (equivalente a 910,000 hectáreas) se dedicaron a cultivos energéticos, el biodiesel fue el principal producto derivado de éstas. Se estima que para el año 2020 se destine para fines energéticos de 2,5 a 4 millones⁸⁶ de hectáreas de tierras de cultivo.

La siguiente gráfica muestra la contribución de las energías renovables en la red eléctrica alemana en el año 2016, en éste se puede observar que estas fuentes de energía aportaron un 29% es decir 188TWh. De igual manera, se observa el avance considerable de la energía eólica, la biomasa y la fotovoltaica en la cobertura de la demanda eléctrica. A pesar de ello, también se refleja la gran dependencia hacia el carbón ya que generó con este recurso un 40% de la energía eléctrica lo que supone la producción de 259.2 TWh a partir del carbón.

Gráfica 9. Generación eléctrica de Alemania por fuente de energía en 2016



fotovoltaica recaen en las empresas localizadas en estas regiones, tomado de B. Gorozarri, *Estudio mercado energías renovables en Alemania*, en *Ibidem*, p. 50

⁸⁶ *Ibidem*, p. 51

Del mismo modo, cabe destacar la evolución que han tenido las energías renovables en la inserción de la matriz eléctrica alemana ya que su desarrollo inició en la década del 2000⁸⁷, con un crecimiento de la capacidad de instalación como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 5. Evolución de la capacidad instalada en Alemania (GW)

	1995	2000	2005	2010	2012	2013
Combustibles fósiles	83,4	80,8	76,4	85,8	89,6	91,4
Energía nuclear	22,8	22,4	20,4	20,5	12,1	12,1
Energía hidráulica	8,9	9,5	10,9	11,2	11,3	11,2
Energía eólica	1,1	6,1	18,4	27,2	31,3	34,7
Energía solar fotovoltaica	----	0,1	2,1	17,6	32,6	36,3
Otros	----	----	0,6	0,4	0,4	0,4
Total	116,2	118,9	128,6	162,7	177,3	186,1

Fuente: Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, “La transición energética en Alemania (Energiewende), Cátedra de Energía de Orkestra, 2016, p.66

Con base en estos datos se puede revelar que a partir de la década del 2000 ha aumentado la capacidad instalada de energías renovables en Alemania, aunque también se ha producido un avance en cuanto a instalación de combustibles fósiles, siendo ésta aún superior a la de la suma de todas las fuentes renovables. De igual manera, los datos destacan la disminución de la capacidad instalada de la energía nucleoelectrica derivado de las metas establecidas en el *Energiewende*.

La siguiente tabla muestra la evolución de la generación de electricidad en Alemania, nótese que las cifras de generación eléctrica reflejan el incremento de la contribución de las energías renovables pasando de 30.4 TWh en 1995 a 158.2 TWh en 2013, (datos del 2016 exponen una generación de 187.9TWh). No obstante, el carbón (hulla y lignito) y la energía nuclear continúan teniendo un peso primordial en la producción de la energía eléctrica. El uso excesivo del carbón se debe en parte a la competitividad de su precio y al bajo precio de los

⁸⁷ A finales de la década de los noventa, la energía eólica comienza a tener mayor capacidad de instalación, superando en 1995 los 1.000MW instalados, los 10.000 MW en 2002 y los 30.000 MW en 2012. Cabe establecer que los primeros parques eólicos offshore se instalan durante el 2009 y en 2015 se alcanza los 1.000 MW. Por su parte le energía solar fotovoltaica alcanzó los 1.000 MW en 2004 y entre 2009 y 2012 registró un auge con ritmos de instalación de potencia anuales superiores a los 7.000 MW. En 2014, con alrededor de 38.000 MW, superaba a la potencia eólica, y era la tecnología de generación eléctrica con mayor potencia instalada en Alemania, tanto convencional como renovable. Basado en: Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 65

derechos de emisión de CO₂, así como a las grandes reservas de este recurso energético con las que cuenta el país.⁸⁸ En el caso de la energía nuclear, a pesar de que se ha reducido su capacidad de instalación por el cierre progresivo de distintas centrales nucleares como dicta el proyecto *Energiewende*, aún siguen aportando un 13% del total de la producción eléctrica.

Tabla 6. Evolución de la generación eléctrica en Alemania (TWh)

	1995	2000	2005	2010	2012	2013
Combustibles sólidos	289,1	296,7	288,1	262,9	277,1	282,6
Petróleo y derivados	9	4,8	12	8,7	7,6	7,2
Gas natural	50,4	60	83,6	100,9	87,5	79,5
Energía nuclear	153,1	169,6	163,1	140,6	99,5	97,3
Renovables	30,4	39,7	69,3	111,2	149,6	158,2
Residuos no renovables	5,3	5,8	3,3	6,4	6,6	6,6
Total	537,3	576,5	622,6	633	629,8	633,2

Fuente: Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, “La transición energética en Alemania (Energiewende), Cátedra de Energía de Orkestra, 2016, p.68

Cabe agregar que Alemania cuenta con una de las mayores capacidades de interconexión en Europa, ya que se encuentra interconectado con 10 países, además es un país importador de electricidad de la República Checa y un exportador neto de Austria, Holanda y Francia.⁸⁹ Como resultado de la generación de electricidad de Alemania a partir de fuentes renovables han surgido quejas por parte de países vecinos como Suiza, República Checa y Polonia debido a que sus redes son empleadas para transportar energía renovable del norte al sur del territorio alemán, lo que ocasiona la congestión de éstas y el aumento de los precios, ya que cuando los flujos son mayores el costo del suministro también se elevan.⁹⁰

⁸⁸ “La estimación del precio de las emisiones de CO₂ (EUAs) era de 25€/t y sin embargo el precio a septiembre de 2015 era de 7,87 €/t57. Este hecho ha llevado a incrementar el consumo de carbón frente al del gas natural que, pese a haber bajado su precio, sigue siendo menos competitivo que el carbón”, en EEX, *EU emission allowances price*, y M. Stilwell. *EDP: Energía sostenible y competitiva. Deusto Forum BBVA: Empresa y Banca Responsable*, en Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 67

⁸⁹ Agora Energiewende, *Countries and their cross-border transmission capacity*, en Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 68

⁹⁰ En 2013, el Instituto Alemán de Ecología Aplicada (Öko-Institut) publicó un informe sobre flujos de energía entre Alemania y sus países vecinos, en éste se exponen las quejas de algunos países sobre el uso que Alemania le da a las redes de transporte de energía, en Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 69

Lo anterior revela algunas de las implicaciones de la utilización de las energías renovables en el sistema de interconexión y en el mercado eléctrico alemán. Ante estas circunstancias, Sigmar Gabriel, Vicecanciller y Ministro de Relaciones Exteriores de Alemania, en 2015 firmó con otros once homólogos de los países vecinos de Alemania una declaración política destinada a garantizar el suministro eléctrico entre ellos de manera segura. Este programa de cooperación regional en materia energética se conoce como *12 electrical neighbours* ahí se plantea que la seguridad energética se debe asumir como una cuestión europea y no meramente nacional.⁹¹

De este modo, se constata que la transición energética alemana ha impactado en sus políticas energéticas a nivel nacional y a nivel regional, provocando una mayor apertura e integración del mercado eléctrico. Asimismo, ha forjado una dependencia energética de carga base de apoyo proveniente del exterior, principalmente de República Checa y Francia. Aunado a lo anterior, este proceso de transición también ha representado oportunidades para Alemania, sobre todo en el desarrollo de su sector industrial, el cual como se ha estudiado es muy importante para el país, ya que le ayuda a entrelazar relaciones de comercio e inversión con otros países, tal como lo hace con México.

Para una mayor comprensión de este punto, es necesario recurrir a la palabra *Strukturpolitik*, la cual hace referencia a la política industrial de Alemania, ésta a partir de 1960 dejó de ser intervencionista⁹² ya que el gobierno decidió promover el libre mercado pero enfocándose en respaldar a sus industrias para mejorar la productividad, promover la innovación y el

⁹¹ El BMWi precisó los puntos clave de la declaración; en primer término, los Estados vecinos han acordado flexibilizar la oferta y demanda absteniéndose de introducir topes legales a los precios, asimismo los países se comprometen a reformar las redes y no restringir el intercambio fronterizo de electricidad, incluso en tiempo de escasez. Este acuerdo es imprescindible para Alemania, ya que tiene que afrontar el reto que supone el exceso de capacidad de generación derivado de la producción eléctrica a partir de las energías renovables mientras mantiene conectadas a la red plantas convencionales. En *Ibidem*, p. 72

⁹² “Después de la Segunda Guerra Mundial Alemania se convirtió en uno de los países principales promotores de la economía de libre mercado en Europa. Sin embargo, 100 años antes de la guerra, Alemania era intervencionista y centralista. La intervención estatal y las restricciones de competencia empezaron en la Alemania de Bismark y finalizaron en 1930. La Unión Aduanera de los Estados de Alemania, o *Zollverein* que se estableció en 1844 bajo el mandato de Prusia inició el proceso, esto favoreció la construcción de una fuerte economía industrial”, en B. Andreosso, y D. Jacobson, *Industrial policy in the European Union. Industrial Economics and organization. A european perspective*, en Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 134

desarrollo tecnológico. Como se verá a continuación, dentro del contexto del *Energiewende* el gobierno alemán ha intentado que su política energética y su política industrial converjan.

Dicho de otro modo, el gobierno alemán intenta respaldar la transición energética con una política industrial que sea capaz de asimilar los posibles impactos que tengan dichas medidas energéticas, al mismo tiempo que se pretende impulsar y consolidar sus sectores industriales basados en el desarrollo de tecnologías energéticas de alto valor añadido, es decir, se trata de reinventar la industria alemana perteneciente al sector energético. Y es que “la transición energética alemana está planteada teniendo en cuenta un tejido empresarial que apoye el proceso y tratando de lograr condiciones que facilitan la competitividad de una industria con sectores innovadores y otros maduros.”⁹³

El autor Daan Rutten menciona que:

“Dentro de las cadenas de suministro alemanas altamente integradas y de los *clusters* industriales, las empresas intensivas en energía y las que no tienen un alto consumo están conectadas intrínsecamente, proporcionando a la industria alemana una ventaja competitiva a nivel internacional, garantizando productos de alta calidad. Estas características hacen que el *Energiewende* sea un desarrollo muy importante para todo el sector industrial del país, creando tanto retos como oportunidades”.⁹⁴

En este sentido, las empresas productoras de “tecnologías verdes” también han tenido un amplio desarrollo con el proyecto *Energiewende* de Alemania. Prueba de ello es el mercado creciente de productos sobre eficiencia energética, el cual seguirá duplicándose en volumen para 2020 en relación a 2005, año que registró una cifra que asciende a 450,000 millones de

⁹³ *Ibidem*, p. 135

⁹⁴ La mayor parte de la industria automovilística alemana, mundialmente conocida por sus marcas como Mercedes-Benz, Audi, BMW y Porsche, no recibe exenciones del EEG-Umlage. Aun así, utiliza muchos productos de alto consumo energético, como el aluminio, con lo que finalmente sí se benefician de las exenciones que reciben las empresas. El EEG-Umlage representa más de un tercio de la factura de la luz de la industria automovilística alemana. Daan Rutten, *The Energiewende and Germany's industrial policy*, en, Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 135

euros.⁹⁵ Por lo tanto, este mercado ha sido significativo para Alemania, ya que el país ocupa el segundo lugar en cuanto a inversión para el desarrollo de este sector.

Cabe destacar que Alemania es líder global en tecnologías renovables relacionadas con la energía solar fotovoltaica y energía eólica. Y es que, las empresas alemanas no sólo se han enfocado en la producción de equipos, más bien han diversificado y aprovechado áreas de especialización centrándose también en la instalación de los mismos. Por consiguiente, es indispensable reconocer que el comienzo del proyecto de transición energética dio inicio también a la industria verde en Alemania. Y es que “como ocurre con el *Energiewende* en la actualidad, la política industrial alemana fue decisiva en esta evolución, estrechamente relacionada con la política energética del país. Por lo que se puede observar la tendencia de Alemania de tratar la política industrial y la energética como una unidad.”⁹⁶

Para evidenciar lo anterior, se toma como ejemplo la decisión de la empresa alemana Siemens en 2011 sobre retirarse de la industria nuclear en su totalidad y crear la división Siemens Wind Power destinada a sus actividades de energía eólica. Actualmente esta empresa alemana es líder en la fabricación de aerogeneradores offshore en Europa. Cabe aclarar que el mismo año en el cual Siemens anunció sus nuevas áreas de oportunidad y estrategias para explorar la energía renovable, la Primer Ministro Angela Merkel efectuó el *Atomausstieg*.⁹⁷

En lo que respecta al empleo en Alemania, el desarrollo de las energías renovables también ha conllevado directamente o indirectamente modificaciones en su estructura, ya que mientras surge empleo y se desarrollan nuevas actividades en el sector de energías renovables y en la eficiencia energética, en sectores que ya estaban consolidados como el de energía nuclear ha impactado produciendo la pérdida de éste; por ello, el efecto neto sobre el empleo en Alemania no se ha registrado de manera clara.

Sin embargo, lo que se debe destacar es el elevado porcentaje de empleo en los sectores de alta tecnología, lo que se relacionada con el presupuesto del gobierno alemán destinado a la

⁹⁵ *Ibidem*, p. 136

⁹⁶ *Ibidem*, p. 138

⁹⁷ *Idem*.

investigación y desarrollo, en 2015 destinó el 2.88% del PIB del país.⁹⁸ Esto también se refleja en las patentes que tienen origen en Alemania que suman la mitad del total de las solicitudes de patentes de la UE. Cabe reiterar que Alemania está entre los primeros cinco países con patentes a nivel mundial en el campo de energía renovables como se explicó en el capítulo uno de esta investigación, destacando en tecnologías de energía solar y eólica.

Sumado a lo anterior, en Alemania existen distintos programas gubernamentales orientados a fomentar el uso de las energías renovables, incrementar la eficiencia energética y reforzar la investigación sobre la energía, entre ellos se encuentran:

- Fondos de energía y clima
- Programas para crear incentivos de mercado
- Programas del banco KfW (banco de fomento federal y estatal como de desarrollo, con el fin de promover la economía nacional y apoyar a países en desarrollo).⁹⁹

Asimismo, la fuerte vinculación entre la política energética y la política industrial alemana se refleja, por una parte, en la industria alemana intensiva en este campo del sector energético y, por otra, en la influencia alemana en organismos internacionales y en la Comisión Europea, sobre todo en el trazo de las directrices concernientes a otorgar apoyo y financiamiento público para la protección del medio ambiente y el uso de energía sustentable. Dicha influencia se observa en la creación de la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA), institución que a pesar de ser impulsada por la ONU y por la UE, optó por establecer en 2011 su Centro de Innovación y Tecnología (IITC) en la ciudad de Bonn, Alemania. Cabe recalcar que IRENA administra grandes fondos para el fomento de la energía

⁹⁸ Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital tanto público como privado en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos, incluso los concernientes a la humanidad, la cultura y la sociedad, así como el uso de los conocimientos para nuevas aplicaciones. El área de investigación y desarrollo incluye la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. En Banco Mundial, “Gasto en inversión y desarrollo (% del PIB)”, [en línea], Dirección URL: <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS> [Consultado: 20 de septiembre de 2018].

⁹⁹ Dieter Dombrowski, “La transición energética en Alemania”, CDU-Fraktion im Landtag Brandenburg, 2014, [en línea], Dirección URL: [http://www.globelegislators.org/globe-mexico.org/images/PDF/2014_03_07_KAS_Mexiko_Energiewende_Deutschland_spanisch%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.globelegislators.org/globe-mexico.org/images/PDF/2014_03_07_KAS_Mexiko_Energiewende_Deutschland_spanisch%20(1)%20(1).pdf) [Consultado: 10 de agosto de 2018].

renovable en países en desarrollo, ésto muestra la importancia que el gobierno alemán otorga a su industria, al desarrollo de tecnologías de energías renovables, revelando también su intención de exportar tecnología y conocimientos a estos países, y de consolidar su liderazgo mundial en cuestión de protección ambiental y sustentabilidad energética.¹⁰⁰

2.4.2 Interés de México por diversificar su matriz energética

De la misma forma como se estudió el proceso histórico, político y social de la transición energética alemana, considero que es importante conocer cómo se insertó la relación entre energía, desarrollo y medioambiente en las políticas públicas de México. Para esta labor, es necesario identificar los factores internos y externos que incidieron para que el gobierno mexicano se planteara como objetivo diversificar la matriz energética del país.

Como se mencionó en el caso alemán, un factor que impulsó los procesos de transición energética, fue el embargo petrolero realizado por los países miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en 1973, lo cual provocó un aumento considerable en el precio del barril de petróleo, pasando de tres dólares en octubre a doce dólares en diciembre del mismo año.¹⁰¹ Este acontecimiento conocido como la primera crisis mundial del petróleo, repercutió considerablemente en las economías de los países, pues para los años setenta la mitad del consumo mundial de energía se producía a partir del petróleo.

Ante esta situación, los países desarrollados seguidos de los países en desarrollo comenzaron a diseñar y ejecutar políticas energéticas dirigidas a disminuir el uso del petróleo y con ello la dependencia hacia el exterior. Entre estas políticas se encuentra la de diversificar la matriz energética por el lado de la producción, y mejorar la eficiencia energética en el lado de la demanda. Cabe mencionar que la ampliación del portafolio energético en otros países como en México no era tendiente al uso de las energías renovables sino se inclinaba a favor de la utilización de la energía nuclear.

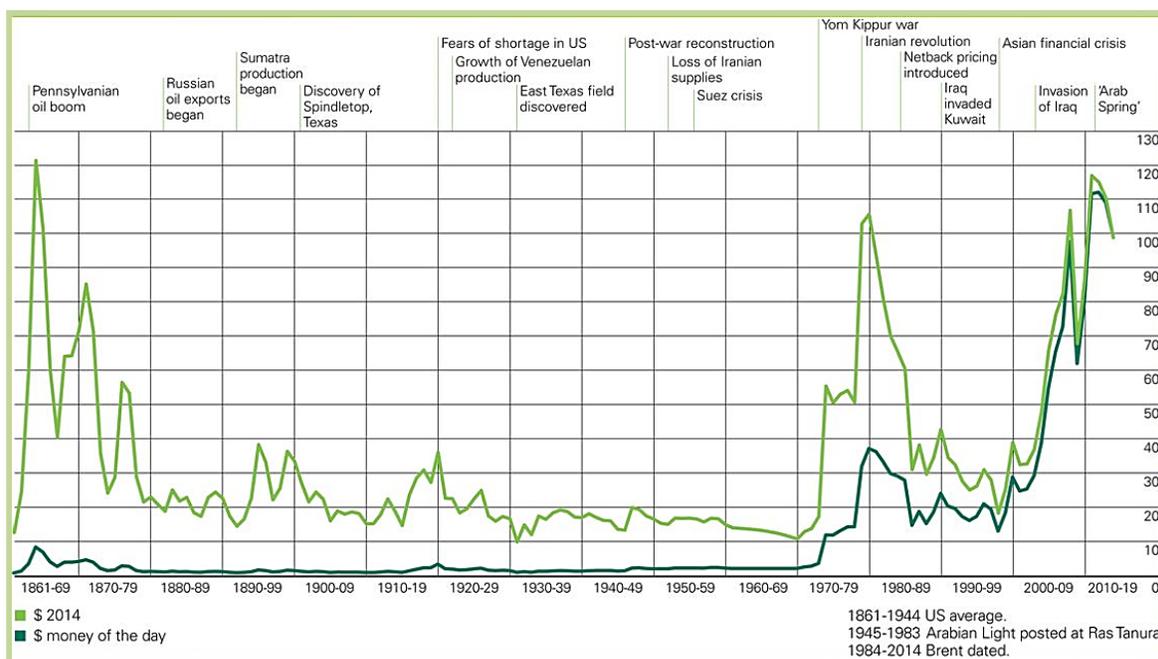
Además, en este contexto los países miembros de la OCDE crearon la IEA en 1974, la agencia tenía entre sus facultades incrementar la eficiencia de los usos de la energía. A partir de este

¹⁰⁰ Eloy Álvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p. 139

¹⁰¹ Rigoberto García, “Mirar al pasado para planear el futuro. Análisis de descomposición de las emisiones energéticas de México (1971-2014)”, CESOP, Cámara de Diputados, México, 2017, pp. 176-177

momento, la eficiencia energética entendida como al aprovechamiento responsable de los recursos energéticos se convirtió en una de las políticas relevantes en los llamados países desarrollados. La política de eficiencia energética cobró más fuerza cuando se suscitó entre 1979 y 1980 la segunda crisis mundial del petróleo, en ésta el precio del barril de petróleo alcanzó los 34 dólares.¹⁰²(Véase gráfica 10).

Gráfica 10. Precios del petróleo crudo de 1861 al 2008



Fuente: s/a, “Crude oil prices 1861-2008”, [en línea], Dirección URL: <https://slideplayer.es/slide/9788176/>, [Consulta: 20 de agosto de 2018].

Cabe resaltar que el Estado mexicano no estuvo exento de las repercusiones de estos sucesos, por un lado, el país se benefició de los altos precios del recurso ya que es un país productor; y, por otro lado, también es un país con un estancamiento en el ratio reservas/producción de petróleo, dado que México ha aumentado abundantemente su producción sin tener más descubrimientos de nuevos pozos petroleros.¹⁰³

¹⁰² *Ibidem*, p. 177.

¹⁰³ Julieta Evangelina Sánchez, “La crisis energética global, la posición de México en el mundo” Universidad Juárez del Estado de Durango, s/a, pp. 4-5 [en línea], Dirección URL: <http://xivrem.ujaen.es/wp-content/uploads/2011/11/24-R-106M706.pdf>, [Consulta: 10 de agosto de 2018]

Por consiguiente, a principios de la década de 1980 el gobierno mexicano comenzó a realizar una serie de acciones enfocadas a incrementar la eficiencia energética. En este plan de acción, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial implementó en 1981 el “Programa de Energía, Metas a 1990 y Proyecciones al año 2000”¹⁰⁴. Este fue el primer programa sectorial emitido por el gobierno mexicano donde añadió el tema de la eficiencia energética dentro del sector industrial.

A partir del programa anterior, la eficiencia energética comenzó a incluirse como tema de política pública, prueba de ello fue el “Programa Nacional de Energéticos 1984-1988” elaborado por la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal en 1984. Este programa tenía dos objetivos principales: el primero relacionado con satisfacer la demanda de energía interna requerida para el desarrollo nacional; y el segundo, concerniente a defender el valor de los energéticos sin afectar la soberanía nacional.¹⁰⁵ En dicho programa se reconoció el incremento del consumo de energía en tasas anuales de 9% como resultado del crecimiento económico y urbano del país.¹⁰⁶ Por ende, se planteó la importancia de utilizar los recursos energéticos y la propia energía de manera eficiente, ya que la demanda de ésta continuaría creciendo como consecuencia del aumento demográfico y del crecimiento industrial del país.

Posteriormente, durante la administración del presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) se implementó el “Programa de Modernización Energética 1990-1994” donde quedó establecida “[...] la necesidad de hacer un uso más eficiente de la energía con el fin de no comprometer su disponibilidad en las futuras generaciones”.¹⁰⁷ En este programa se reafirmó la necesidad de impulsar la eficiencia energética con la intención mantener el crecimiento económico y el proceso de industrialización del país. Es de hacer notar que el párrafo citado alude a la justicia intergeneracional del desarrollo sustentable, que tiene que ver con cuidar

¹⁰⁴ Rigoberto García, *op. cit.*, p. 177

¹⁰⁵ A Lajous, E. Cárdenas, *et al.*, *Las razones y las obras*, vol. 2. México: Presidencia de la República, Unidad de la Crónica Presidencial, en *Ibidem*, p. 177

¹⁰⁶ *Idem*.

¹⁰⁷ Diario Oficial de la Federación, *Programa Nacional de Modernización Energética 1990-1994*, 1990.

y utilizar de manera responsable los recursos naturales, en este caso los recursos energéticos, para que las generaciones futuras también puedan satisfacer sus necesidades básicas.

Cabe reiterar que en esta época en el ámbito internacional la política ambiental cobraba cada vez mayor fuerza, muestra de ello fue la propuesta hegemónica que englobó el desarrollo sustentable plasmado en “Nuestro Futuro Común” en 1987, y la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992. Como se analizó en los primeros apartados de esta investigación, en estas cumbres internacionales se legitimó la relación causal entre el crecimiento económico, la protección al medio ambiente y el desarrollo social. Igualmente, fue durante estas conferencias donde se promovió el uso de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética como políticas públicas orientadas a la consecución del desarrollo sustentable.

La idea hegemónica del desarrollo sustentable, sus principios y directrices establecidas en las diversas cumbres y foros internacionales repercutieron en México, ya que por primera vez se estableció la relación entre energía y desarrollo en las políticas públicas de los presidentes Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) y Vicente Fox Quesada (2000-2006). En el “Programa de Desarrollo y Restructuración del Sector de la Energía 1995-2000” y en el “Programa Sectorial de Energía 2001-2006”, se plantearon como objetivos principales el ahorro y la eficiencia energética, así como garantizar mayor protección al ambiente y seguridad industrial.¹⁰⁸

Sin embargo, el uso de las energías renovables y la eficiencia energética como estrategias y líneas de acción dentro de la política energética se presentaron hasta la administración de Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012), como se analizará en el siguiente apartado, en esta administración comienza a desenvolverse la cooperación mexicano-alemana en materia de energía renovable al mismo tiempo que se diseña y ejecuta la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética (LAERFTE) . Como se estudiará, este proceso de cooperación se beneficia del contexto internacional que

¹⁰⁸ *Ibidem*, pp. 178-179

impulsa el desarrollo sustentable y las transiciones energéticas hacia las energías renovables, y también de la liberalización de los mercados eléctricos que promueve la participación del sector privado en los sistemas eléctricos.

2.5 Comienzos de la cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable en el marco de la LAERFTE

Hasta este apartado se han abordado los inicios de los procesos de transición energética tanto de Alemania como de México, se ha estudiado cómo han surgido y cuáles han sido algunas de las motivaciones e implicaciones que conlleva el impulso de las energías renovables. A partir de lo analizado en los apartados anteriores se puede comprender en mayor medida el proceso de cooperación en materia de energía renovable entre estos dos países, ya que como se pudo analizar cada parte tiene sus propias particularidades, áreas de oportunidad y vulnerabilidad en lo referente al sector energético. Sin embargo, también como se analizó, estos procesos de cooperación se insertan dentro de las dinámicas del patrón de poder mundial el cual, por su carácter de dominación, explotación y conflicto en todas las áreas de la existencia social, como lo es en la Naturaleza, ha impactado de manera devastadora. Esto se manifiesta en distintos fenómenos como en el cambio climático, en la disminución y escasez de recursos naturales energéticos que amenaza ya no sólo la seguridad energética de los Estados sino hasta la existencia de los seres vivos en la Tierra, de ahí también el interés por parte de estos países en colaborar en materia ambiental y energética optimizando el uso de los recursos energéticos estratégicos como el petróleo, el cual como se observó es esencial para el mantenimiento de los actuales sistemas productivos.

Por consiguiente, es fundamental conocer con mayor detalle cómo se ha desarrollado la cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania, identificar y analizar el contexto en que se produjo, los flujos, instrumentos y estrategias que han implementado ambos países en el marco de esta cooperación, así como el impacto o avance que ha tenido México como receptor de éstos en el desarrollo de su sector energético, particularmente en el campo de energías renovables.

Como se señaló, la delimitación de la presente tesis parte desde el 2005, año en que comenzó la cooperación mexicano-alemana en energía renovable con un programa de asistencia técnica en esta materia. En dicho período en Alemania, Angela Merkel asumió el cargo de Canciller por la Gran Coalición. Por su parte, en México se eligió como candidato por el Partido Acción Nacional (PAN) a Felipe Calderón Hinojosa para las elecciones del 2006, quien resultaría ganador de la contienda electoral. Cabe agregar que Felipe Calderón fue Secretario de Energía en el período de septiembre de 2003 y julio de 2004, por lo que ya había manejado asuntos relativos al sector energético del país.

De esta forma, se puede identificar que la relación de cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania se desarrolló en primera instancia durante el gobierno de Felipe Calderón y su homóloga Angela Merkel. Como se puntualizó, fue durante la administración de Felipe Calderón cuando empezó a darse prioridad al aprovechamiento de las energías renovables y cuando también se pretendió conciliar la política energética con la de cambio climático. De hecho, en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se plasmaron como ejes rectores: 1) Estado de derecho y seguridad, 2) Economía competitiva y generadora de empleos, 3) Igualdad de oportunidades, 4) Sustentabilidad ambiental y 5) Democracia efectiva y política exterior responsable.

Dentro del segundo eje se integró energía, electricidad e hidrocarburos, y se planteó como objetivo en este rubro “asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energético que demandan los consumidores”¹⁰⁹. En cuanto al sector eléctrico se reconoció que el aumento de los costos de los hidrocarburos repercutía considerablemente en el costo de la electricidad dado que ésta se genera principalmente a partir de este tipo de recursos energéticos. Por ello, se propuso como estrategia mejorar la calidad del suministro a través del desarrollo de la infraestructura necesaria que incluía la diversificación de fuentes primarias.

¹⁰⁹ Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, “Energía, electricidad e hidrocarburos”, [en línea], Dirección URL: <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=energia-electricidad-e-hidrocarburos> [Consulta: 10 de septiembre de 2018].

De este modo, se añadió un rubro de energías renovables y eficiencia energética en el cual se expuso que: “uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México es el desarrollo sustentable. Para ello, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles.”¹¹⁰ Además, en el eje de sustentabilidad ambiental se priorizó en la lucha contra el cambio climático¹¹¹, y se trazó la sustentabilidad como un eje transversal de las políticas públicas. En consecuencia, el gobierno mexicano debía poner en práctica medidas necesarias para que todos los proyectos, en particular los de infraestructura y los del sector productivo fueran compatibles con la protección del ambiente.

Entre las estrategias trazadas para cumplir con lo concerniente a la sustentabilidad ambiental y al sector energético se encontraron: i) promover el uso eficiente de la energía a través de la adopción de tecnologías que garanticen mayor ahorro energético, ii) fomentar el aprovechamiento de energías renovables mediante la generación de un marco jurídico que establezca las facultades del Estados para dirigir sus vertientes y promover inversiones en esta materia, iii) fortalecer los institutos de investigación en el campo de las energías renovables y de la eficiencia energética.¹¹²

Por su parte en Alemania, durante el primer período de Angela Merkel como Canciller se ejecutó la Ley de Industria Energética (Energiewirtschaftsgesetz o EnWG), el banco KfW comenzó a brindar financiamiento para programas y proyectos de energía solar, y se elaboró el Quinto Programa de Investigación de Energía.¹¹³ Nótese así, que en este periodo los gobiernos de ambos países ya incluían en su agenda el desarrollo de las energías renovables. Si bien, se destaca que en el caso Alemania ya existía un mayor avance, su proceso de

¹¹⁰ *Idem.*

¹¹¹ En el 2002 México generó el equivalente a 643,183 millones de toneladas de CO₂ equivalente, volumen que lo sitúa dentro de los 15 principales países emisores, con una contribución de las emisiones globales de 1.5%. Las principales fuentes responsables correspondieron al sector energético en un 61%; 14% a la deforestación; 10% a la descomposición de los residuos orgánicos, 8% a la agricultura, 7% a los procesos industriales. Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, “Cambio climático”, [en línea], Dirección URL: <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/index.php?page=cambio-climatico> [Consulta: 10 de septiembre de 2018].

¹¹² *Idem.*

¹¹³ Eloy Alvarez, Iñigo Ortiz, *op. cit.*, p.188

transición energética se fue consolidando mediante nuevos instrumentos jurídicos e incentivos económicos; mientras que en el caso de México se fueron estableciendo las bases para la creación de un marco jurídico que impulsara estas fuentes de energía.

En este contexto, la Cooperación Técnica Alemana (GTZ, ahora GIZ) comenzó a colaborar con el gobierno mexicano en materia de energía renovable, con el programa “Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos” que comprendió un período de 2005 a 2009. Este programa abarcó tres áreas: i) Promoción de energías renovables; ii) Gestión de residuos sólidos y sitios contaminados; y finalmente, iii) Información y monitoreo ambiental.¹¹⁴

Este programa se enfocó en el desarrollo de las siguientes actividades:

- a) Asesoría a los tres órdenes de gobierno en aspectos técnicos, jurídicos, económicos, estratégicos y políticos.
- b) Fortalecimiento del marco normativo e introducción de conceptos de la planificación estratégica en la gestión de residuos sólidos, en los niveles federal, estatal y municipal.
- c) Fortalecimiento de sistemas de formación continua, para diversos sectores de la sociedad, a través de la Red Giresol.¹¹⁵

El programa se rigió bajo los principios de complementariedad, subsidiaridad y compromiso compartido. El primero refiere a que la cooperación por parte de la GTZ se enfoca en áreas poco exploradas por otros actores de la cooperación internacional, y en los cuales se tiene mayor experiencia local y nacional; el segundo responde a que la GTZ actuó como agencia encargada de contribuir en el desarrollo de capacidades, de gestión formación de recursos humanos y acceso a recursos financieros. Por último, el compromiso compartido es aquel que realza la necesidad de que los gobiernos en todos sus niveles, las agencias bilaterales de

¹¹⁴ En Axel Macht, “La gestión de la GTZ (Cooperación Técnica Alemana) para el desarrollo local sustentable en el marco de la descentralización en México”, 2010, pp. 114-115

¹¹⁵ La Red Nacional de Promotores Ambientales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Red Giresol) surgió en 2003 para capacitar a funcionarios públicos en materia de residuos sólidos urbanos y para formar promotores ambientales capaces de asesorar a los municipios en aspectos referentes a la prevención y gestión integral de residuos sólidos. *Ibidem*, p. 19

cooperación internacional, las organizaciones de la sociedad civil y las empresas privadas conjunten esfuerzos e iniciativas que contribuyan a la resolución de problemas y al desarrollo sustentable.¹¹⁶

Entre los actores que colaboraron en el programa se encuentran la GTZ por parte de Alemania, que tuvo como contrapartes mexicanas a la SRE, SEMARNAT y Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM). Posteriormente se integraron los gobiernos de los estados de Aguascalientes, Guerrero, Estado de México, Quintana Roo y Tlaxcala, algunos municipios seleccionados de estos estados y empresas privadas como la alemana BASF, Terminal de LNG de Altamira y el operador turístico suizo KUONI.¹¹⁷

El programa fomentó el esquema de alianzas público-privadas (PPP, por sus siglas en inglés), como un instrumento para incentivar la participación empresarial en la solución de problemáticas específicas como la gestión de residuos sólidos, así como en la promoción de energías renovables con la intención de contribuir al desarrollo sustentable del país. Cabe precisar que las empresas que participaron fueron extranjeras lo que reflejó la disposición gubernamental de incluir y atraer la inversión extranjera para el desarrollo de proyectos de energías renovables.

Entre los logros del programa destacan los que se obtuvieron en la PPP Altamira, Tamaulipas: la realización de una campaña de sensibilización dirigida a la población; el establecimiento de una ruta piloto de recolección separada, en la que se incluyeron nueve colonias, así como la creación de una coordinación encargada de asuntos ambientales y del monitoreo. Del mismo modo, se trabajó para crear una planta de compostaje, un centro de acopio y una ampliación de las rutas de recolección separada.¹¹⁸

El otro caso que destacó dentro del programa fue el PPP Residuos Sólidos y Turismo en el estado de Quintana Roo, donde se fomentó la responsabilidad ambiental en relación con la

¹¹⁶ *Ibidem*, pp.18-19

¹¹⁷ *Idem*.

¹¹⁸ *Idem*.

gestión integral de residuos sólidos entre los hoteleros y visitantes de la Riviera Maya como una medida para reducir, reutilizar y reciclar los residuos. Entre los resultados positivos que registró la GTZ se encuentran: la sensibilización y motivación de los actores¹¹⁹; la asesoría en la elaboración de instrumentos legales, administrativos y de gestión para regular la gestión eficiente de los residuos; la capacitación de recursos humanos para que adquieran los conocimientos y herramientas que contribuyan a dicha gestión.

Por otro lado, entre las dificultades que registró la GTZ durante la implementación del programa fueron los plazos administrativos de las autoridades estatales y municipales, ya que constituyó un obstáculo para la continuidad y los alcances de los programas. Por ende, se estableció como estrategia la elaboración de programas orientados a otorgar permanencia al personal calificado en cada una de las áreas. De igual manera, se decidió establecer alianzas con los gobiernos de las autoridades federativas, las organizaciones de la sociedad civil y con organismos internacionales para que influyan y aseguren la continuidad de los proyectos una vez que finalicen los períodos de administración.¹²⁰

De acuerdo a los actores involucrados otro aspecto que complejizó la ejecución de los programas fue la heterogeneidad de los municipios de México, pues cada uno cuenta con sus propias estructuras y particularidades que se reflejan en sus formas de organización, en la infraestructura, y los recursos financieros con los que cuentan y en su nivel de desarrollo. A lo anterior, se sumó la falta de interés de las autoridades locales por resolver los problemas de residuos, por lo que las campañas de sensibilización se trazaron como actividades primordiales, al igual que la promoción de mecanismos para incentivar a las autoridades a interesarse en estos temas mediante reconocimientos, premios, estímulos económicos o partidas presupuestarias para infraestructura.¹²¹

¹¹⁹ Los actores que participaron en esta PPP están: KUONI Travel Holding, Amigos de Sian Ka'an A.C. (con apoyo de The Travel Foundation Netherlands), la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), la Secretaría de Turismo (SEDETUR), con el apoyo de la Asociación de Hoteles de la Riviera Maya (AHRM), y la GTZ.

¹²⁰ *Ibidem*, pp. 22-23

¹²¹ *Ibidem*, pp. 122-123

A partir del programa Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos la cooperación entre México y Alemania en materia de energía renovable comenzó a desenvolverse y como se analizará, ha tenido alcances amplios debido a los acercamientos, declaraciones y acuerdos suscritos por ambas partes. Esta cooperación bilateral se ha hecho tangible mediante la implementación de programas y proyectos en el campo de energías renovables que cuentan con participación gubernamental y del sector privado.

Ahora bien, al mismo tiempo en que inició el desarrollo de la cooperación alemana-mexicana en energía renovable, el gobierno mexicano planteó en su política energética objetivos que se enfocaron en impulsar el uso de las energías renovables. El Programa Sectorial de Energía de 2007-2012 de México estableció los compromisos, estrategias y líneas de acción del Gobierno Federal en materia energética y subrayó como objetivo “buscar y promover el desarrollo integral y sustentable del país, manteniendo el horizonte de largo plazo que marca la Visión 2030.”¹²² Esta última plasma a lo siguiente:

“La visión para el año 2030 es un sector energético que opera con políticas públicas y un marco fiscal, laboral y regulatorio, que permite contar con una oferta diversificada, suficiente, continua, de alta calidad y a precios competitivos; maximiza la renta energética; asegura, al mismo tiempo, un desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales; y logra que el sector aproveche las tecnologías disponibles y desarrolle sus propios recursos tecnológicos y humanos. Asimismo, promueve el desarrollo eficiente de mercados nacionales y la participación en mercados internacionales, donde las empresas del Estado son competitivas, eficientes financiera y operativamente, con capacidad de autogestión y sujetas a rendición de cuentas.”¹²³

Aunque dicho programa terminó centrándose en materia de hidrocarburos, en los objetivos sectoriales se añadió un apartado sobre energía renovable, en éste se señaló la necesidad de “fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.”¹²⁴ Asimismo, se estableció como meta para el

¹²² SENER, “Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Energía 2007-2012”, 2008, [en línea], Dirección URL: http://dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5030249, [Consulta: 20 de agosto de 2018]

¹²³ *Idem.*

¹²⁴ *Idem.*

2012 producir el 26% de electricidad a partir de energías renovables. Entre las principales estrategias que se dictaminaron para el logro de lo anterior se encontraron las siguientes:

Cuadro 4. Estrategias y acciones para fomentar las energías renovables en México

Objetivo, estrategias y líneas de acción para impulsar las energías renovables decretadas en el Programa Sectorial de Energía de 2007-2012	
Objetivo: Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.	
Estrategias	Líneas de Acción
i) Desarrollar el Programa Nacional de Energías Renovables. ii) Proponer políticas públicas que impulsen el desarrollo y aplicación de tecnologías que aprovechen las fuentes renovables de energía. iii) Promover la creación y fortalecimiento de empresas dedicadas al aprovechamiento de las energías renovables. iv) Desarrollar esquemas de financiamiento que agilicen e incrementen el aprovechamiento de fuentes renovables de energía. v) Ampliar la cobertura del servicio eléctrico en comunidades remotas, utilizando energías renovables en aquellos casos en que no sea técnica o económicamente factible la conexión a la red. vi) Apoyar la investigación y capacitación de recursos humanos en energía renovables. vii) Facilitar el intercambio de conocimientos y tecnologías en energías renovables.	a) identificar opciones apropiadas para el desarrollo de energías renovables de acuerdo sus beneficios en términos económicos, sociales y ambientales; b) buscar una visión integral en materia de energías renovables; c) apoyar el desarrollo de instrumentos técnicos y jurídicos para el uso y aprovechamiento de las energías renovables; d) fomentar la inversión privada destinada a la creación y fortalecimiento de empresas del campo de energías renovables; e) fomentar la coordinación interinstitucional para la promoción de eficiencia energética y los beneficios de las energías renovables, f) impulsar la cooperación entre los sectores público, privado y social para el desarrollo de esquemas de fomento y de proyectos de energía renovable; g) generar mecanismos para facilitar el acceso a la electricidad para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas; h) apoyar la creación de laboratorios de certificación de productos y sistemas de energías renovables; i) fomentar la cooperación internacional en investigación y desarrollo tecnológico en materia de energías renovables, así como proponer la celebración de tratados y acuerdos de entendimiento; j) fomentar la transferencia de tecnologías de punta y la colaboración entre instituciones e investigadores a nivel nacional e internacional en materia de energías renovables.

Fuente: Elaboración propia con base en SENER, “Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Energía 2007-2012”, 2008.

Como se puede analizar, tanto el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, como el Programa Sectorial de Energía 2007-2012 reafirmaron el compromiso de impulsar el desarrollo del país de manera sustentable; por consiguiente, el gobierno mexicano comenzó a contemplar las contribuciones que las energías renovables podían otorgar al sector energético dando paso al diseño de estrategias y líneas de acción para el despliegue de estas fuentes de energías en México. Entre estas estrategias se encuentra la creación de un marco legal encargado de regular el aprovechamiento de las energías renovables y la opción de emplear la cooperación internacional y transferencia de tecnologías, estas medidas favorecieron el acercamiento de México con Alemania en materia de energía renovable.

Por su parte, en Alemania se articuló el Programa de Energía y Clima Integrados del 2007, también se suscribieron dos iniciativas en materia energética, la *Meseberg* y la adopción del *Beust-Papiers*, este último documento plasmó los principios y potencialidades de la política ambiental alemana a cargo de la CDU, puntualizando lo siguiente: “consideramos que una política medioambiental sustentable y de economía de mercado es una posibilidad y un motor para la innovación, el crecimiento y el empleo. Nuestra meta es expandir el rol de Alemania como líder global en tecnologías medioambientales.”¹²⁵ Estas declaraciones revelan los intereses alemanes más allá del ámbito medioambiental, pues se hace presente la articulación de su política climática, energética e industrial.

En el mismo año, México y Alemania firmaron el documento que sustenta su relación de cooperación para el desarrollo, la denominada Declaración Conjunta México-Alemania, “Perspectivas para una cooperación más intensa” y el “Plan de Acción” de ambos países. En el plan se decretó el interés de ambos países por “explorar nuevos caminos conjuntos en el campo de la cooperación para el desarrollo, particularmente en los ámbitos de la “protección al medio ambiente urbano-industrial, las energías renovables, la eficiencia energética y la protección al clima.”¹²⁶ Como se ha estudiado, la relación de ambos países tiene sus raíces

¹²⁵“Historia de la política ambiental en Alemania: perspectiva de la CDU 1958-2015”, *op. cit.*, p.34

¹²⁶Miriam G. Medel, *op. cit.*, p. 80

históricas desde el periodo colonial, y se ha profundizado actualmente con los temas descritos en estos documentos.

Un factor primordial que favoreció la cooperación alemana-mexicana en materia de energías renovables fue la reforma energética mexicana aprobada en noviembre de 2008, entendida como la serie de decretos legales que crearon, reformaron, adicionaron y derogaron disposiciones jurídicas en materia de energía de la legislación mexicana. Esta reforma abordó temas concernientes a los hidrocarburos (principalmente petróleo) y energías renovables.¹²⁷

Cabe destacar que esta reforma surge en un contexto oportuno ya que el precio del petróleo comenzó a elevarse, mientras que el campo petrolero mexicano Cantarell¹²⁸ había alcanzado su tope de producción en 2004. Por consiguiente, se concibió esta reforma como un proyecto que debía ser integral, con una visión de largo plazo como la plasmada en la “Visión 2030” y como una reforma que debía incorporar la planeación y coordinación de todos los factores que interactúan en el sector energético para transformar y modernizar a PEMEX, y para incorporar a México a la transición energética mundial.¹²⁹

De esta reforma energética es de especial interés retomar la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición energética (LAERFTE) del 2008, que tuvo como objetivo “regular el aprovechamiento de las energías renovables y las tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público de energía eléctrica, así como establecer la estrategia nacional y los instrumentos

¹²⁷Juan A. Hernández, *Análisis de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, y su impacto en la industria petrolera nacional*, Tesis de Maestría en Geociencias y Administración de los recursos naturales, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación en Ciencias de la Tierra, IPN, 2011, p. 68

¹²⁸ El campo Cantarell es un yacimiento de petróleo que se encuentra ubicado en Campeche, México. Es considerado uno de los más importantes a nivel mundial y es el complejo más productivo del país con una aportación de más del 50% de la producción nacional de petróleo crudo, pero en 2004 alcanzó su etapa de declinación lo que impactó en la producción de PEMEX reduciéndola en un 14%. Basado en: Julieta Evagelina Sánchez, *op. cit.*, p. 9

¹²⁹ Francisco Rojas, “La reforma energética factible”, México, Cámara de Diputados, 2008, p. 14, [en línea], Dirección URL: http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/cedip/lx/refene_fact.pdf, [Consulta: 05 de septiembre de 2018]

para el financiamiento de la transición energética.”¹³⁰ En esta ley quedaron definidas las fuentes de energía renovable para la legislación mexicana y también se establecieron las metas de generación de electricidad a partir de estas fuentes: producir el 26% para el 2012, el 35% para el 2024.¹³¹

La LAERFTE fue fortalecida con los siguientes documentos elaborados con base en los decretos constitutivos de la reforma del 2008¹³²:

- *Estrategia Nacional de Energía*: la cual comprendió como ejes rectores la seguridad energética, eficiencia económica y productiva, y sustentabilidad ambiental. Esta se creó con el propósito de: restituir reservas, revertir la declinación en la producción de crudo y mantener la producción de crudo y mantener la producción de gas natural; diversificar las fuentes de energía con una mayor participación de energías renovables, aumentar la eficiencia energética; reducir el impacto ambiental del sector energético, es decir, fomentar el desarrollo de este sector de manera sustentable; operar de forma eficiente, confiable y segura la infraestructura energética, etc.
- *Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*: este instrumento impulsó políticas, programas, acciones y proyectos orientados a un mayor uso de las energías renovables y tecnologías limpias, y para fomentar la eficiencia y la sustentabilidad energéticas con la finalidad de aminorar la dependencia de los combustibles fósiles.
- *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*: mediante esta acción se buscó identificar oportunidades para lograr el aprovechamiento óptimo de la energía y generar ahorros esenciales para el país en términos de mediano y largo plazo a partir de los usos finales de energía.

¹³⁰ Véase Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, 2008, [en línea], Dirección URL: <http://www.cre.gob.mx/documento/3870.pdf> [Consulta: 10 de septiembre de 2018].

¹³¹ México-Alemania Diálogos por un futuro sustentable, “Transición energética Alemania/México”, Centro Mario Molina, 2014, p. 28

¹³² Roberto Gutiérrez, “Reformas estructurales de México en el sexenio de Felipe Calderón: la energética”, *Revista Economíaunam*, UNAM, México, vol. 11, núm. 32, 2014, pp.36-37 [en línea], Dirección URL: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ecu/article/view/47059>, [Consulta: 10 de septiembre de 2018]

- *Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables*: se orientó al desarrollo de opciones energéticas ante el posible agotamiento de los hidrocarburos. Por lo que se enfocó en promover la eficiencia energética y las energías renovables; en este documento se estableció como principio la sustentabilidad energética y se formuló la necesidad de elaborar políticas públicas específicas destinadas a impulsar el uso óptimo de las energías renovables.
- *Subsistema Nacional de Información sobre el Aprovechamiento de la Energía*: abocado a proponer, registrar organizar, actualizar y difundir la información sobre la utilización final de la energía por sector, subsector y región geográfica; así como para determinar los factores que influyen en su comportamiento; llevar un registro sobre los indicadores de eficiencia energética que muestran la relación en los usos finales de energía y los factores que los impulsan.

Lo anterior muestra cómo se constituyó un marco legal en materia de energías renovables en México. Inicialmente se visualizó como una política pública en el PND 2007-2012 y en el Programa Sectorial de Energía de 2007-2012 y posteriormente se materializó en ley con la LAERFTE que se reforzó con las estrategias y programas mencionados.

A pesar de ello, los avances en materia de energía renovable que se presentaron en los mecanismos e instrumentos citados contrastaron con la situación de la industria petrolera, ya que el precio internacional del petróleo crudo de exportación aumentó y en el período de gobierno de Felipe Calderón llegó a superar los 100 dólares por barril¹³³, particularmente durante marzo de 2011 hasta mayo de 2012, ésto compensó la caída de más de 80% en la producción del yacimiento Cantarell entre 2004 y 2012, permitiendo que las exportaciones conjuntas de petróleo crudo, petrolíferos y petroquímicos ascendieran a 270.1 miles de millones de dólares¹³⁴ durante su sexenio.

En este sentido, la reforma energética que se presentó como una reforma integral y con prospectiva de largo plazo dejó en segundo plazo los esfuerzos por insertar al país en la transición energética y se centró en la cuestión petrolera enfocándose en ideas entorno a: 1)

¹³³ *Ibidem*, p. 54

¹³⁴ *Idem*.

si la modernización (de la industria petrolera nacional) se realizaba por los propios medios del país; 2) si la modernización requería de la participación de capital y del conocimiento del exterior, y 3) sobre las características del plan de modernización; pero siempre apuntando sobre los hidrocarburos primordialmente sobre el petróleo.¹³⁵

Aunque por decretos se destinaron tres mil millones de pesos¹³⁶ a la creación del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía para el Ejercicio Fiscal en 2009, la alta burocracia acaparó cerca del 70% de los ingresos.¹³⁷ Esto debido a que las únicas áreas que se pusieron en marcha de la reforma energética fueron las de carácter burocrático-administrativo¹³⁸, ya que se otorgó mayor poder regulatorio a SENER desde la planeación hasta la ejecución de todas las actividades que involucraron la reforma energética; igualmente, se le dio prioridad respecto otras secretarías de Estado, organismos públicos, entidades y municipios en materia de exploración y explotación de hidrocarburos.

En síntesis, se puede analizar que la reforma energética del 2008 terminó girando en torno a la industria petrolera y aspectos burocráticos. Sin embargo, aunque de manera superflua, también representó el interés de México por emprender su transición energética. De esta forma, el gobierno mexicano decidió estrechar los lazos con el gobierno alemán en cuestiones de energías renovables, eficiencia energética y protección ambiental. Prueba de ello fueron los varios acuerdos concretados en las reuniones de Diálogo Intergubernamental sobre la Cooperación para el Desarrollo y de la Comisión Mixta de Cooperación Científica y Tecnológica entre representantes de México y Alemania, celebradas en Berlín en noviembre de 2011. En estos diálogos se reiteró que “el cuidado del medioambiente, la protección al clima y el fomento del desarrollo sustentable son las piedras angulares de la cooperación entre ambos países.”¹³⁹

¹³⁵ J. Cárdenas, *En defensa del petróleo*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 2009, p. 63

¹³⁶ Roberto Gutiérrez, *op. cit.*, pp. 40-41

¹³⁷ *Idem.*

¹³⁸ A partir de los decretos de la reforma energética se crearon o reforzaron los siguientes organismos: Consejo Nacional de Energía, Comisión Nacional de Hidrocarburos y su Foro Consultivo, Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía, Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables y el Consejo Consultivo para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. *Ibidem*, p. 36

¹³⁹ *Idem.*

Asimismo, durante estas reuniones y negociaciones la contraparte alemana representada por el BMU y el BMZ destacó la relevancia de México en materia de medio ambiente, protección al clima, promoción de la eficiencia energética y de tecnologías orientadas al uso óptimo de las energías renovables. En este encuentro los recursos financieros que el BMU había destinado a proyectos de cambio climático mediante su Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI, por sus siglas en alemán)¹⁴⁰, fueron integrados formalmente al portafolio de la cooperación bilateral. De este modo, el gobierno alemán comprometió 120 millones de euros¹⁴¹ en cooperación técnica y científica y en cooperación para el desarrollo sustentable para el periodo 2011-2012, ésto para la implementación de nuevos proyectos concernientes a la gestión ambiental urbano-industrial, la biodiversidad, la energía sustentable y el cambio climático.

Sumado a lo anterior, la cooperación alemana ofreció el uso de dos millones de euros¹⁴² para el fortalecimiento de la AMEXID, y previó recursos para la ejecución de proyectos en el marco de la cooperación triangular con países latinoamericanos. Estas aportaciones posicionaron a Alemania en el tercer lugar de la cooperación con México, sólo superado por Estados Unidos y Francia.¹⁴³ Además, la apertura de la oficina de la GIZ en la Ciudad de México en 2012 impulsó la cooperación entre ambos países, la planeación de nuevos programas y proyectos con su respectivo seguimiento.

Otro aspecto importante que fortaleció la cooperación bilateral en energía renovable fue la Alianza Estratégica entre México y Alemania que quedó consignada en dos documentos de política exterior del gobierno alemán: *Alemania, América Latina y el Caribe* del 2010¹⁴⁴ y en *Articular la globalización-ampliar asociaciones-compartir responsabilidades* del 2012.¹⁴⁵

¹⁴⁰ “La su Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI, por sus siglas en alemán) existe a partir del 2008 y financia proyectos de cambio climático y biodiversidad en países en desarrollo y de reciente industrialización, así como en países en transición. Esta iniciativa recibe todos sus recursos del comercio de emisiones”, en Miriam G. Medel, *op.cit.*, p.88

¹⁴¹ *Idem.*

¹⁴² *Idem.*

¹⁴³ *Ibidem*, p.89

¹⁴⁴ Véase Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania (MFRE), *Alemania, América Latina y el Caribe: lineamientos del Gobierno Federal*, Berlín, MFRE, 2010.

¹⁴⁵ Véase MFRE, “Articular la globalización-ampliar asociaciones-compartir responsabilidades. Lineamientos del Gobierno Federal”, Berlín, MFRE, 2012.

En ellos, México es reconocido como *Gestaltungsmächten* (potencia emergente) con la cual Alemania pretende diversificar y profundizar sus relaciones con el objetivo de consolidar su liderazgo global y obtener beneficios políticos y económicos.

De igual manera, en ambos documentos se destaca el papel de la cooperación internacional en la consecución de ciertos objetivos del gobierno alemán, los cuales se enfocan a la protección del ambiente y del clima, el fomento de la eficiencia energética y el acceso a energías renovables para todos. Además, se destaca el papel de cooperación triangular como modalidad eficiente para maximizar el uso de los recursos que el gobierno alemán destina al desarrollo.¹⁴⁶

Con base en lo anterior se confirma que los ejes primordiales de la cooperación alemana para el desarrollo son la protección ambiental, combate al cambio climático, sustentabilidad y eficiencia energética y biodiversidad. Y es que, se debe tomar en cuenta que en su segundo periodo como Canciller Federal¹⁴⁷, Angela Merkel planteó darle continuidad a las políticas energéticas que habían emprendido los gobiernos anteriores, pero esta vez con un enfoque renovado ya que éstas debían ser libre de ideologías, abierta a la tecnología y orientada hacia el mercado, tal como se había establecido en el ya expuesto documento *Beust-Papiers*.

Cabe añadir que durante el segundo período de gobierno de Angela Merkel, se llevaron a cabo una serie de políticas e instrumentos que impulsaron su transición energética, entre éstas se encuentran: la creación del Fondo Especial de Energía y Cima, el Plan Nacional de Acción Energética, la presentación del *Energy Concept*, las medidas de ampliación de la energía eólica (onshore y offshore) y de la red eléctrica, entre otros mecanismos que sustentaron el proyecto de ley sobre medioambiente, clima y energías renovables, conocido como *Energiewende*, el cual como se estudió, plasmó ambiciosos objetivos en materia de reducción de emisiones de GEI y de producción eléctrica a partir de fuentes renovables.

Es de hacer notar que México y Alemania han profundizado sus relaciones de cooperación añadiendo nuevas áreas de acción, entre las que se encuentra la sustentabilidad energética

¹⁴⁶ Miriam G. Medel, *op. cit.*, p. 87

¹⁴⁷ El segundo periodo de gobierno de Angela Merkel comprendió desde el año 2009 hasta 2013 con el apoyo de la coalición entre la Unión Democristiana (CDU/CSU) con el Partido Democrático Liberal (FPD).

mediante el fomento de energías renovables y la eficiencia energética. De igual forma, cabe resaltar que la cooperación alemana-mexicana en energía renovable se ha favorecido por el interés que ambos países han mostrado por emprender sus transiciones energéticas hacia un mayor uso de estas fuentes energéticas, lo cual ha sido apoyado a través de la creación de marcos jurídicos, fondos económicos, y programas de cooperación como el que se implementó de manera bilateral conocido como “Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos” que comprendió un período de 2005 a 2009.

Como se abordará en el siguiente capítulo, este proceso de cooperación bilateral en materia de energía renovable que comenzó en 2005 y que se sustentó en los distintos instrumentos jurídicos y mecanismos, tuvo mayores alcances ya que se fortaleció como consecuencia de nuevos compromisos internacionales que adquirieron los gobiernos en materia de cambio climático, y como producto de los intereses y oportunidades que representó para la iniciativa privada nacional y extranjera la aprobación de la Reforma Energética de México del 2013 y su Ley de Transición Energética del 2015.

CAPÍTULO III

Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE

Este capítulo está destinado al estudio de la relación de cooperación alemana-mexicana en energía renovable una vez aprobada la Reforma Energética de México en el año 2013 y la Ley de Transición Energética del 2015. Esta nueva configuración en el marco jurídico mexicano favoreció los acercamientos de ambos países en este campo del sector energético y abrió nuevas oportunidades a la iniciativa privada para participar en las actividades del sistema eléctrico de México. Por consiguiente, en este apartado se presenta cómo se han materializado las afinidades políticas e intereses económicos de estos dos países a través de la implementación de programas, proyectos e inversiones en el área de energía renovable.

Para esta labor, se inicia con el análisis de la Reforma Energética y los compromisos frente al cambio climático que México ha adquirido internacionalmente, esto permite estudiar la falta de convergencia entre su política energética con las estrategias y líneas de acción contra el cambio climático. A partir de esto, se puede identificar y comprobar la intención del gobierno mexicano por continuar con el modelo energético actual de carácter extractivo e insostenible y ampliamente contaminante a pesar de que cuenta con una fuerte dependencia de los combustibles fósiles y una vulnerabilidad grande a los efectos del cambio climático.

Posteriormente, se aborda la Ley de Transición Energética de México y se muestran las metas que el gobierno mexicano se propuso en materia de energía renovable y las estrategias que se pretenden utilizar para cumplirlas. Asimismo, se presenta el análisis de la matriz energética de México, así como la presencia y la prospectiva de las energías renovables en su sector eléctrico. De igual manera, se muestra el potencial en energía renovable con el que cuenta el país, el cual por sus condiciones geográficas es abundante y posiciona a México como un país con gran atractivo para la implementación de mega proyectos en energías renovables.

Consecutivamente se muestra un análisis de la Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética que México y Alemania suscribieron en 2016. Esta declaración en conjunto con los demás factores ya expuestos fortaleció la cooperación bilateral en materia de energía renovable la cual, se ha enfocado en la implementación de programas, proyectos

e inversiones en esta área. Por consiguiente, en la parte final de este capítulo se identifican los proyectos de energía renovable que se han llevado a cabo en el marco de esta cooperación bilateral que como se estudió, tiene el objetivo transversal de fomentar el desarrollo sustentable, pero como se observará la dimensión económica es la que ha sido prioritaria en este tipo de acciones.

Sumado a lo anterior, también se presenta el papel de la cooperación financiera alemana en el impulso de las energías renovables en territorio mexicano, el fomento de transferencia de tecnología y el fuerte protagonismo que las instituciones financieras y las grandes empresas alemanas tienen en la ejecución de estos proyectos. De esta manera, se muestra cómo las disposiciones del nuevo marco jurídico mexicano en el sector de la energía y del sistema eléctrico, representan para la iniciativa privada grandes oportunidades para explotar ahora este campo energético, aunque en la discursiva como se ha estudiado se promuevan las “transiciones energéticas” como estrategias para un anhelado desarrollo sustentable.

3.1 Reforma Energética de México y sus compromisos frente al cambio climático

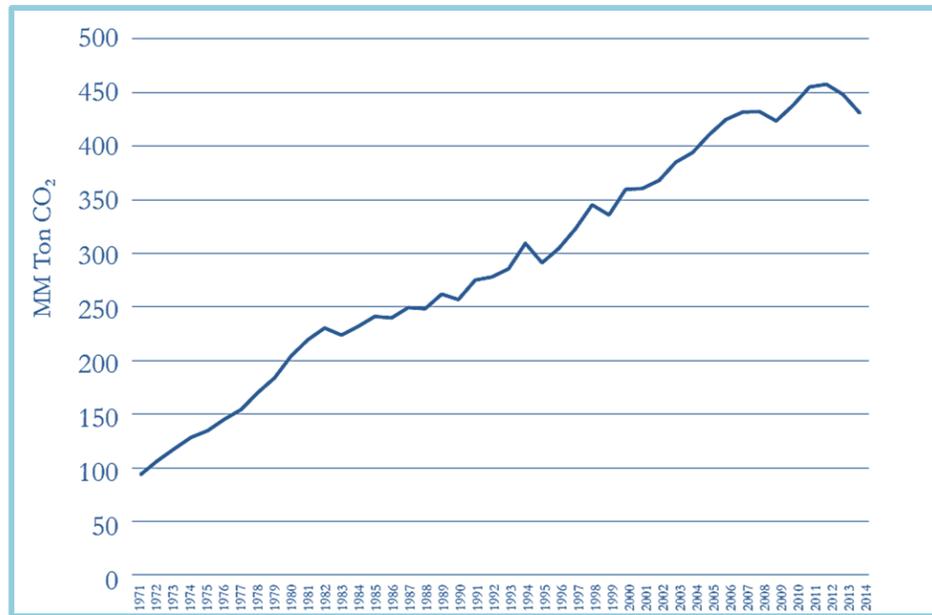
Como se ha estudiado a lo largo de esta investigación, el sector energético se encuentra estrechamente vinculado a la idea de desarrollo y progreso de la sociedad capitalista, pues el aprovechamiento energético que es vital para el funcionamiento de los sistemas complejos de organización y de producción supone alteraciones en la naturaleza derivado de la intensiva exploración, explotación, distribución, tratamiento y consumo de los recursos energéticos.

En los países clasificados “en desarrollo”, como es el caso de México, el crecimiento y el aumento demográfico presuponen un mayor incremento de la demanda y del consumo energético, continuando con esta lógica desarrollista lo anterior se traduce como un aumento de emisiones de GEI producidas principalmente por el uso extenuante de los recursos fósiles. Como se abordó en el capítulo anterior, durante el gobierno de Felipe Calderón se configuró un marco legal para impulsar las energías renovables, asimismo se presentó la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2007-2012 de la cual surgió el Programa Especial de Cambio

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Climático 2009-2012.¹ No obstante, las bondades de estas energías no se han vislumbrado ya que México sigue formando parte de los principales países emisores de GEI ocupando hoy en día el décimo lugar a nivel mundial.

Gráfica 11. Emisiones energéticas de la actividad económica total de México (1971-2014)



Fuente: Rigoberto García, “Mirar al pasado para planear el futuro. Análisis de descomposición de las emisiones energéticas de México (1971-2014)”, CESOP, Cámara de Diputados, México, 2017, p. 192

En la gráfica anterior se puede observar la acentuación de las emisiones energéticas, lo que refleja que, a pesar de la implementación de las políticas, programas e instrumentos con retórica sobre aumentar el uso de las energías renovables y la eficiencia energética, las emisiones energéticas han incrementado como consecuencia de un mayor uso de los combustibles fósiles en los sistemas de producción y consumo de energía en México.

¹ Diario Oficial de la Federación, México, 2009, [en línea], Dirección URL: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013, [Consulta: 20 de junio de 2018]

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

De igual manera, es importante reconocer y tener en cuenta que México es un país con alta vulnerabilidad² ante los impactos del cambio climático o de otros fenómenos generados por la crisis ecológica. La forma en que se determina la vulnerabilidad recae en factores como: i) ubicación geográfica, ii) distribución territorial de la población e infraestructura, iii) dependencia de recursos naturales frágiles para desarrollar actividades económicas y de sustento. Por su parte, la capacidad de respuesta depende de la capacidad de organización y planificación, así como de recursos económicos, financieros y tecnológicos.³

Por consiguiente, México es considerado como uno de los países más susceptibles a los efectos adversos del cambio climático, ya que por su ubicación y condiciones geográficas está expuesto a una variedad de fenómenos hidrometeorológicos a causa de su localización entre dos océanos, en zona de ciclones, por su latitud y relieves.⁴ Es oportuno reconocer que estos fenómenos hidrometeorológicos se presentan en lluvias torrenciales, sequías, ciclones tropicales, ondas de calor, frentes fríos y suradas.⁵

Respecto a las sequías, se prevé que se intensifiquen en cuanto a frecuencia y que provoque mayor aumento de demanda de agua, afectando con ello la seguridad alimentaria del país por los impactos a las actividades de agricultura y ganadería. Además, se estima el aumento de intensidad de los ciclones en el noroeste del Pacífico y en el Atlántico Norte, lo cual se manifiesta con tormentas con mayor intensidad. Igualmente, el incremento de la temperatura de los océanos afecta la demografía en las poblaciones marinas, también cabe señalar que las amplitudes del nivel del mar representan una amenaza para los asentamientos establecidos en las zonas costeras.⁶

² La vulnerabilidad se entiende como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación. IPCC, *Resumen para responsables de políticas*, en Rosalía Ibarra, “El cambio climático y la reforma energética en México: entre los compromisos internacionales y la realidad nacional”, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México, 2017, p. 107

³ M. E. Gutiérrez y T. Espinosa, *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica*, *Ibidem*, p. 107

⁴ *Idem*.

⁵ CONAPRED, *Atlas Nacional de Riesgos (2012)*, *Idem*.

⁶ Rosalía Ibarra, *op. cit.*, p. 108

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

A lo anterior se añade la vulnerabilidad social referente a la pobreza, “ya que es una circunstancia que influye en la exposición a los riesgos climáticos debido a las carencias en infraestructura de los saneamientos humanos y la desigualdad social.”⁷ Por lo tanto, las personas que se encuentran en condiciones de pobreza y pobreza extrema muestran más susceptibilidad debido a que habitan en viviendas precarias y en zonas de alto riesgo ante estos eventos meteorológicos. Nótese entonces, que México se enfrenta a situaciones de alto riesgo por las afectaciones que ya no son sólo económicas⁸, sino ambientales y sociales, pues se estima que el territorio mexicano está expuesto en un 15%, su población en un 68%, y su economía en un 71%⁹.

Ante este escenario, el gobierno de México ha tenido una amplia participación en distintas cumbres y foros internacionales sobre medioambiente, ha firmado acuerdos y ha acatado compromisos para hacer frente al cambio climático y para fomentar el desarrollo sustentable. Prueba de ello, fue la creación del Inventario Nacional de Emisiones de GEI ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), así como las recientes acciones que ha llevado a cabo el gobierno de Enrique Peña Nieto, quien ocupó el cargo de presidente de México de 2012-2018.

Entre las acciones destacadas de la administración de Enrique Peña Nieto se encuentran la promulgación de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) del 2012 que plasmó como meta reducir el 30% de las emisiones de GEI del país para 2020 con respecto a la línea base, así como un 50% para 2050 sobre lo emitido en 2000.¹⁰ Cabe precisar que el último porcentaje quedó condicionado al apoyo proveniente de los países desarrollados a través de financiamiento, transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades. Asimismo, la LGCC

⁷ Ana Rosa Moreno, Javier Urbina, *Impactos sociales del cambio climático en México, Idem.*

⁸ “La frecuencia y la intensidad de los eventos meteorológicos están superando por mucho la capacidad de planeación y reacción del gobierno, y están impactando gravemente no sólo a la población, sino también a las finanzas del país, cuyo perjuicio económico ha pasado de un promedio anual de 730 millones de pesos en el periodo de 1980 a 1990 a 21950 millones para el periodo 2000-2012”, en ENCC, *Visión 10-20-40, Idem.*

⁹ PECC de México 2009-2012, Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012, *Idem.*

¹⁰ Véase artículo segundo transitorio de la Ley General de Cambio Climático.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

dio continuidad a la promoción de energías renovables y planteó como meta generar el 35% de la electricidad a partir de energías limpias para el año 2024.¹¹

De igual manera, el gobierno mexicano colaboró en la elaboración de la Agenda 2030, donde se incluyó la promoción de energías renovables para el cumplimiento del objetivo séptimo concerniente a proveer energía asequible y no contaminante, así como al logro del objetivo décimo tercero enfocado combatir el cambio climático y sus efectos. Además, de que firmó posteriormente el Acuerdo de París en 2016.¹²

Cabe destacar que en el Acuerdo de París el gobierno mexicano se comprometió a reducir de forma no condicionada un 25% de sus emisiones de GEI y de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC)¹³, lo que supone: i) la reducción del 22% en las emisiones directas de bióxido de carbono, metano, óxido nitroso y gases fluorocarbonados con respecto a la línea base (año 2013); ii) la reducción del 51% de emisiones de partículas de carbono negro, cuyo potencial de calentamiento global en corto plazo es de hasta 3,200 veces superior al CO₂; y iii) dar inicio a la descarbonización de la economía a partir de 2026, (año en el que se estima que México alcance su pico máximo de emisiones).¹⁴ También se comprometió a reducir las emisiones de su sector industrial, generando el 35% de electricidad a partir de energías limpia para el 2024 y el 43% para el 2030.¹⁵

¹¹ Véase artículo tercero transitorio de la LGCC.

¹² El 12 de diciembre de 2015 se aprobó el Acuerdo de París en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP21). Este es un instrumento de alcance mundial vinculatorio para enfrentar de manera global el cambio climático. México firmó el 22 de abril de 2016 el Acuerdo de París en la sede de Naciones Unidas. Basado en: Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), “México ratifica el Acuerdo de París sobre el cambio climático”, [en línea], Dirección URL: https://imco.org.mx/medio_ambiente/mexico-ratifica-el-acuerdo-de-paris-sobre-el-cambio-climatico/ [Consultado: 20 de junio de 2018].

¹³ México firmó la reducción de GEI con base en el escenario Business as Usual (BAU) que se interpreta como la reducción de GEI en comparación al nivel de emisiones proyectado al 2030 bajo un escenario de crecimiento en el cual no se implementarían acciones de mitigación. *Idem*.

¹⁴ Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, *Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC) para mitigación*, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048> [Consultado: 25 de agosto de 2018]

¹⁵ Esto se presentó previamente en la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) que presentó México durante la COP 21 en 2015. La INDC de México fue elaborada con base en la LGCC, la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, y el Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables. *Idem*.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Estos compromisos acordados por el gobierno mexicano en el marco del Acuerdo de París se pretenden lograr a través del desarrollo de capacidades, de transferencia de tecnologías y de financiamiento para la adaptación, y mediante las siguientes líneas de acción: a) uso de energías renovables y eficiencia energética, b) protección de los bosques, buenas prácticas agrícolas, c) utilización de transporte limpio, gestión de residuos y mejoras de procesos industriales.¹⁶

Como se puede apreciar las metas de México en materia energética y de cambio climático son ambiciosas y están trazadas conforme a los lineamientos internacionales sobre cambio climático como los estipulados en el Acuerdo de París, los cuales pretenden ser vinculantes y no aspiracionales. Además, ante una alta vulnerabilidad frente a los efectos catastróficos de los distintos fenómenos consecuencia de la crisis socio ecológica, es necesario reflexionar con profundidad alternativas y propuestas que permitan contribuir a hacer frente a estos problemas socioambientales.

No obstante, las medidas que el gobierno mexicano ha ejecutado para lograr dichos objetivos no están claramente definidas, pues como se analizará, existen contradicciones con la política energética que define; por un lado, se contempla un incremento considerable de las energías renovables como acción de mitigación y por otro, se establece el continuo uso intensivo de los combustibles fósiles. Esto se debe considerar porque en el caso particular de México, según datos del Inventario Nacional de GEI del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México del 2015, del total de las emisiones de GEI, el 64% correspondieron al consumo de combustibles fósiles; mientras que el 6% por las emisiones fugitivas por extracciones de petróleo, gas y minerías.¹⁷

¹⁶ *Idem.*

¹⁷ Angélica Enciso, “Emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron 54% en 25 años en México, [en línea], Dirección URL: <http://www.jornada.com.mx/2018/03/27/sociedad/035n1soc> [Consultado: 20 de julio de 2018].

3.1.1 Antecedentes de la Reforma Energética

La Reforma Energética de México propuesta por Enrique Peña Nieto desde su candidatura e implementada en 2013 ya siendo presidente de la República, ha concentrado la atención de los sectores sociales y económicos del país por todas las implicaciones que conlleva, las cuales la convierten en un tema polémico. Asimismo, el desgaste en el imaginario colectivo de las reformas sectoriales ha provocado un rechazo hacia éstas debido a la falta de instrumentación de las mismas por parte de los gobiernos pasados. Lo anterior debido a que la administración pública de México no ha mostrado la capacidad para hacer que se materialicen a favor de la población, por el contrario, consecutivamente en el discurso se han elogiado sus beneficios y posteriormente se ha tenido que justificar la ausencia de resultados. Por ello, es indispensable conocer y analizar la reciente reforma energética, así como sus oportunidades, desventajas y compatibilidades con la postura de México frente al cambio climático.

Cabe aclarar que una reforma constituye una iniciativa o proyecto encaminado a modificar alguna parte de una estructura o sistema con el objetivo de mejorarlo o innovarlo. Siguiendo esta lógica, una reforma energética se entiende como:

“la transformación del marco regulatorio que actualmente fija las reglas y administra el mercado de la generación y distribución de la energía. Para lograr una mejora esta transformación debe ser impulsada por uno o varios de los siguientes motivos: eficiencia económica, protección al consumidor, protección al medioambiente, justicia social o asegurar el abastecimiento de los recursos. Bajo la visión del desarrollo sustentable, todos y cada uno de los motivos mencionados, son de la misma importancia y deben forzosamente incluirse en una reforma energética integral perteneciente a un país, que según afirman los acuerdos nacionales e internacionales”.¹⁸

¹⁸Victoria Ruiz, “Los pros y los contras de la reforma energética de acuerdo con el paradigma del desarrollo sustentable”, *Revista Digital Universitaria*, vol.16, núm. 1, p. 4, [en línea], Dirección URL: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num1/art08/art08.pdf> [Consulta: 25 de agosto de 2018].

| **Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE** |

En este sentido, si la reforma energética propuesta por el gobierno mexicano tiende a ir bajo una lógica de desarrollo sustentable debe ser integral e incluyente, y tiene que garantizar la seguridad del suministro energético a la población de manera justa, al mismo tiempo que mantenga la sustentabilidad ambiental y económica. Por lo tanto, para conocer si el proyecto de Reforma Energética del 2013 se alinea a estos preceptos es importante analizar sus motivaciones, objetivo y contenidos. Para esta labor, de manera breve se retoma el proceso histórico que le antecedió, el cual muestra la transición de una economía proteccionista a la apertura y privatización de distintas industrias nacionales.

Los asuntos energéticos como se ha analizado, han tenido gran trascendencia en el ámbito internacional, así como en el escenario político, económico y social de México. Este proceso histórico tiene sus raíces desde 1938, año en que el entonces presidente de México, Lázaro Cárdenas expropió la industria petrolera y fundó Petróleos Mexicanos (PEMEX) como la única empresa operadora de hidrocarburos en el país.

A partir de ese contexto, la estrategia implementada para otorgar estabilidad política y para el desarrollo nacional se sustentó en la protección del mercado interno, mediante diversas barreras arancelarias y no arancelarias que aislaron a los distintos sectores productivos del país de la competencia internacional. Este modelo de carácter proteccionista entró en crisis a principios de los años ochenta, lo que dio paso al modelo neoliberal durante la administración del presidente en turno, Miguel de la Madrid, quien inició con la venta y privatización de distintas empresas paraestatales.¹⁹

El neoliberalismo se profundizó durante la presidencia de Carlos Salinas de Gortari ya que se realizaron reformas constitucionales que impactaron en la configuración del Estado y tuvieron fuertes impactos sociales, entre éstas están la Reforma Agraria y la suscripción del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994. Este modelo económico neoliberal se acentuó en México con los siguientes mandatos, durante la administración de

¹⁹ *Idem.*

| **Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE** |

Ernesto Zedillo se llevó a cabo la privatización de los ferrocarriles y se dio entrada a la participación privada en los sectores de comunicaciones y transportes.

No obstante, fue su sucesor Vicente Fox, quien comenzó con las iniciativas de privatización de la industria energética, pero por la minoría que representó el Partido Acción Nacional (PAN) en el Congreso de la Unión no procedió su propuesta. En el caso de su sucesor Felipe Calderón, como se estudió en apartados anteriores, se realizó la reforma energética de 2008 enfocada a revertir la caída de petróleo, la cual inició después de que el campo Cantarell alcanzara su máxima producción en 2004. Igualmente, dicha reforma se orientó la supuesta diversificación de la matriz energética; sin embargo, como se analizó, sólo consiguió ajustes de carácter burocrático-administrativo.²⁰

Fue durante la presidencia de Enrique Peña Nieto, perteneciente al Partido Revolucionario Institucional (PRI), cuando se aprobaron una serie de reformas estructurales en distintas materias, entre la que destacó la Reforma Energética del 2013, enfocada a la apertura del sector energético al capital extranjero para impulsar la industria de los hidrocarburos.

3.1.2 Motivaciones, aprobación y proyecto de Reforma Energética de México

México, al ser un país que ha mostrado una postura de cooperación frente al reto de cambio climático y a favor del desarrollo sustentable, y al mismo tiempo ser catalogado como un “país en desarrollo”, ha hecho visible las dificultades que enfrenta en la conciliación de su política energética, su política climática y sus objetivos planteados en su Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

La llamada Reforma Energética ejecutada durante el gobierno de Enrique Peña Nieto comenzó el 20 de diciembre de 2013, fecha en que se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el decreto por el cual se reformaron y adicionaron distintas disposiciones a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), específicamente los

²⁰Roberto Gutiérrez, *op. cit.*, p. 32

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

artículos 25, 27 y 28²¹; los cuales conciernen temas primordiales como los correspondientes a la rectoría del desarrollo nacional de manera integral y sustentable; la propiedad de las tierras y aguas, el dominio de todos los recursos naturales, así como la capacidad de adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación; y la prohibición de los monopolios y prácticas monopólicas. Posteriormente, el 11 de agosto de 2014 se expidieron y modificaron distintas leyes, que complementaron el denominado proyecto de Reforma Energética.

De acuerdo al gobierno de México, las motivaciones que sustentaron la Reforma Energética fueron potencializar el motor de la economía y buscar la satisfacción de la creciente demanda energética del país. Entre sus objetivos se encuentran: i) Mejorar la economía de las familias, ii) Aumentar la inversión y los empleos, iii) Reforzar a PEMEX y a la CFE, y vi) Reforzar la rectoría del Estado.²² Lo cual se cumpliría a través de dos líneas de acción: la primera era aumentar la producción de hidrocarburos a un menor costo, permitiendo que empresas privadas complementen la inversión de PEMEX mediante contratos de explotación y extracción del petróleo y gas; la segunda era mediante la participación de empresas privadas en fases de refinación, transporte, y almacenamiento bajo la regulación del Gobierno de la República.²³

En términos amplios, la Reforma energética constituyó la apertura del sector energético del país al capital extranjero, con la intención de mejorar su productividad. De este modo, esta reforma consolida las bases para continuar con la utilización de los recursos energéticos no renovables principalmente de los hidrocarburos. Prueba de ello, fue la creación del Fondo Mexicano del Petróleo para administrar la renta a largo plazo.

Además, la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Industria Eléctrica prevén aumentar el uso de los combustibles fósiles, principalmente del gas de esquito o *shale gas*, mediante fractura

²¹ Comercio Exterior Bancomext, “El sector energético y la ley de transición energética”, [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterno.com/articulo.php?id=133&t=el-sector-energetico-y-la-ley-de-transicion-energetica> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

²² Presidencia de la República de México, *Objetivos de la reforma energética 2013*, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/presidencia/fr/articulos/objetivos-de-la-reforma-energetica-2013> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

²³ Gobierno de la República de México, *Reforma energética*, México, p. 2 [en línea], Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/suecia/images/reforma%20energetica.pdf> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

hidráulica (*fracking*), con las implicaciones ambientales, sociales y económicas que conlleva. Ésto demuestra el papel esencial de los hidrocarburos en la matriz energética de México, y el interés superfluo del gobierno mexicano de recurrir a otras alternativas más sustentables, ya que el modelo energético que sustenta la Reforma Energética sigue siendo meramente extractivo, insostenible ambientalmente y con fuertes repercusiones sociales.

Es importante mencionar que la reforma energética determinó que “las actividades del sector energético son de utilidad pública y una prioridad del Estado, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra.”²⁴ Asimismo, se suprimió el término expropiación y en su lugar se aprobó “ocupación temporal”, lo que supone que los dueños de la tierra no podrán evitar que ésta se destine para la industria del sector energético cuando no se llegue a un acuerdo de compra-venta.²⁵ En otras palabras, se les obliga a los dueños del terreno a negociar un acuerdo con aquellos que pretenden usarlo para explotar los recursos energéticos con los que cuenta y en caso de que no se concrete, el Estado ordenará los pagos que le corresponden a cada dueño de la tierra.

Nótese así, que la Reforma Energética privilegia la variable económica sobre la ambiental y la social a las que también hace alusión el desarrollo sustentable. Es decir, es una reforma configurada en torno al mejoramiento de la producción y de los flujos económicos destinados al sector energético. Sin embargo, como se señaló, la Reforma Energética debe concebirse de manera holística porque los impactos no recaen sólo en los procesos productivos energéticos del país, ya que la seguridad energética, así como la sustentabilidad energética trastocan más dimensiones como la ambiental, social, política y cultural. Por consiguiente, desde el enfoque de la sustentabilidad energética que es a lo que alude el PND, el gobierno mexicano debe hacer converger la política energética, con sus compromisos en materia ambiental, de cambio climático y respetando los derechos humanos.

²⁴ Victoria Ruiz, *op. cit.*, p.9

²⁵ *Idem.*

3.2 La Ley de Transición Energética (LTE) de México del 2015

En el apartado anterior se analizó como la reforma energética está centrada en materia de hidrocarburos, en la apertura del sector energético a la iniciativa privada y en mejorar la productividad de la industria energética, principalmente de los hidrocarburos. No obstante, como se ha estudiado es fundamental tener en cuenta que el sector energético abarca más subsectores y, por ende, más áreas de acción una vez identificadas las oportunidades que se pueden aprovechar.

En este sentido, es indispensable conocer cómo se ha desarrollado el campo de las energías renovables en México, ya que como se ha señalado a lo largo de esta investigación, es un área clave para la cooperación internacional, sobre todo la que va enfocada al fomento del desarrollo sustentable, como es el caso de la cooperación alemana que muestra mayor interés en impulsar el desarrollo de energías renovables y la eficiencia energética.

No obstante, en México las energías renovables se mantienen con un perfil bajo, aunque forman parte de la estrategia de mitigación en materia de cambio climático, y aunque se han llevado a cabo acciones en materia de cooperación para impulsar su aprovechamiento como la colaboración con el gobierno alemán en esta materia desde el 2005, estas fuentes de energía aún mantienen una aportación reducida en la matriz energética del país.

Por consiguiente, el gobierno mexicano de forma paralela a las negociaciones del Acuerdo de París, y como parte complementaria de la Reforma Energética, publicó en el DOF la Ley de Transición Energética (LTE)²⁶ el 24 de diciembre de 2015. Esta ley tiene por objetivo principal “regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en

²⁶ La LTE surge de la reforma constitucional en materia de energía publicada el 20 de diciembre de 2013 en el DOF. En su artículo décimo séptimo transitorio de se asentó que el Congreso de la Unión tenía que realizar adecuaciones al marco jurídico para establecer las bases sobre las que el Estado procurará la protección y cuidado del medio ambiente durante los procesos relacionados con las actividades del sector energético. Milenio, “¿Qué es la ley de transición energética?”, México, 2015 [en línea], Dirección URL: <http://www.milenio.com/politica/que-es-la-ley-de-transicion-energetica> [Consultado 01 de septiembre de 2018]

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos”.²⁷ Para ello prevé:

- i) El incremento gradual de la participación de las energías limpias en la industria eléctrica y de reducción de emisiones.
- ii) La incorporación de las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la industria eléctrica, incluidos aquéllos sobre la salud y el medio ambiente.
- iii) Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.
- iv) Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica.
- v) Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía.
- vi) Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables.
- vii) Apoyar el objetivo de la LGCC, relacionado con las metas de reducción de emisiones de GEI y de generación de electricidad proveniente de energías limpias.²⁸

En este orden de ideas, se puede apreciar como la LTE al igual que la LGCC modificó el nombre de “energías renovables” por “energías limpias”, estas últimas incluyen las fuentes de energía que no son renovables, como la energía nuclear, la energía generada por procesos de cogeneración y la energía generada con tecnologías de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales.²⁹ Especialistas del sector energético señalan que “el

²⁷Comercio Exterior Bancomext, “El sector energético y la ley de transición energética”. [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=133&t=el-sector-energetico-y-la-ley-de-transicion-energetica> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

²⁸ SENER, *Prospectiva de energías renovables 2017-2031*, México, 2017, p.19, [en línea], Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284342/Prospectiva_de_Energias_Renovables_2017.pdf, [30 de agosto de 2018]

²⁹ *Idem*.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

cambio del nombre fue para que puedan incluirse las empresas que usan gas natural, como es el caso de la industria del acero”.³⁰

Lo anterior hacer notar que las energías renovables también entran en la clasificación de energías limpias, pero no todas las energías limpias son de carácter renovable. Por ende, se reitera que las energías renovables a las que se hacen mención en esta investigación son la eólica, solar, minihidráulica, oceánica, geotérmica y la bioenergía. Las mismas fuentes de energía, que pueden contribuir al cumplimiento de las metas y obligaciones previstas en la LGCC, la LIE y la LTE.

De igual importancia es identificar el marco normativo y regulatorio que actualmente dan sustento a las energías renovables en México, ya que como se señaló, la Reforma Energética con el objetivo de impulsar el uso de estas fuentes de energía modificó una serie de artículos constitucionales para liberalizar el mercado eléctrico. Así, la CPEUM es el ordenamiento de mayor jerarquía dentro de México que rige al resto del marco legal nacional. En la CPEUM se encuentra una serie de artículos referentes al uso y aprovechamiento de las energías renovables, como se muestra en el siguiente cuadro:

³⁰ Milenio, ¿Qué es la ley de transición energética? [en línea], Dirección URL: <http://www.milenio.com/politica/que-es-la-ley-de-transicion-energetica> [Consultado 01 de septiembre de 2018].

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Cuadro 5. Fundamentos constitucionales en materia de energías renovables

Artículo	Contenido
1	Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.
4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.
25	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.
26	El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.
27	Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica
28	No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente; así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión.
115	Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: b) Alumbrado público.
124	Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados o a la Ciudad de México, en los ámbitos de sus respectivas competencias
Décimo Séptimo Transitorio del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la CPEUM en Materia de Energía	Dentro de los trescientos sesenta y cinco días naturales siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico, para establecer las bases en las que el Estado procurará la protección y cuidado del medio ambiente, en todos los procesos relacionados con la materia del presente Decreto en los que intervengan empresas productivas del Estado, los particulares o ambos, mediante la incorporación de criterios y mejores prácticas en los temas de eficiencia en el uso de energía, disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, eficiencia en el uso de recursos naturales, baja generación de residuos y emisiones, así como la menor huella de carbono en todos sus procesos. En materia de electricidad, la ley establecerá a los participantes de la industria eléctrica obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.

Fuente: Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Marco jurídico de las energías renovables*, México, 2017, p.18

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Lo anterior demuestra la relación entre los derechos humanos, el desarrollo sustentable y las energías renovables en el marco legal de México ya que se establece el reconocimiento y el respeto de los derechos humanos en todas las órdenes y poderes del gobierno, dentro de los cuales se desprende el derecho a un medio ambiente sano, mismo que el gobierno mexicano pretende promover a través la sustentabilidad en los sectores productivos como el energético, donde las energías renovables aparecen como tecnologías para suministrar de electricidad sin emitir mayores cantidades de GEI.

De esta forma, con la intención de diversificar la matriz energética y fomentar el desarrollo sustentable del país, la CPEUM emana una serie de leyes secundarias orientadas a dichos propósitos como la LGCC, LIE y la LTE.³¹ La LTE contiene las metas y obligaciones, las funciones de las autoridades e instrumentos de planeación, y lo relativo al financiamiento e inversión, a los certificados de energías limpias, a la investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico, al desarrollo industrial, e información energética. Asimismo, cubre apartados de transparencia, vigilancia y sanciones, los cuales tienen un papel importante para la correcta implementación de esta ley.³²

Asimismo, la LTE establece como instrumentos de planeación: la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, el Programa Especial para la Transición Energética y el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE), de manera adicional se contempla el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes que se coordina con la Estrategia Nacional de Cambio Climático y con el Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

Respecto a las metas y obligaciones, dentro de la LTE se mantienen las ya contempladas en la LGCC del 2012 y en la ya abrogada Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) del 2008, las cuales como se

³¹ Entre otras leyes que sustentan el aprovechamiento de las energías renovables están: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Ley de Planeación, Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética, Ley de Energía Geotérmica y la Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos.

³² Comercio Exterior Bancomext, “El sector energético y la ley de transición energética”. [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=133&t=el-sector-energetico-y-la-ley-de-transicion-energetica> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

abordó dictaminan una participación mínima de energías limpias en la producción de energía eléctrica del 25% para el 2018, del 30% para el 2021 y del 35% para el 2024.³³

Además, en la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, se establecieron como metas la contribución de las energías limpias en un 35% para el 2024, de 40% al 2035 y del 50% al 2050 en la generación total de electricidad.³⁴ Con base en lo determinado se espera que las energías renovables y la eficiencia energética contribuyan en 79% del abatimiento total de las emisiones de México hacia el año 2050.³⁵

3.3 La estructura energética y el potencial de energía renovable de México

Para fines de esta investigación resulta necesario conocer el diagnóstico y la evolución de las energías renovables en la matriz energética y eléctrica el país, porque como se estableció en el capítulo anterior, a pesar de que el gobierno mexicano ha ejecutado estrategias para su integración y ha catalizado cooperación internacional para la promoción de estas fuentes de energía, como la obtenida por el gobierno alemán, la participación de estas energías sigue siendo mínima en los procesos de generación y consumo energético del país.

De este modo, para analizar la contribución de las energías renovables en la matriz energética de México, se recurre a los distintos informes del balance energético que ponen a disposición las instituciones competentes del sector energético. En este caso, la SENER es la que se encarga de elaborar anualmente el informe del Balance Nacional de Energía, en el cual se presenta la información relacionada con los flujos de oferta y demanda de energía a nivel mundial y nacional en un determinado período.

La matriz energética de México presentada en el Balance Nacional de Energía, considera las principales fuentes de energía primaria y secundaria con las que cuenta el país. Aunque esta investigación se limita al análisis de las energías renovables en el marco de la relación de México y Alemania, se retoman las demás fuentes de energía que emplea México con la

³³ Artículo tercero transitorio de la Ley de Transición Energética.

³⁴ Secretaría de Energía, *Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, México*, 2016, p. 80

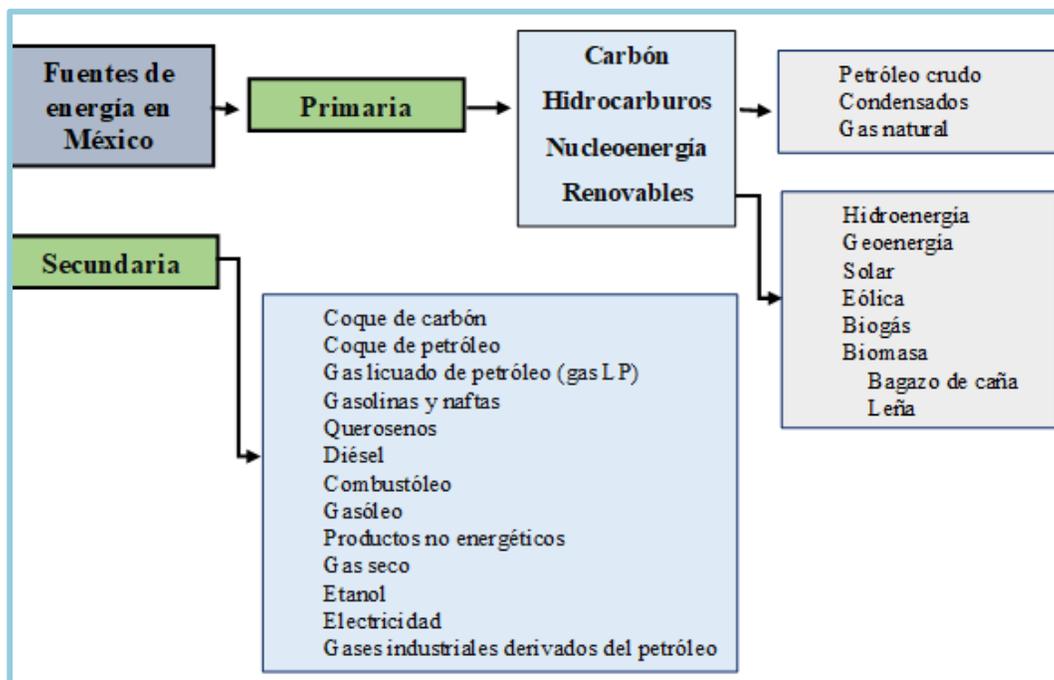
³⁵ Artículo 11 de la Ley de Transición Energética.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

intención de reflejar, por una parte, la extenuante dependencia del país hacia las energías no renovables, y por otra, para evidenciar el potencial de energías renovables con el que el país cuenta, el cual en su mayoría es aprovechado por el sector privado. Estos factores, muestran porqué las energías renovables han representado un área de oportunidad para países líderes en la investigación y desarrollo de estas tecnologías, como es el caso de Alemania.

De este modo, el siguiente cuadro muestra la gran diversidad de fuentes de energía primaria que emplea México, la cual incluye combustibles fósiles, energía nuclear y energías renovables. Respecto a las fuentes de energía secundarias se puede apreciar que son aquellas energías que demandan mayores tecnologías e inversiones para sus procesos de transformación.

Figura 2. Clasificación de fuentes de energía aprovechadas en México



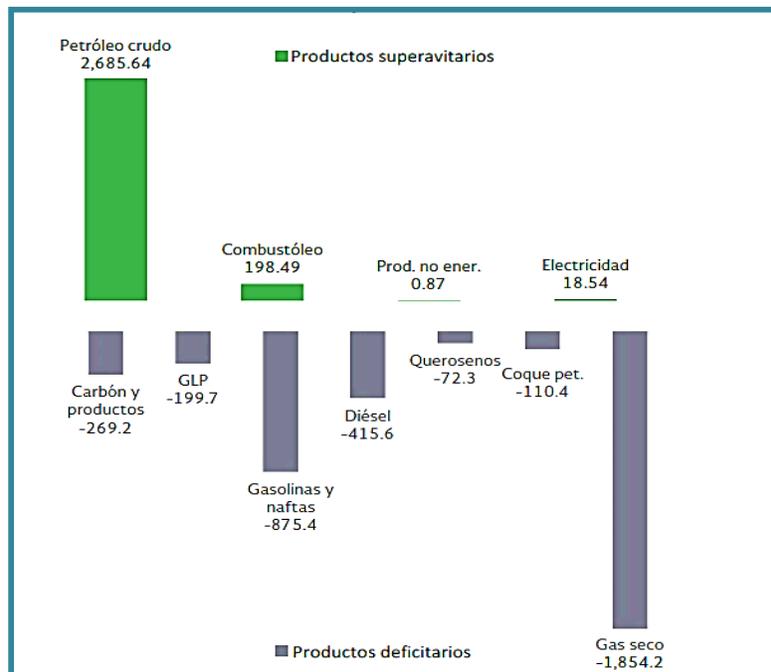
Fuente: Elaboración propia con base en: Oferta y demanda de energía, SENER, *Balance Nacional de Energía 2016*, México, 2016, p. 23

En el caso de México, se puede establecer que el país se ha dedicado a explotar y exportar en mayor medida energías primarias, sobre todo el petróleo y ha dependido de las importaciones de energías secundarias. Para evidenciar lo anterior se retoman datos de la balanza comercial

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

de energía primaria del 2016, la cual concluyó con un saldo neto de 2, 445.87 PJ, las exportaciones de petróleo crudo alcanzaron un saldo de 2,685.72 PJ, éstas representaron el 55% de la producción nacional de petróleo. Por su parte, la balanza comercial de energía secundaria cerró con un déficit de 3,339.19 PJ.³⁶ El gas seco fue el producto energético que registró el mayor saldo negativo. La siguiente figura muestra el saldo de la balanza comercial de energía de México en 2016:

Figura 3. Saldo neto de la balanza de energía por fuente de México, 2016 (petajoules)



Fuente: Saldo neto de la balanza comercial de energía por fuente, 2016, en SENER, “Balance Nacional de Energía de 2016”, p. 29

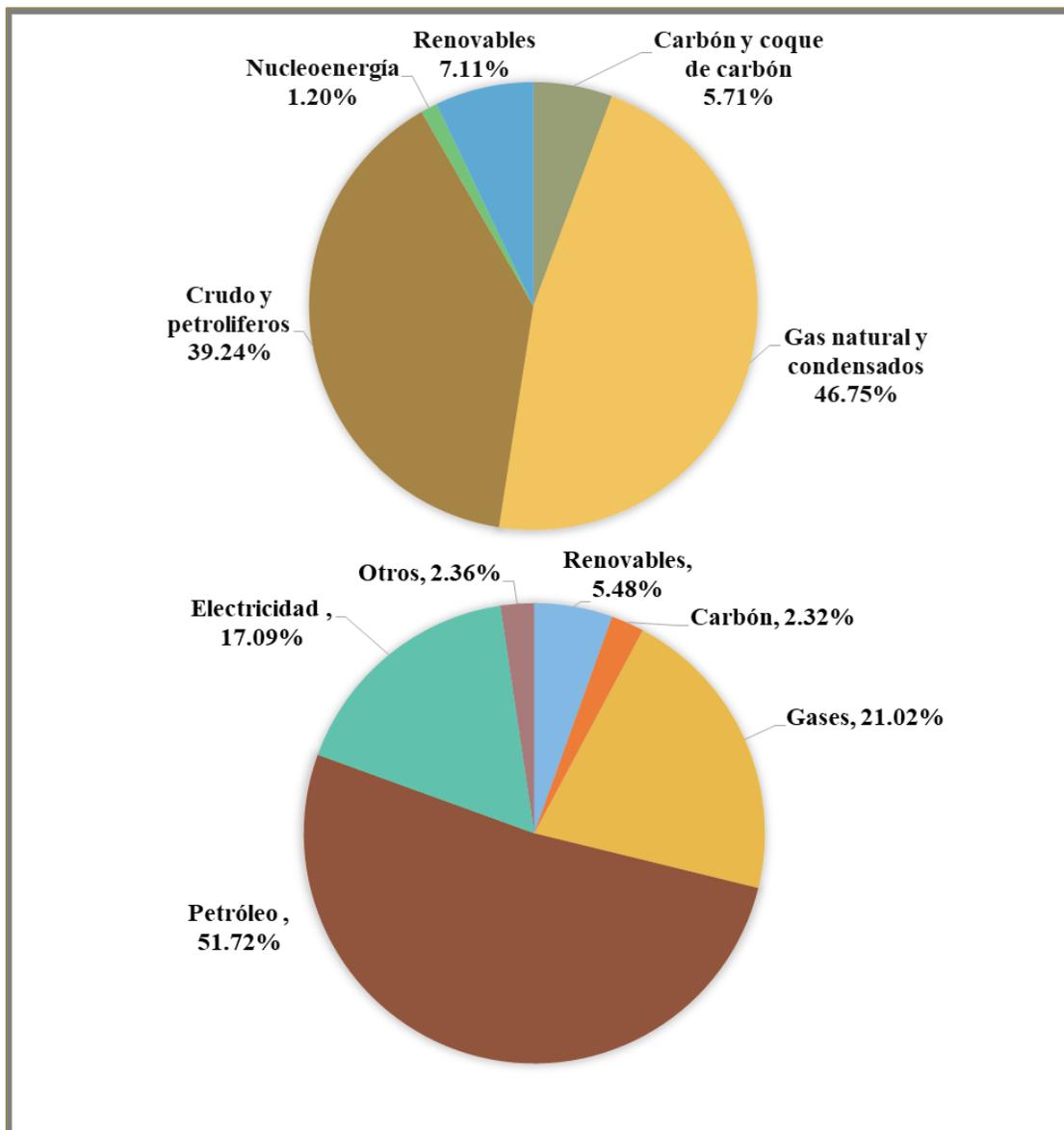
Como se aprecia en la figura anterior, México como país productor de petróleo crudo se dedica a exportar más de la mitad de su producción, lo que lo posiciona actualmente como decimotercer exportador de este recurso a nivel mundial. Lo anterior le permite mantener una balanza de energía primaria con saldo positivo. No obstante, se dedica a importar gran parte de sus energías secundarias, los cuales son derivados de los combustibles fósiles. Lo anterior demuestra que dentro del comercio energético exterior del país destacan los combustibles

³⁶ Secretaría de Energía, “Balance Nacional de Energía de 2016”, México, 2016, pp. 25-29

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

fósiles, también revela la vulnerabilidad energética del país puesto que cada vez más depende de los hidrocarburos los cuales en su mayoría son importados como en el caso del gas seco. Ahora bien, la siguiente gráfica muestra la estructura de la energía primaria y la energía final de México durante el 2016:

Gráfica 12. Estructura de energía primaria (gráfico superior) y de energía final (gráfico inferior) de México en 2016 (%)



Fuente: Elaboración propia con datos de SENER, “Balance Nacional de Energía de 2016”, pp.30-33

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

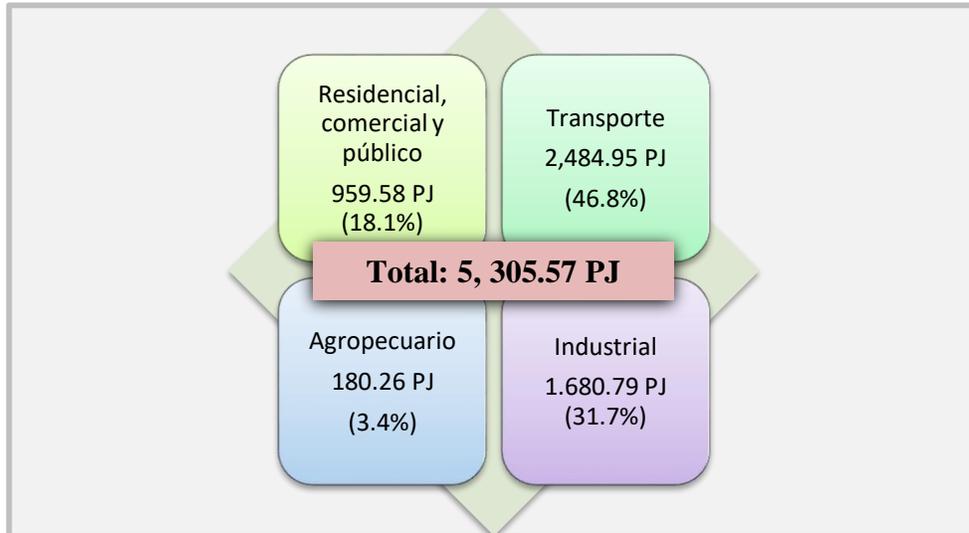
En esta gráfica se observa que las energías renovables suponen el 7.11% sobre el consumo total de energía primaria. Este porcentaje es bajo en relación con el resto de energías, como el petróleo (39.24%) o el gas natural (46.75%). En cuanto a la energía final, el mismo gráfico destaca el predominio de los productos derivados de los combustibles fósiles para el consumo energético final.

La gráfica también refleja que en México tienen mayor peso los hidrocarburos tanto en su utilización para la producción como en el consumo final de energía, llegando a aportar un 72.74%, y un 75.06% en total considerando el carbón. Esto revela la gran dependencia del país hacia estos recursos energéticos y lo vulnerable que se encuentra la seguridad energética porque como se mostró importa grandes cantidades de gas natural, siendo su principal proveedor Estados Unidos³⁷. Esta problemática justifica la intención de la presente tesis para conocer y comprender la situación energética en la que se encuentra el país y comenzar a emprender acciones desde propuestas alternativas, que permitan aprovechar las diversas fuentes de energía mediante proyectos auténticos, integrales y transversales que entablen relaciones de sujeto-sujeto con la población y con la naturaleza y no otorguen beneficio sólo a ciertas elites que se favorecen de este sistema económico capitalista.

Cabe agregar que los sectores de consumo energético son: el transporte, que es el sector más intensivo en uso de energía, representando el 46.8%; el industrial, que registró un consumo de 31.7%; el residencial, comercial y público que consumió un 18.1%; y el agropecuario, con un 3.4% del consumo final. La siguiente figura muestra el consumo final por sector:

³⁷SENER, “Balance Nacional de Energía de 2016”, pp.30-33

Figura 4. Consumo final de energía en México por sector, 2016 (%)



Fuente: SENER, “Balance Nacional de Energía de 2016”, pp.30-33

Una vez identificada la estructura de la energía primaria y final del país, es necesario analizar de manera particular la evolución y situación actual de las energías renovables en la estructura energética de México con la intención de conocer a qué tipo de energía final se destinan estas fuentes, cuál es su capacidad de generación, y cuál es el potencial de energías renovables con el que cuenta el país. Exponer el potencial con el que cuenta México ayudará a comprender el porqué del interés de Alemania de estrechar sus relaciones de cooperación en temas concernientes a energías renovables con México.

Como se estudió estas fuentes de energía se transforman de forma eficaz en electricidad; por consiguiente, son empleadas generalmente para la producción de este suministro y por sus características ya descritas emiten menores cantidades de GEI que las energías no renovables. Por dicha razón, los procesos de transición energética también son llamados por algunos analistas como “proceso de electrificación de las economías”. Sin embargo, el sector

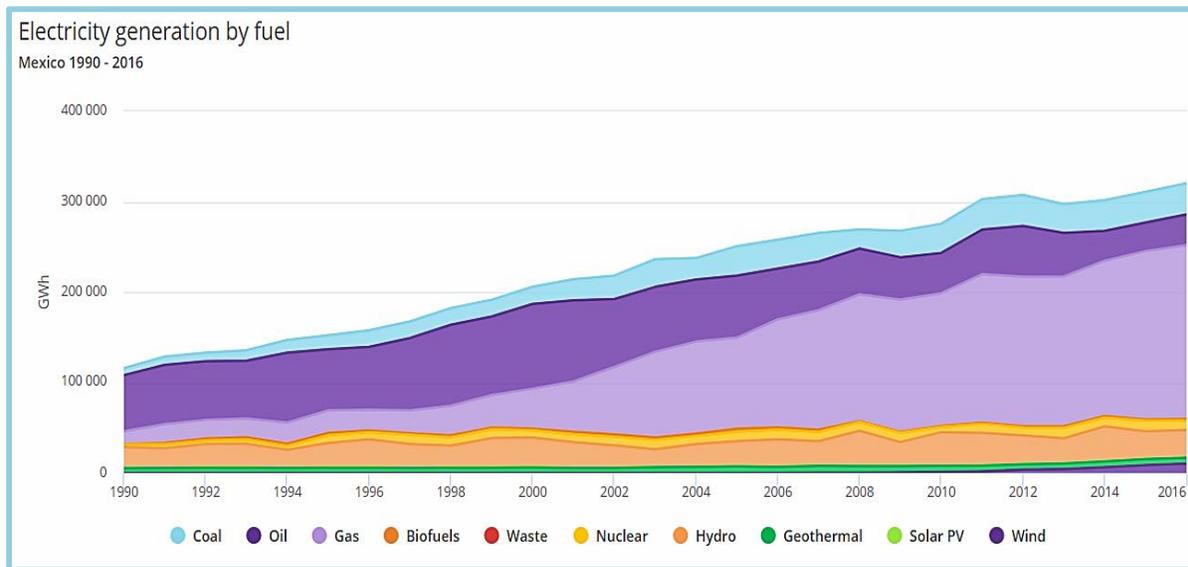
| **Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE** |

transporte, uno de los mayores emisores de GEI sigue representando un gran reto dado que para su funcionamiento se requiere en su mayoría derivados de combustibles fósiles.³⁸

En México la institución encargada de ofrecer los servicios eléctricos para el país es la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Por su parte, las centrales públicas de CFE, las centrales de autogeneración, los Productores Independientes de Energía (PIE), y las centrales eléctricas generadoras son las encargadas de producir la energía eléctrica en el país. Cabe reiterar que la Reforma Energética del 2013 aparte de transformar la estructura de monopolio de PEMEX, también modificó la estructura monopólica de la CFE, es decir, se le otorgó al sector privado la oportunidad de generar y comercializar la electricidad.

En cuanto a la generación de electricidad por energía primaria, el siguiente gráfico muestra el incremento de la participación de las energías renovables como muestra la siguiente gráfica:

Gráfica 13. Generación de electricidad por fuente de energía en México (1990-2016)



Fuente: IEA, Statistics, “Electricity generation by fuel: México 1990-2016”, [Consulta: 05 de septiembre de 2018].

³⁸ Comercio Exterior Bancomext, “El sector energético y la ley de transición energética”. [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterno.com/articulo.php?id=133&t=el-sector-energetico-y-la-ley-de-transicion-energetica> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Sin embargo, aunque existe un incremento de estas fuentes de energía la gráfica destaca la contribución de los combustibles fósiles, particularmente se observa el aumento excesivo de la utilización del gas natural y del carbón cuando hay una baja de petróleo. Respecto a las energías renovables se puede observar la integración de la eólica y la fotovoltaica, aunque la hidráulica es la que prevalece en cuanto a capacidad de generación.

La generación de electricidad bruta en México al cierre de 2016, fue de 319, 365.5 GWh, de los cuales el 79.6% procedió de tecnologías convencionales, mientras que el 20.4% de tecnologías limpias. Cabe aclarar que dentro de las tecnologías limpias se encuentran las renovables, las cuales aportaron un 15.5%. Por su parte, la nuclear registró un 3.3% y la cogeneración eficiente un 1.6%.³⁹

Por otra parte, es indispensable considerar las variables macroeconómicas que definen el comportamiento de la demanda y consumo de la energía, en este caso de la electricidad. Estas influyen para determinar las políticas e infraestructura requeridas para la satisfacción de las necesidades de energía de la población en un determinado período. Las principales variables macroeconómicas que retoma el gobierno mexicano son el incremento poblacional, el crecimiento económico, el tipo de cambio y el precio al consumidor. La siguiente tabla muestra las variaciones de estos indicadores macroeconómicos desde 2006 al 2016:

³⁹ PRODESEN 2017-2031, en Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico de México 2017-2031*, México, 2017, p. 8

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Tabla 7. Principales variables macroeconómicas que definen el comportamiento y consumo de energía de México, 2006-2016 (Diferentes unidades)

Variable Macroeconómica	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Población (Mill Personas)	108.4	109.8	111.3	112.9	114.3	115.7	117.1	118.4	119.7	121.0	122.3
Producto Interno Bruto (M. Mill Pesos 2008)	11,718.7	12,087.6	12,256.9	11,680.7	12,277.7	12,774.2	13,287.5	13,468.3	13,770.7	14,110.1	14,455.2
Tipo de cambio promedio (Pesos por dólar)	10.9	10.9	11.1	13.5	12.6	12.4	13.2	12.8	13.3	15.8	18.4
Precios al Consumidor (Porcentaje de variación promedio anual)	3.6	4.0	5.1	5.3	4.2	3.4	4.1	3.8	4.0	2.7	2.6

Fuente: Elaboración de SENER con datos de INEGI, en SENER, “Prospectiva del sector eléctrico 2017-2031”, 2017, p. 32

Ahora bien, con base en el período de planeación del sector eléctrico de México 2017-2031, para la variable de población se estima que haya un incremento medio anual de 0.8% para ubicarse en 138.4 millones de personas al cierre del mismo. Respecto al Producto Interno Bruto se proyecta un crecimiento de 2.9% para los próximos quince años. A su vez, el tipo de cambio se prevé que tenga una variación de 1.1% para posicionarse en 21.8% pesos por dólar.⁴⁰ De igual manera, se considera un incremento de los precios de los combustibles fósiles, recursos primordiales que México también destina a la producción de electricidad.

Asimismo, se proyecta un aumento anual medio de 3.0% de la demanda de energía eléctrica para el mismo período de planeación, esto como consecuencia del incremento de la población y del crecimiento económico del país que requerirá cada vez más suministro para sus áreas productivas. Lo que se traduce en un incremento medio anual de 2.9% del consumo bruto de electricidad, pasando de 306,230 GWh en 2017 a 457,561 GWh en 2031.⁴¹

⁴⁰ SENER, *Prospectiva de las energías renovables 2017-2031*, México, 2017, pp. 31-33

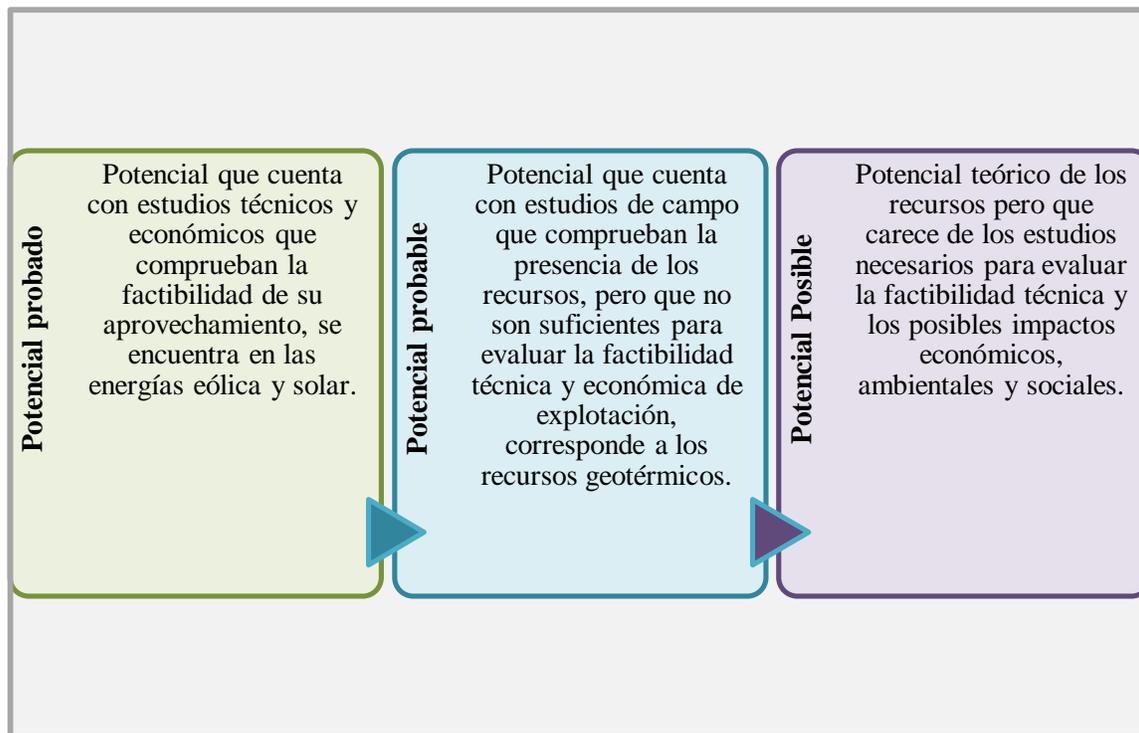
⁴¹ Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico 2017-2031*, México, 2017, p. 74

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Si bien, las energías renovables se han integrado en la matriz eléctrica de México, su inserción no ha sido sustancial a pesar de que es un país catalogado con gran potencial de recursos renovables. Este potencial se debe a las favorables condiciones geográficas, así como a las condiciones climáticas propicias para la utilización de estas fuentes como los altos niveles de insolación en un 70% del territorio nacional, alta intensidad de vientos en áreas específicas, añadiendo que el país ocupa el cuarto lugar de potencial geotérmico a nivel mundial, y que cuenta con grandes volúmenes de subproductos o residuos agrícolas.⁴²

El Inventario Nacional de Energías Limpias (INEL) desarrollado por la SENER, muestra el potencial probado, probable y posible de generación con energías renovables. (Véase figura 3 y tabla 8).

Figura 5. Tipos de potencial de generación eléctrica con energías renovables



Fuente: Elaboración propia con base en SENER, “Prospectiva de las energías renovables 2017-2031”, México, 2017, pp. 31-33

⁴² Centro de Investigación para el Desarrollo (CIDAC), *Renovando el futuro energético de México*, en Rosalía Ibarra, *op. cit.*, p. 19

Tabla 8. Potencial de Generación eléctrica con energías renovables en México 2016 (GWh/a)

Recursos	Eólica	Solar	Hidráulica	Geotérmica	Biomasa
<i>Probado</i>	20,104	25,052	4,920	2,610	3, 326.0
<i>Probable</i>	-	-	23,038.0	45, 207.0	680
<i>Posible</i>	87,600.0	6,500,000.0	44, 180.0	52, 013.0	11,485.0

Fuente: Elaboración propia con base en SENER, “Prospectiva de las energías renovables 2017-2031”, México, 2017, pp. 31-33

En total existe un potencial probado para generar hasta 56,012 GWh/año de electricidad con fuentes de energía renovable, cuyo potencial se incrementa con las valoraciones probables. Actualmente del potencial probado se aprovecha el 52% de la energía eólica, el 0,63% de la solar, el 69% de la hidráulica tomando en cuenta el potencial posible, el 13.58% de la geotérmica respecto al potencial probable, y el 44% del potencial probado de la biomasa.

Por otra parte, en cuanto a la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica desde fuentes renovables, incluyendo las grandes hidroeléctricas, México contó con 18,620 MW a finales de 2016, y se estima que para 2031 se registre un total de 43, 718 MW, es decir se prevé un incremento de 25,458 MW durante el periodo de prospectivo 2017-2031.⁴³ Con base en los siguientes datos se puede analizar que en los últimos años la energía eólica y la solar fotovoltaica han aumentado considerablemente su capacidad de instalación y en el escenario futuro la eólica se vislumbra como la fuente renovable con más participación en la generación de electricidad.

Por su parte, la hidroeléctrica destaca actualmente como la fuente que más contribuye ya que también se registra la producción de las grandes centrales, aunque su capacidad adicional de instalación es reducida en comparación con la eólica o la solar. Respecto a la bioenergía, se estima un incremento gradual de instalación y generación ya que el biogás y el bagazo de

⁴³ SENER, “Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031”, pp.36-57

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

caña son los principales biocombustibles que emplea el país en la generación de electricidad, por lo que se pretende doblar su capacidad de instalación.

Tabla 9. Capacidad de instalación (MW) y de generación eléctrica (GW/h) a partir de energías renovables en México en 2016 y prospectiva en el período 2017-2031.

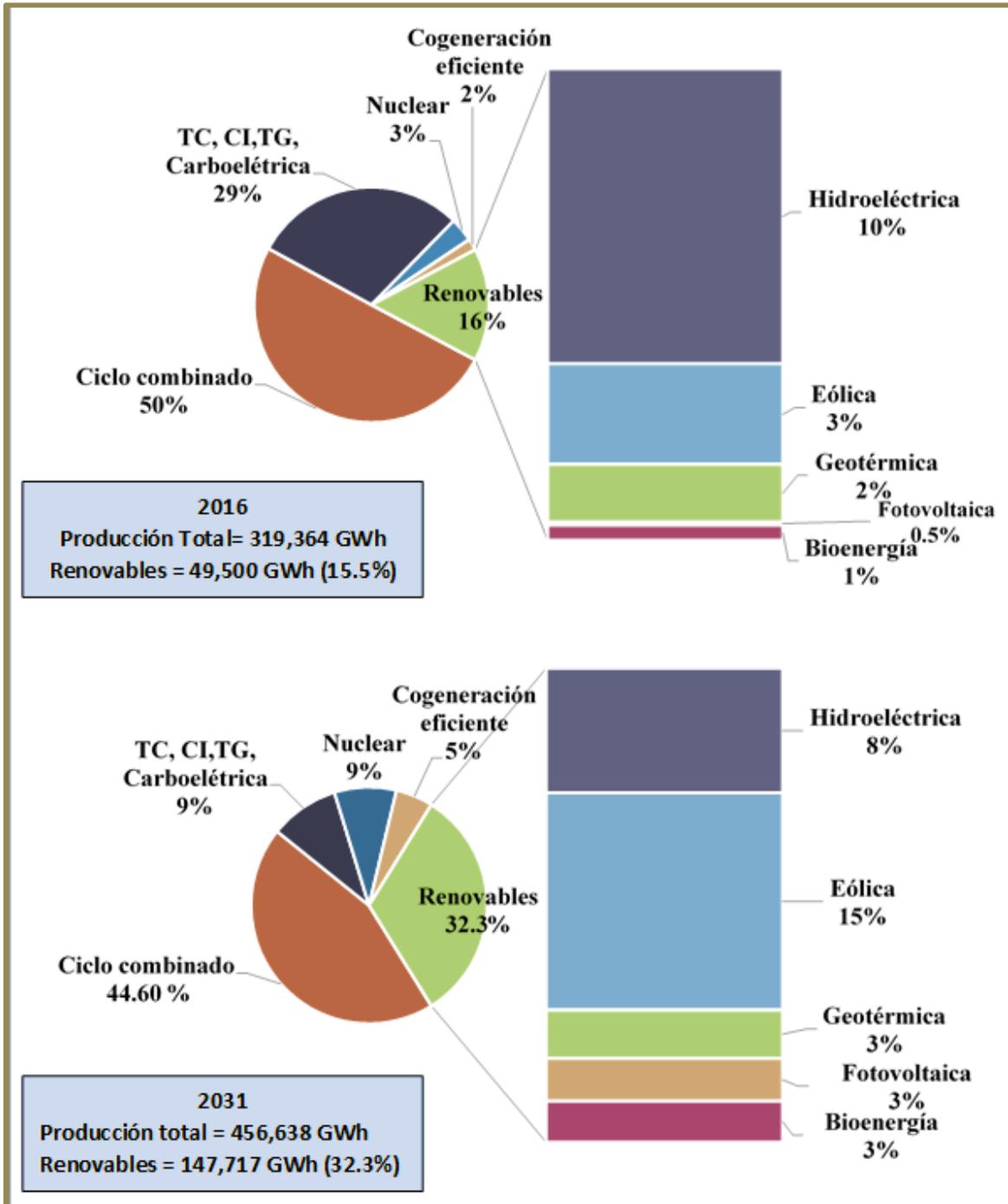
Fuente de energía	Hidroeléctrica	Eólica	Geotérmica	Solar Fotovoltaica	Bioenergía
Capacidad instalada 2016 (MW)	12,588	3,735	909	145	883
Capacidad de generación 2016 (GW/h)	30,909.00	10,463	6,148	160	1,473
Crecimiento medio anual 2006-2016 (variación %)	1.8	72.5	-0.5	36.3	-
Capacidad adicional de instalación 2017-2031 (MW)	1,681	13,498	1,298	7,685	1,348
Capacidad de instalación total 2031 (MW)	14,270	17,233	2,146	7,830	2,239
Generación adicional 2017-2031 (GW/h)	7,956	57,118	9,012	13,236	11,193
Generación Total 2031(GW/h)	38.865	67,581	15,160	13,396	12,666

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SENER, “Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031”, pp.36-57

De manera sintetizada se estima un incremento del aprovechamiento de todas las energías renovables, aunque la eólica y la solar fotovoltaica concentran los proyectos de capacidad de instalación, lo que es importante tener en cuenta porque estas son las energías renovables que la industria alemana ha desarrollado como se estudió en el capítulo anterior, ésto es y será un factor que favorece la implementación de más proyectos de energía en el marco de la cooperación alemana-mexicano en energías renovables.

Sin embargo, la siguiente gráfica muestra que a la par del aumento de la utilización de las energías renovables para la generación de electricidad se continuará explotando combustibles fósiles, ya que se puede apreciar un uso considerable de gas natural (ver gráfico 14).

Gráfica 14. Comparativo de la participación de la generación total de electricidad en México por tecnología 2016 y 2031



Fuente: Elaboración propia con base en datos de PRODESEN 2017-2031, en SENER “Prospectiva del sector eléctrico de México, 2017, p. 87

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

El postulado anterior se explica con base en los supuestos sobre las transiciones energéticas, aunque se integren más fuentes de energía a la matriz energética como en el caso de México, el uso de las energías preexistentes se mantendrá debido a que las que se insertan se emplean para contribuir a la satisfacción de la creciente demanda energética, en este caso eléctrica, no para sustituir por completo a las energías preexistentes.

Lo anterior se presenta como consecuencia de la gran dependencia que se ha generado en torno a los combustibles fósiles a nivel mundial y particularmente en México, dependencia que se refleja en el diseño de la infraestructura del sector energético, del sector transporte y de los demás complejos industriales y sistemas de organización que requieren de estos recursos energéticos no convencionales para su funcionamiento. Como se estableció, el imperante patrón de poder mundial que es capitalista requiere forzosamente de estos recursos para sus dinámicas de producción con todo lo que conlleva como la explotación desmedida de los recursos naturales y la distribución desigual del suministro energético.

Además, como revela la gráfica anterior, en la prospectiva de la matriz eléctrica de México, los combustibles fósiles seguirán teniendo una fuerte presencia en la generación de electricidad. De igual manera, se estima que las energías renovables alcancen el porcentaje de producción establecido en las metas de las distintas leyes que las regulan. Como se ha desarrollado en este capítulo, una de las estrategias que se estableció para mejorar la productividad del sector energético fue la ejecución de la Reforma Energética, la cual dio paso a la participación de los sectores privados en materia de hidrocarburos y en la generación y comercialización de la electricidad, esta última como media para impulsar el desarrollo de las energías renovables. Por consiguiente, resulta de gran interés conocer las implicaciones de la liberalización del sistema eléctrico y las áreas de oportunidad para el sector privado particularmente en el marco de cooperación con Alemania.

3.4 Interés de Alemania y las nuevas oportunidades en materia de energía renovables con México

Hasta este apartado se han mostrado los llamados procesos de transición energética tanto de México como de Alemania, se ha estudiado cómo han surgido y cuáles han sido algunas de las motivaciones e implicaciones que conlleva el empleo de las energías renovables. De igual manera, se ha mostrado el diagnóstico actual de estas fuentes de energía en ambos países. En este contexto, es fundamental reiterar que, en el actual sistema capitalista, el sector energético representa un mercado que se desenvuelve con base en diferentes factores, entre los que destacan, la disponibilidad de los recursos, el precio de los recursos y tecnologías energéticas, el avance tecnológico, el aumento de la población, de la producción y consumo de energía, así como de las distintas políticas energéticas, económicas, ambientales y sociales que implementan los Estados. Por consiguiente, el sector de la energía dentro de este sistema económico llega a constituir para cada Estado un área de ventaja y oportunidad, o un área de desventaja, escasez, necesidad e inseguridad dependiendo de los recursos y capacidades con las que cuente y/o desarrolle.

En el caso de México, el país se presenta vulnerable ante los impactos nocivos del cambio climático, ya que como se mencionó, el territorio mexicano cuenta con un riesgo de 15%, la población con un 68% de riesgo⁴⁴ por las distintas afectaciones que se presentan y se pueden suscitar por el fenómeno global del cambio climático. Además, respecto a la seguridad energética, el país mantiene una fuerte dependencia hacia los combustibles fósiles, importa la mayor parte de su energía secundaria, el campo de energía renovable no aporta grandes cantidades de energía para satisfacer todos los sectores de consumo. En términos generales, se hace visible la falta de convergencia entre la política de cambio climático, la política energética y ciertas disposiciones constitucionales concernientes a los derechos humanos que incluyen brindar un ambiente sano.

⁴⁴ PECC de México 2009-2012, Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012, en Rosalía Ibarra, *op. cit.*, p. 108

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Por otra parte, en el caso de Alemania se ha identificado cómo más allá de sus objetivos medioambientales y de energías renovables como las establecidas en el *Energiewende*, el país sigue dependiendo del exterior para abastecerse su consumo energético, pues importó un 63.5% de su energía primaria en 2016. Además, se observó que los recursos energéticos que importa son el gas natural, el petróleo y el carbón. Sin embargo, el *Energiewende* le ha permitido aprovechar las fuentes de energía renovable con las que cuenta, y también le ha permitido invertir y fortalecer sus distintas industrias, entre las que destaca la relacionada a la producción de tecnologías sustentables. Igualmente, este proyecto muestra el estrecho lazo gubernamental y empresarial, así como la ocupación laboral de su población en estos campos de investigación, desarrollo y producción tecnológica, así como de instalación de equipos, lo cual lo posiciona como un país líder en innovación y exportación de tecnología en el campo de las energías renovables y la eficiencia energética.

En este sentido, es importante conocer cómo se ha desarrollado la cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania en el contexto de la liberalización del mercado eléctrico de México, ya que como se abordó, ésta fue una de las principales estrategias que planteó el gobierno mexicano en la reciente Reforma Energética para atraer inversión privada en el sector eléctrico de México y para impulsar el desarrollo de las energías renovables en el país.

3.4.1 Proyectos de energía renovable en el contexto de la liberalización del mercado eléctrico mexicano

En este apartado se presentarán algunos proyectos que se han desarrollado en el marco de la cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable una vez implementada la llamada Reforma Energética y ejecutada la LIE y la LTE. Cómo se estudió, la cooperación bilateral en esta materia inició desde 2005 y desde entonces ha ampliado sus alcances abordando más áreas de interés, como se investigó, ésta comenzó con la implementación de proyectos enfocados a la gestión de residuos sólidos urbanos y actualmente circunscribe otros aspectos concernientes al campo de las energías renovables, entre los que están proyectos de energía solar, energía eólica, así como transferencia de tecnología.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Para ello, es necesario primero tener presente que la LIE es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la CPEUM, y está formulada para regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, y demás actividades de la industria eléctrica. El objetivo central de la LIE es “promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como en el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de energías limpias y de reducción de emisiones de contaminantes”.⁴⁵

La LIE define al suministro eléctrico como: “el conjunto de productos y servicios requeridos para satisfacer la demanda y consumo de energía eléctrica de los usuarios finales”.⁴⁶ El suministro eléctrico se divide en distintas actividades y cada una tiene su propia regulación: la generación, la transmisión, la distribución y la comercialización de energía, incluyendo también las actividades de planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y la operación del mercado eléctrico mayorista.

De manera particular, la generación de electricidad era considerada una actividad de carácter estratégica para el país, ya que esta actividad sólo estaba a cargo y era exclusiva del sector público. Sin embargo, con la Reforma Energética los artículos mencionados encargados de regular el sistema eléctrico nacional fueron modificados dando apertura a la iniciativa privada para participar en la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad bajo un esquema de contratos con particulares en los términos establecidos en la legislación mexicana. Además, la planeación y control del Sistema Eléctrico Nacional quedaron como una labor estratégica donde sólo el Estado tiene la titularidad, y la operación del mercado eléctrico mayorista quedó como una actividad a cargo del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE). La siguiente figura muestra las nuevas disposiciones del sistema eléctrico de México:

⁴⁵ Artículo 1 de la LIE, en Centro Mexicano de Derecho Ambiental, “Marco jurídico de las energías renovables, México, 2017, p.20

⁴⁶ Artículo 3, Fracción XXI de la LIE.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Figura 6. Actividades del suministro eléctrico con base en la LIE del 2016

Generación	Transmisión	Distribución	Comercialización
<ul style="list-style-type: none"> •Es de libre competencia •Todos pueden participar •No es exclusivo del sector público 	<ul style="list-style-type: none"> •Área estratégica •Puede celebrarse contratos con particulares 	<ul style="list-style-type: none"> •Área estratégica. El Estado tiene la titularidad •Puede celebrarse contratos con particulares 	<ul style="list-style-type: none"> •Es de libre competencia •Todos pueden participar •No es exclusivo del sector público

Fuente: Elaboración propia con base en Centro Mexicano de Derecho Ambiental, “Marco jurídico de las energías renovables, México, 2017, p.21.

Lo anterior muestra que a pesar de considerar al sistema eléctrico como sector estratégico en todas sus fases para el Estado mexicano, el gobierno mexicano decidió que la iniciativa privada puede participar directamente en la generación y comercialización de la energía eléctrica, cuestión que representa un área de oportunidad para promover proyectos de energías renovables, ya que cómo se estableció, la liberalización de la industria eléctrica del país fue una estrategia del gobierno mexicano para atraer inversión del sector privado tanto nacional como extranjera en el sector energético el cual se conforma también por el sistema eléctrico y el campo de las energías renovables.

El contexto de la Reforma Energética de México favoreció la cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable, pues en el marco de ésta y del Acuerdo de Paris, ambos países suscribieron la llamada Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Federal de Alemania el 12 de abril de 2016. En esta declaración ambas partes reafirman su compromiso con el Acuerdo de Paris y señalan que: “se requerirán grandes reducciones de las emisiones globales y reconociendo que el sector de la energía es la mayor fuente de emisiones de GEI, ambos participantes hacen un llamado a la descarbonización de la

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

economía global en el curso del siglo para alcanzar los ambiciosos objetivos del Acuerdo de París”.⁴⁷

De igual manera, estos dos países sostienen que “[...] el uso más eficiente de la energía y un mejor uso de las energías renovables son los métodos más eficaces para mitigar las emisiones de GEI. En este sentido, reconocen las transiciones y reformas energéticas profundas y de gran alcance que ambos países están llevando a cabo.”⁴⁸ Asimismo, establecen que la seguridad energética debe reforzarse por medidas sustentables, a través del desarrollo de sistemas de energía seguros y resilientes que garanticen el desarrollo económico e incluyan tecnologías energéticas modernas.

Para ello, la Alianza Energética se propuso como objetivo principal “fomentar y promover las transiciones energéticas profundas y de gran alcance que suceden en ambos países mediante el intercambio de puntos de vista, mejores prácticas y conocimientos en el desarrollo de un sistema energético sostenible, que en particular se caracterice por un uso más eficiente de la energía y un mayor uso de las energías renovables.”⁴⁹

También acordaron “transformar fundamentalmente su sistema energético con el fin de mejorar la eficiencia energética, aumentar el despliegue de tecnologías de energía renovable, y cumplir con los ambiciosos esfuerzos acordados por todos los Estados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en París en diciembre de 2015, garantizando al mismo tiempo el suministro y uso asequibles, seguros y sostenibles de la energía.”⁵⁰

Cabe mencionar que en esta Declaración Conjunta de Intención, México y Alemania destacan la importancia de la ciencia y la tecnología, así como de las inversiones seguras y atractivas a largo plazo para promover la energía renovable y eficiencia energética. Por ello, buscan reforzar la cooperación internacional en investigación y desarrollo de energía, así como en la

⁴⁷ BMWi, *Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Federal de Alemania*, Berlín, 2016, p. 1

⁴⁸ *Idem.*

⁴⁹ *Idem.*

⁵⁰ *Ibidem*, p. 2

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

promoción de servicios eficientes y sostenibles, particularmente se enfocan en la inclusión de tecnologías de energía renovable en los sistemas energéticos.

Respecto los alcances de esta estrategia, ambas partes se han propuesto cooperar y entablar un diálogo político sobre la transformación de los sistemas energéticos, específicamente en las siguientes áreas:

- Despliegue y desarrollo de tecnologías de energía renovable, a través de mecanismos de apoyo, cuestiones regulatorias, tales como la evaluación de las estrategias de apoyo a las energías renovables existentes y nuevos modelos de negocio.
- Desarrollo de los mercados de electricidad y gas, que incluyan aspectos reglamentarios, así como integración de energías renovables al sistema y expansión de redes inteligentes.
- Mejora y fomento de eficiencia energética, mediante instrumentos y financiamiento de política de eficiencia energética.
- Seguridad energética
- Producción de combustibles más limpios, así como reducción de la demanda a través del incremento de la eficiencia del parque vehicular.
- Reducción de los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles.
- Investigación y desarrollo en las áreas propuestas a tratar en el marco de la cooperación entre ambos países.⁵¹

Como se puede observar, en esta Declaración Conjunta de Intención, tanto México como Alemania destacan sus procesos de transición energética, ya que aluden a una mayor integración de las energías renovables a los sectores energéticos, y con ello suponen que lograrán una reducción de emisiones de GEI. Igualmente, se puntualiza en reforzar la seguridad energética desde el enfoque de sustentabilidad energética, y se enfatiza en el papel de las tecnologías renovables como campo de innovación en el sector energético.

⁵¹ *Ibidem*, p. 3

 | **Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE** |

Del mismo modo, la Declaración Conjunta de Intención, México y Alemania expresa que: “[...] el sector energético ofrece oportunidades de inversión amplias y diversas. Por lo que la Alianza Energética se centrará además en incrementar, intensificar y mejorar la participación de inversión, y a su vez liberar los potenciales de eficiencia energética.”⁵² Así, ambos países pretenden alentar a las empresas del sector privado a cooperar estrechamente y explorar oportunidades de negocio en el marco de este diálogo.

Como se mencionó, el proceso de transición energética de México sustentada en la actual Reforma Energética, particularmente en la LTE y la LIE favoreció el dialogo y la cooperación en materia de energía renovable con Alemania que presume tener un proceso de transición energética más avanzado. Por ende, el diálogo bilateral ha tenido afinidad por el interés de ambos países por alcanzar sus ambiciosas metas que establecieron en sus propios proyectos de transición, así como en su intención de aprovechar la apertura a la iniciativa privada de participar en el sistema eléctrico de México, pues ha representado una oportunidad de negocio para distintas instituciones financieras y empresas nacionales o extranjeras que quieran participar en las actividades del sistema eléctrico mexicano.

Ahora bien, es importante identificar los proyectos en materia de energía renovable que se han desarrollado en el marco de la cooperación alemana-mexicana, para ello se presentará a continuación una breve descripción de cada proyecto, señalando su objetivo y los actores que colaboran por parte de ambos países. Cabe reiterar que la GIZ es la contraparte alemana que asesora al gobierno mexicano en la implementación de proyectos de energía sostenible y de protección del medio ambiente y recursos naturales. Los proyectos implementados por la GIZ en México que tienen énfasis en impulsar energías renovables son los siguientes:

- **Alianza Energética entre México y Alemania.** Desarrollado por el Ministerio Federal de Economía y Energía (BMWi) de Alemania y por la SENER por parte de México. Este proyecto con temporalidad de 2016 a 2018 se sustenta en la ya señalada Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética entre ambos países, y

⁵² *Ibidem*, p. 1

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

tiene como objetivo: “la liberalización de los mercados de la electricidad, la difusión de tecnologías energéticas eficientes, el desarrollo de las energías renovables y la transparencia en la industria del petróleo y el gas natural.”⁵³ Para ello se enfoca en la liberalización de los mercados de electricidad, la integración de las energías renovables al suministro eléctrico y redes eléctricas, y en la eficiencia energética en el sector industrial.

- **Energía Sustentable en México.** Elaborado por el BMZ de Alemania y por SENER, planteó como objetivo “mejorar las condiciones marco para un incremento de la eficiencia energética y una mayor uso de energías regenerativas.”⁵⁴ En este proyecto que comenzó en 2009 y culminó en 2017, la GIZ apoyó al Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) en el desarrollo de estándares de competencias para personal técnico especializado en instalaciones fotovoltaicas y térmicos-solares, mantenimiento de generadores eólicos y sistemas de bombeo. Añadiendo que el proyecto también se enfocó en superar las barreras de mercado para la entrada de tecnologías de energías renovables.
- **Eficiencia energética y energías renovables-Energía solar a gran escala en México.** Fue emprendido por el BMZ de Alemania y colabora con la SENER y la SER, por parte de México. El proyecto inició en 2015 y finalizará en 2020 y tiene por objeto “mejorar las condiciones tecnológicas, financieras y organizacionales para el aprovechamiento a gran escala de la energía solar en la producción de energía, así como aumentar la utilización de plantas solares fotovoltaicas para la alimentación de la red eléctrica y de nuevas aplicaciones de energía solar térmica en procesos industriales.”⁵⁵

Cabe mencionar que este proyecto es promovido por la Iniciativa Alemana de Tecnologías para la Protección del Clima (DKTI, por sus siglas en alemán), y entre

⁵³ GIZ, “Alianza Energética entre México y Alemania”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/41426.html>, [Consultado: 15 de agosto de 2018].

⁵⁴ GIZ, “Energía sustentable”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/32936.html>, [Consultado: 15 de agosto de 2018].

⁵⁵ GIZ, “Eficiencia energética y energías renovables”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/41417.html>, [Consultado: 17 de agosto de 2018].

| **Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE** |

sus prioridades están: i) introducción en el mercado y transferencia de tecnologías de sistemas innovadores, ii) mejorar las capacidades de instituciones financieras, y iii) armonizar el desarrollo de la energía solar.⁵⁶

- **Aprovechamiento energético de residuos urbanos.** En este proyecto colaboran el BMZ por parte del gobierno alemán con SEMARNAT y SENER por parte del gobierno mexicano y comenzó a ejecutarse desde 2014 con límite en el 2018. Su objetivo fue promover el “aprovechamiento energético como opción de reutilización de los residuos sólidos urbanos en México.”⁵⁷ En este programa la GIZ se encarga de asesorar a las contrapartes mexicanas para mejorar las condiciones políticas para el cumplimiento de dicho objetivo, añadiendo que se dedican a desarrollar incentivos económicos que promuevan el uso de tecnologías a nivel comunitario y a fomentar la participación del sector privado en estos proyectos.
- **CONECC-Convergencia de la política energética y de cambio climático.** Este proyecto se desarrolla en el marco de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) financiada por el BMU de Alemania. Es implementado por la GIZ y como contraparte mexicana están SENER y SEMARNAT y tiene una temporalidad que parte en 2017 y finaliza en 2021. Su objetivo es “coadyuvar al gobierno mexicano en la implementación de su INDC durante su dinámica de liberalización del mercado energético, promoviendo el desarrollo del sector energético mexicano.”⁵⁸ El programa cuenta con participación del sector privado mediante promoción y transferencia de tecnologías eficientes y sustentables.

Estos proyectos revelan que tanto la LTE de México como su liberalización del sector eléctrico, ofrecen grandes oportunidades al sector privado para invertir en la generación y comercialización de energía eléctrica. Por lo tanto, los programas se enfocan completamente

⁵⁶ *Idem.*

⁵⁷ GIZ, “Aprovechamiento energético de residuos urbanos”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/33989.html>, [Consultado: 17 de agosto de 2018].

⁵⁸ IKI Alliance Mexico, “CONECC-Convergencia de la política energética y de cambio climático”, [en línea], Dirección URL: <http://iki-alliance.mx/portafolio/enhancing-the-coherence-of-climate-and-energy-policies-in-mexico/>, [Consultado: 17 de agosto de 2018].

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

en conseguir la apertura del sistema eléctrico del país y en promover una mayor participación de las empresas del sector energético encargadas de implementar diversos proyectos de aprovechamiento de energías renovables y eficiencia energética a través del uso de tecnologías sofisticadas que tienden a conseguirse a través de la transferencia de las mismas.

Si bien, la colaboración de ambos países muestra un interés común por reducir las emisiones de GEI del sector energético, destaca el interés económico de ambas partes debido a que se centran de manera prioritaria en la configuración de un mercado en México capaz de absorber los conocimientos y tecnologías de energías renovables, también se centran en otorgar mayor privilegio al sector privado para continuar financiando y promoviendo grandes proyectos. En este sentido, es indispensable conocer con más detalle cómo estos programas y proyectos han impulsado y beneficiado las inversiones que el gobierno alemán y empresas alemanas han aterrizado en México en el sector eléctrico, principalmente en el campo de las energías renovables.

3.4.2 Inversión alemana en materia de energía renovable en México

Como se ha señalado, la liberalización del mercado eléctrico mexicano como línea de acción para impulsar el desarrollo de las energías renovables en el país mediante la inversión del sector privado ha modificado la estructura del sistema eléctrico, ya que la CFE dejó de ser la empresa exclusiva encargada de generar y comercializar electricidad. Estas disposiciones establecidas en el marco legal por la reforma energética han incentivado la participación de grandes empresas privadas nacionales y extranjeras en el sector energético de México, las cuales han invertido tanto en el campo de los hidrocarburos como en el de las energías renovables. Por ende, en este apartado se analizará de manera particular el papel de la cooperación financiera alemana a cargo del banco KfW destinada al desarrollo de proyectos de energías renovables en México, así como algunos casos de empresas alemanas que se han beneficiado de estos cambios en el marco legal de México y de la promoción de estas fuentes energéticas.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Para esta labor, es necesario identificar a qué fuentes de energía renovable se destina la mayor parte de inversión privada, según el Inventario Nacional de Energía Limpia⁵⁹ (INEL) de 2016, las energías renovables que más se emplean para la producción de electricidad son la energía hidráulica, seguida de la eólica, y la geotérmica. En el siguiente cuadro se puede observar que los recursos gubernamentales, mediante la CFE se han centrado en el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica; mientras que el sector privado se ha concentrado en energías que tienen menor inversión gubernamental.

Tabla 10. Generación eléctrica al 2015 por energías renovables

Generación Eléctrica por Energías Renovables (GWh/a) a junio 2015						
Energías	Geotérmica	Hidráulica >30MW	Hidráulica <30MW	Eólica	Solar	Biomasa
Comisión Federal de Electricidad	6 021.00	35 162.00	1 074.00	220.00	13.00	No genera
Privados	6.00	89.00	667.00	7 455.00	49.00	1 414.00
Total	6 027.00	35 251.00	1 740.00	7 676.00	62.00	1 414.00

Fuente: Inventario Nacional de Energía, 2016, en Centro Mexicano de Derecho Ambiental, “Marco jurídico de las energías renovables”, México, 2017, p.10

Lo anterior muestra que la energía eólica, solar y biomasa representan las áreas con mayor interés para explotar por parte del sector privado y se debe a distintos factores, entre ellos al gran potencial que tiene el país dadas sus condiciones geográficas, y también porque componen un sector rezagado por parte el gobierno mexicano, pues la inversión que realiza al Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias registra 18,500,000 millones de pesos, una cifra mucho menor comparada con las inversiones destinadas al Instituto Mexicano de Petróleo (1, 103, 903, 477 millones de pesos) y con el Instituto Nacional de

⁵⁹ “El Inventario Nacional de Energías Limpias (antes del 2015, Inventario Nacional de Energía Renovable, INERE), es un inventario de información sobre el potencial de los recursos renovables de energía en México, el cual muestra el aprovechamiento actual de estos recursos naturales para la actividad de generación de energía eléctrica, así como del potencial estudiado de los recursos naturales con los que cuenta el país mediante las diversas tecnologías aplicables.” En, Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *op. cit.*, p. 10

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Investigaciones Nucleares (107, 319, 313 millones de pesos), según cifras presupuestales del 2017⁶⁰.

Añadiendo que países como Estados Unidos, España, Italia, Alemania y China tienen más experiencia en la explotación de estas energías, ya que sus empresas han desarrollado y se han especializado en producir tecnologías para su aplicación, además de que destinan considerables recursos económicos para implementar proyectos en esta materia. Ésto se refleja en el número de proyectos de IED que tienen en México:

Tabla 11. Proyectos de Inversión Extranjera Directa hacia la industria de energías renovables en México 2010-2016

País de origen	Número de Proyectos
España	28
Estados Unidos	10
Italia	8
Alemania	5
Reino Unido	5
China	4
Francia	3
Otros	9
Total	72

Fuente: ProMéxico, “Sector de energías renovables en México”, [en línea], Dirección URL: [http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Perfil del sector_erenovables/ lang/es](http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Perfil_del_sector_erenovables/lang/es) [Consultado: 17 de agosto de 2018].

Es de hacer notar que España y Estados Unidos destacan como países con mayor número de proyectos de energía renovable; sin embargo, los montos de inversión impulsados con capital privado posicionan a Alemania como segundo país inversor en el rubro de estas energías en México. La siguiente tabla muestra la inversión extranjera directa en proyectos de energía renovable durante el período de 2012-2016:

⁶⁰ Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Programas y proyectos de inversión: energía*, México, 2017, [en línea], Dirección URL: <https://www.pef.hacienda.gob.mx/es/PEF2017/tomoVII>, [Consulta: 20 de agosto de 2018]

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Tabla 12. Inversión Extranjera Directa en proyectos de energía renovable 2012-2016 (millones de dólares)

País	Tipo de Proyecto			Total
	Solar	Eólica	Biomasa	
España	1,554	2,553	15	4,122
Alemania	500	840	-	1,340
Estados Unidos	435	700	-	1,135
Italia	250	546	-	796
Reino Unido	656	-	10	666
Portugal	275	280	-	555
Total	3,670	4,919	25	8,614

Fuente: Datos tomados de fDi Markets (s.f), Explore the Data, Inglaterra, Londres, *The Financial Times* 2018, en Alejandro Medel, Financiamiento de la Banca de Desarrollo al sector de las energías renovables en México, Tesis de Maestría en Finanzas, UNAM, Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración, 2019 p. 103

La tabla anterior muestra la preponderancia de los capitales privados de países europeos, destacando la inversión proveniente de España y Alemania. Como se muestra los capitales alemanes destinados a proyectos de energía renovable en México sumaron un monto de 1,340 millones de dólares de los cuales, el 62.6% se destinaron a los de tipo eólico y el 34.4% a los de tipo solar. Asimismo, es importante reiterar que la cooperación alemana en México tiene como eje transversal el fomento del desarrollo sustentable a través de estrategias como el impulso a las energías renovables y a la eficiencia energética. Dichos objetivos son ejecutados por Alemania mediante el sector gubernamental en colaboración con el sector privado, pues de manera inicial ha colaborado con el gobierno mexicano mediante su agencia de cooperación GIZ en la elaboración de un marco jurídico que otorgue apoyo al uso de estas fuentes de energía y también a los proyectos llevados a cabo por la iniciativa privada.

De igual manera, es importante conocer el papel de la cooperación financiera alemana, ésta es operada por la Banca de Desarrollo Alemana, KfW Entwicklungsbank, y ofrece financiamiento a instituciones gubernamentales y entidades privadas para proyectos de energía renovable y eficiencia energética, gestión ambiental urbano-industrial y

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

biodiversidad.⁶¹ Cabe puntualizar que el grupo KfW se encarga de apoyar a las empresas alemanas exportadoras y se compone de tres divisiones: i) la Sociedad de Desarrollo Alemana (DEG), encargada de financiar y asesorar a empresas privadas que quieran invertir en países en desarrollo; ii) el Banco de Financiamiento para Proyectos de Exportación (IPEX); y por último, iii) el Banco de Crédito para la Reconstrucción (KfW). Las tres divisiones cuentan con oficinas de representación en México⁶² y canalizan recursos a través de entidades públicas realizando particularmente sus operaciones en colaboración con instituciones como Bancomext, Hipoteca Nacional, el NadBank y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

El Banco de Desarrollo KfW en México cuenta con más de mil millones de dólares en contratos firmados, de los cuales el 80% corresponden a proyectos de energía sustentable que incluye energías renovables y eficiencia energética, mientras que el 20% se destina a proyectos de biodiversidad y manejo forestal.⁶³ Respecto a los proyectos de energías renovables, la mayoría son de energía solar y eólica a gran escala, en los cuales también hay participación de grandes empresas multinacionales. En palabras de Emiliano Detta, experto en energías renovables de KfW en México, encontramos que “el KfW se dedica a refinanciar los proyectos que una entidad financiera líder pública o privada financia; por ejemplo, en México refinancia la parte de Bancomext a través de créditos sindicados. El presupuesto del banco KfW en México se establece anualmente y actualmente destina 300 millones de euros para proyectos concesionales, éstos cuentan con subsidio del BMZ.”⁶⁴

En México, tras la reciente Reforma Energética del 2013 y las demás leyes que la integran como la LTE del 2015, el Banco de Desarrollo KfW ha tenido una amplia participación en el fomento de las energías renovables, ya que ha otorgado financiación a inversores privados para la implementación de grandes proyectos entre los que destacan parques eólicos, plantas

⁶¹ Alex Degenast, *Memorando a Miriam Mendel*, Bonn, 25 de abril de 2013, en Miriam G. Mendel, *op. cit.*, p.89

⁶² Gabriela Gándara, “Entrevista con Emiliano Detta, experto en energías renovables de KfW México”, [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=396&t=alemania-apoya-proyectos-medioambientales-en-mexico> [Consultado: 27 de agosto de 2018].

⁶³ *Idem.*

⁶⁴ *Idem.*

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

de energía solar y construcción de casas con eficiencia energética. Sin embargo, como se mencionó el financiamiento se concede principalmente a multinacionales para la elaboración de megaproyectos.

Prueba de ello, ha sido su colaboración en el “Programa de Promoción de Transferencia de Tecnología e Innovación para la Producción de Energía Baja en Carbono” de Bancomext. En el marco de este programa, el KfW acordó dos líneas de crédito con Bancomext en 2016 para financiar proyectos de energías renovables. La primera fue por 80 millones⁶⁵ de euros para apoyar el financiamiento de energía solar y proyectos fotovoltaicos. La segunda fue por 100 millones⁶⁶ de dólares para el apoyo de proyectos de energías renovables y eficiencia energética.

Como se puede observar, a parte de los Estados existen otros actores involucrados y que se favorecen de los procesos de cooperación para el desarrollo, entre ellos destacan los Bancos de Desarrollo quienes brindan cooperación financiera. En este caso, el KfW ha sido la principal institución encargada a otorgar el financiamiento para la ejecución de proyectos de energía renovable tanto en Alemania, como en México. Asimismo, es indispensable tener en cuenta la articulación que hay entre los actores de la CID ya que, tanto la GIZ que es la institución encargada de la cooperación técnica y el asesoramiento gubernamental, así como el KfW que brinda cooperación financiera y asesoramiento a empresas privadas, abrieron sus oficinas el mismo año en México, y se han dedicado en esta área a la implementación de programas y proyectos desde sus propias esferas de acción pero encaminadas a la promoción, aplicación y desarrollo de las energías renovables.

Para finalizar este apartado, y como parte importante de esta investigación es fundamental identificar aquellas empresas que desarrollan y operan estos proyectos de energía renovables a gran escala, pues como se ha señalado a lo largo de esta tesis, el campo energético en este sistema capitalista representa un mercado muy atractivo para las grandes instituciones

⁶⁵ Bancomext, “Suscribe Bancomext 2 líneas de crédito con el Banco de Desarrollo Alemán KfW, para financiar proyectos de energías renovables en México”, [en línea], Dirección URL: <https://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2016/04/7.-Alemania-KfW-FFF.docx.pdf>, [Consultado: 27 de agosto de 2018].

⁶⁶ *Idem*.

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

financieras y empresas multinacionales. Desde la implementación del reciente marco jurídico en materia energética, particularmente en el área de energías renovables, la iniciativa privada ha comprometido 8,600 millones⁶⁷ de dólares en inversiones para 65 centrales eléctricas que se dividen en 45 proyectos solares y 20 proyectos eólicos implementados en 17 estados del país.⁶⁸

De acuerdo a la SENER, la inversión extranjera en materia de energías renovables en México es encabezada por empresas españolas, seguidas de las estadounidenses y alemanas. Prueba de ello, es la fuerte presencia de Iberdrola, empresa española que produce más electricidad en México que en España, siendo la segunda compañía en el país con mayor producción de energía eléctrica, detrás de CFE. Cabe mencionar que Iberdrola vende el 76% de su electricidad a CFE, y el resto la vende a grupos industriales.⁶⁹

Respecto a las empresas alemanas, destaca el caso del grupo Siemens-Gamesa⁷⁰, líder eólico mundial con pedidos de proyectos eólicos que suman alrededor de 20,000 millones de euros.⁷¹ En México, Siemens-Gamesa provee principalmente de aerogeneradores a las empresas que son los desarrolladoras u operadoras de los grandes parques eólicos, entre éstas se encuentran, la italiana Enel Green Power y la española Acciona. Entre algunos parques eólicos que están en construcción y que contarán con aerogeneradores fabricados por Siemens-Gamesa están: i) Amistad, en Coahuila de Zaragoza, ii) BHCE Yucatán, en

⁶⁷ Arturo Solís, “México está reprobado en transparencia sobre energías renovables”, [en línea], Dirección URL: <https://www.forbes.com.mx/mexico-esta-reprobado-en-transparencia-sobre-energias-verdes/?fbclid=IwAR2EJGUoNeAmu5HRc3Loijk8rIQKzQ-mccYbDwP4kuPjVM72rvCpd2LicvI> [Consulta: 15 de octubre de 2018].

⁶⁸ *Idem.*

⁶⁹ “La empresa Iberdrola tiene 6 mil megavatios de capacidad instalada en México a través de 17 centrales de ciclo combinado y de cogeneración, y de cuatro plantas de ciclo combinado. Adicionalmente tiene 365 megavatios de capacidad adicional de parques eólicos y 270 megavatios de energía fotovoltaica.” Rodrigo Orihuela, “Iberdrola tiene más “power” en México que en su país natal”, [en línea], Dirección URL: http://elfinanciero.com.mx/economia/iberdrola-tiene-mas-power-en-mexico-que-en-su-pais-natal?fbclid=IwAR0lt6hnr2UpfWWTn9pUims5pA2jvod9sBzEuHQCHxMHj9fI3ny7oh_Vn_0 [Consulta: 15 de octubre de 2018].

⁷⁰ La corporación surgió de la fusión de la alemana Siemens Wind Power y de la empresa española Gamesa en 2017, Siemens cuenta con una participación del 59% de las acciones, mientras que el 41% lo maneja Gamesa.

⁷¹ “Siemens Gamesa tiene su sede central en España, aunque el centro del negocio marino está en Hamburgo, Alemania y Vejle, Dinamarca.” José Elías Rodríguez, “La española Gamesa y la alemana Siemens crean el líder eólico mundial”, [en línea], Dirección URL: <https://www.publico.es/economia/espanola-gamesa-y-alemana-siemens.html> [Consulta: 15 de octubre de 2018].

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

Yucatán, que integrará 125 aerogeneradores. De igual manera, Siemens-Gamesa fue la empresa encargada de fabricar los aerogeneradores de los parques Bii Hioxio, Bii Stinú, Bii Nee Stipa I, II, III, y IV, todos establecidos en Oaxaca, los cuales suman en total 304 aerogeneradores y una potencia de 642, 350 kW.⁷²

Del mismo modo, entre las empresas alemanas que no se dedican al desarrollo de este sector, pero que necesitan interrumpidamente de electricidad, y que se han beneficiado del despliegue de las energías renovables en México se encuentra Volkswagen, la cual firmó un contrato con la entonces compañía Gamesa, fabricante y promotora de los aerogeneradores del Parque Eólico La Bufa, ubicado en Zacatecas. Este parque está constituido por 90 aerogeneradores de 2MW de potencia cada uno, los que suman una producción de 180MW y ocupan un espacio de 11 mil hectáreas⁷³. Si bien, el parque es operado por el México Power Group, la energía producida se destina principalmente a abastecer a la armadora Volkswagen en las ciudades de Puebla y Silao, ya que se destina 130 MW de toda su producción, lo que supone un ahorro de 45 millones⁷⁴ de pesos anualmente a la empresa alemana.

Para esta investigación resulta importante ejemplificar la financiarización del capital y la hipertecnocratización en la relación de cooperación mexicano-alemana en energía renovable mostrando la fuerte presencia de las entidades financieras y las empresas multinacionales y transnacionales que se centran en diseñar y crear tecnologías más eficientes para explotar los recursos renovables mediante la financiación e implementación de proyectos de generación a gran escala para que sean rentables. El caso citado revela y confirma que el segundo sector que consume la mayor cantidad de energía en el país corresponde al industrial, y tras la liberalización del mercado eléctrico en México, las empresas transnacionales pueden producir la continua electricidad que requieren o establecer contratos de compra con las

⁷² Para más detalle sobre los Parques Eólicos, véase The Wind Energy Market Intelligence, “México: Parques eólicos”, [en línea], Dirección URL: https://www.thewindpower.net/country_windfarms_es_36_mexico.php, [Consulta: 20 de octubre de 2018].

⁷³ Isaías León, “Tras 7 años, Power Group inaugurará parque eólico en Zacatecas”, [en línea], Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/tras-anos-power-group-inaugurara-parque-eolico-en-zacatecas> [Consulta: 20 de octubre de 2018].

⁷⁴ *Idem*.

empresas operadoras de las distintas centrales generadoras y distribuidoras como lo hace Volkswagen con México Power Grupo.

3.5 Entre discursos y realidades: retos y perspectivas de la cooperación-mexicana alemana en energías renovables

Hasta este apartado se ha mostrado que la relación de cooperación alemana-mexicana en energías renovables se enmarca en la discursiva del desarrollo sustentable, que si bien, busca soluciones a problemas referentes al cambio climático, al descenso en la disponibilidad de los combustibles fósiles y, a la falta de acceso de electricidad a comunidades lejanas, etc., lo hace priorizando la dimensión económica del mismo.

Igualmente, al analizar la relación de cooperación bilateral en esta materia es indispensable tomar en cuenta las dificultades de la inserción de las energías renovables en el proceso de “transición energética alemana”, pues como se ha establecido, ha sido un referente mundial de estos procesos, de ahí que se le reconozca como un país atractivo para mantener y estrechar lazos de cooperación en esta materia como lo hace México.

Sin embargo, como se estudió ha sido complejo el desarrollo de las energías renovables en la matriz energética alemana y aunque la prensa internacional expone el *Energiewende* como un modelo ambiental para el mundo, éste dista mucho de cumplir los objetivos plasmados, por el contrario, “la conversión del sistema alemán carece de centrales eléctricas, redes y almacenamiento y, aunque se le ha destinado 160 mil millones de euros en los últimos cinco años y existan leyes, regulaciones y directivas no hay nadie que coordine o acelere la transición energética”.⁷⁵

De igual manera, la expansión de los parques eólicos y de los sistemas fotovoltaicos se ha detenido por la falta de redes y almacenamiento, pues desde que se presentó el *Energy Concept* el gobierno decidió construir líneas de transmisión con 7,700 km de los cuales se

⁷⁵ Frank, Dohmen; Alexander, Jung; Stefan Schultsz; “A botched job in Germany. *Energy transition threatens to fail*”, *Der Spiegel*, Germany, núm. 19, 2019, [en línea], Dirección URL: <https://docs.google.com/document/d/148Lym3a487S8lha50QXGJfjQ1HmlNvj3QfLqAt0k0ng/edit> [Consulta: 05 de mayo de 2019]

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

estima sólo se han logrado 950 km a nivel nacional⁷⁶. Esto muestra que el uso de las energías renovables no sólo se limita a la construcción de los parques eólicos o de los sistemas solares sino a toda la infraestructura que conlleva para su correcto funcionamiento sobre todo cuando se realizan a mayor escala, de lo contrario como se registra puede haber conflictos con el congestionamiento de las redes.

A lo anterior se debe sumar la percepción de la población alemana que cada vez se opone a la instalación de estos sistemas, pues se estima que a través de subsidios gubernamentales se han instalado alrededor de 1,7 millones de sistemas fotovoltaicos, 30,000 aerogeneradores en tierra y 1, 305 en los mares del Norte y Báltico⁷⁷. Aún con el desarrollo de esta infraestructura la aportación de las energías renovables al sistema eléctrico alemán en 2016 fue de 33% como se estudió, siendo el carbón (lignito y hulla) responsable de la producción del 40% del total de su producción de energía eléctrica que representa una generación de 259.2 TWh que es el equivalente al 80% del total de la energía eléctrica de México.

Estas consideraciones inciden a reflexionar sobre distintas cuestiones pues, si para Alemania que es reconocido como una potencia económica por su renta alta, con grandes avances tecnológicos y, con un proyecto histórico-político trabajado desde hace tres décadas y madurado en la más reciente, ha presentado considerables dificultades en el impulso de las energías renovables, entonces, ¿cómo se pretende exportar el *Energiewende* a los países en desarrollo como México? Esto podría responderse con el postulado de Murray Bookchin, quien en su libro *Nuestro entorno sintético* de 1962 estableció que “el objetivo de las energías renovables era convertir a las sociedades industriales modernas de nuevo en sociedades agrarias, es decir, evoca una imagen de aislamiento cultural y estancamiento social, de un viaje en la historia a las sociedades agrarias de los mundo medieval y antiguo”⁷⁸. De esta

⁷⁶ *Idem*

⁷⁷ *Idem*.

⁷⁸ Michael Schellenberger, “The reason renewable can’t power modern civilization is because they were never meant to”, *Forbes*, mayo de 2019, [en línea], Dirección URL: https://www.forbes.com/sites/michaelshellenberger/2019/05/06/the-reason-renewables-cant-power-modern-civilization-is-because-they-were-never-meant-to/?fbclid=IwAR1hEKqRnTTBZjAmIaZ7MnilKD5Yolc70H21FCB3cq3gx_PdEo48cAav2po#245c4a5ea2b9 [Consulta: 05 de mayo de 2019]

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

forma, el uso de las energías renovables suponía un cambio en los patrones de producción y consumo de energía y no la continuidad en el incremento de los mismos.

No obstante, como se ha estudiado a lo largo de esta tesis, las energías renovables acapararon particular atención por ser de alta tecnología y por considerarse como solución a ciertas problemáticas concernientes al cambio climático y a la seguridad energética desde el ámbito científico. De ahí, que gobiernos, empresas e instituciones financieras privadas invirtieran en proyectos de energías renovables que se han ido desarrollando a gran escala para asegurar su rentabilidad. Bajo estas condiciones es cómo se ha desenvuelto la cooperación alemana-mexicana en energías renovables, pues como se analizó, ésta se desenvuelve desde el ámbito técnico con la asesoría de la GIZ para la elaboración de marcos jurídicos y programas que apoyen estas fuentes de energía, pero también a través de la participación de empresas multinacionales e instituciones financieras como el KfW encargadas de otorgar créditos para la implementación de grandes proyectos dentro del territorio mexicano.

Sin embargo, en los países “en desarrollo” como México, las complicaciones en los procesos de “transición energética” se hacen visibles en las afectaciones socioambientales que los megaproyectos de energías renovables producen en las comunidades donde se implementan. Esto se puede evidenciar a través de irregularidades en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)⁷⁹ el cual, “en el contexto de la transición energética pasó de ser una herramienta de política pública ambiental a un trámite o requerimiento administrativo y legal, mediante un documento llamado Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA)”⁸⁰.

Y es que es indispensable comprender que los impactos de la implementación de proyectos son distintos de acuerdo a la escala en la cual se desarrollan, y como se ha especificado, entre

⁷⁹ “La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta de política pública ambiental que, en forma de proceso, debe brindar la oportunidad de planear el desarrollo de acciones que atiendan ciertos propósitos de infraestructura para cubrir necesidades humanas, sin socavar la vocación y capacidad de carga socioambiental del territorio, procurando el cuidado de sus recursos naturales, funciones ecológicas y sobre todo los medios de vida que dependan de éstos”. En Jazmín Sánchez, Ivet Reyes; “La descarrilada transición energética en Yucatán (IV de VI), *La Jornada Maya*, México, 12 de marzo de 2019, [en línea], Dirección URL: <https://www.lajornadamaya.mx/2019-03-12/La-descarrilada-transicion-energetica-en-Yucatan--IV-de-VI-> [Consulta: 05 de mayo de 2019]

⁸⁰ Idem

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

los proyectos que se fomentan en la cooperación bilateral con Alemania se encuentran los de gran escala. En este sentido, al tomar como referente la experiencia alemana en los procesos de transición energética es necesario considerar las características de la territorialidad donde se llevan a cabo los proyectos tanto de instalación de sistemas eólicos o solares, así como de las redes y líneas de transmisión, pues los espacios son distintos en ambos países.

De igual manera, entre las contradicciones que se han presentado en la instalación de este tipo de proyectos en México se encuentran las relacionadas a la vulneración de los derechos de las comunidades donde se construyen. Para evidenciar este punto se retoman las quejas que ha establecido el colectivo Articulación de Energía Sustentable de Yucatán, el cual se conforma por “miembros de la sociedad civil, comunidades locales, pueblos mayas, organizaciones sociales, así como académicos, estudiantes, consultores legales y ambientales de Yucatán”⁸¹. Este colectivo defiende que los derechos del pueblo maya ante los afectos de los megaproyectos de energía renovable en la Península de Yucatán señalando que:

“la concesión de producción de energía a empresas privadas mayoritariamente transnacionales, no garantiza el abastecimiento de la población local, pues bajo el esquema de libre mercado y de manera similar a lo que sucede ahora con la gasolina, las alzas de precios de la energía producida vendrán de las decisiones unilaterales de los agentes que controlan la tecnología o la producción”.⁸²

Añadiendo que defienden una ejecución correspondiente a la EIA y no a la MIA, debido a que los proyectos en esta región se localizan en áreas sensibles como humedales, anillo de cenotes, selva baja, sabanas y áreas costeras de Yucatán abarcando hasta ahora un total de 8, 700 hectáreas⁸³ del territorio estatal. Así, se hace evidente la existencia de vacíos legales existentes en los procesos de fomento de las energías renovables en México, pues como se

⁸¹ Comunicado de Prensa. Articulación de Energía Sustentable de Yucatán, “Llaman a analizar megaproyectos de energía renovable en Yucatán”, *Inforural*, México, 28 de abril 2017, [en línea], Dirección URL: <https://www.inforural.com.mx/llaman-analizar-megaproyectos-energia-renovable-yucatan/> [Consulta: 05 de mayo de 2019]

⁸² *Idem.*

⁸³ *Idem.*

| Hacia la “Transición energética de México”: fortalecimiento de la cooperación en energía renovable con Alemania a partir de la Reforma Energética y la LTE |

ha revelado los proyectos que se han realizado responden particularmente a intereses económicos de instituciones financieras y consorcios empresariales.

De este modo, aunque la cooperación alemana-mexicana ha insertado el uso de las energías renovables en el eje de la promoción del desarrollo sustentable se muestra la reproducción utilitarista de la Naturaleza, pues los recursos renovables son localizados para su inmediata explotación minimizando los impactos socioambientales que se puedan gestar durante y después de estos procesos. Igualmente, continúan prevaleciendo las cuestiones instrumentales de la racionalidad económica ya que en esta relación de cooperación se mantiene la producción y transferencia de tecnologías que pretenden ser más eficientes en cuanto al uso de la energía, pero con la intención de mantener las dinámicas de producción y consumo actuales.

En este sentido, se reconoce la colaboración e interés del México y Alemana por ampliar sus áreas de acción y cooperación dándole una especial atención al campo de la energía y, si bien, existen también proyectos encaminados a fomentar las reutilizar, reciclar y reducir, así como a mejorar la gestión de los residuos como se mostró con el proyecto de “Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos”, es indispensable contemplar que las mejoras dentro del capitalismo no son soluciones finales, sino reformas de urgencia como establece Eduardo Gudynas, pues “el capitalismo es un proceso que navega en crisis, aprende de ellas y se reformula, reproduciendo la mercantilización de la Naturaleza con enormes costos ambientales y sociales”.⁸⁴ De ahí, el interés por estudiar y darle seguimiento a estos procesos de cooperación en materia de energía, pero también por indagar y abrir paso a propuestas que mejoren y permitan seguir avanzando hacia nuevas y profundas transformaciones fuera del modo de desarrollo de la sociedad capitalista, más bien a través de respetar la diversidad de valoraciones y percepciones sobre la Naturaleza más allá de lo que se ha impuesto desde la modernidad occidental.

⁸⁴ Fuhem Ecosocial, “Entrevista a Eduardo Gudynas: «Cualquier discusión sobre modelos de desarrollo debe debatir simultáneamente las alternativas al extractivismo» [en línea], Dirección URL: <http://www.fuhem.es/ecosocial/noticias.aspx?v=9183&n=0> [Consulta: 20 de febrero de 2019]

CONCLUSIONES

La presente investigación demostró que los temas del sector energético y del cambio climático se encuentran estrechamente interrelacionados y competen a la disciplina de Relaciones Internacionales, tal como se evidenció a lo largo de la investigación, estos ejes temáticos se insertan en la agenda de los procesos de Cooperación Internacional para el Desarrollo (CID) como lo demuestra la cooperación en materia de energía renovable entre México y Alemania. Para analizar los fundamentos, las perspectivas y el dinamismo de esta cooperación bilateral en materia energética fue necesario partir desde un análisis general. Por ello, inicialmente se estudió cómo se consolidó el modelo energético industrial actual basado esencialmente en combustibles fósiles dentro de la sociedad capitalista. Después, se definieron conceptos como sistemas energéticos, energías renovables, desarrollo sustentable y su papel en la seguridad energética y la sustentabilidad energética, procesos que están profundamente vinculados entre sí y que destacan como temas prioritarios en las relaciones de cooperación internacional en el seno de las organizaciones internacionales.

Así, se retomaron aportaciones de autores referentes a la Ecología-Social y Ecología Política (Eduardo Gudynas), a las Ciencias Ambientales y Ecología Política (Gian Carlo Delgado, Víctor Manuel Toledo), y a la Antropología Social (Aaron Pollack) para realizar un análisis crítico y enriquecedor sobre el desarrollo sustentable. Con base en los postulados de estos autores se explicó cómo la Naturaleza ha sido articulada a las estrategias de desarrollo, particularmente en los gobiernos de los países de América Latina que heredaron del colonialismo europeo una concepción utilitarista y fragmentada de ésta. Igualmente, dio cuenta de cómo se ha sido empleando el discurso del desarrollo sustentable para justificar proyectos económicos y para potenciar el saqueo y la sobreexplotación de los recursos naturales.

Cabe reiterar que la concepción sobre la Naturaleza heredada del colonialismo, que es la concepción hegemónica a nivel internacional es de carácter antropocéntrica, eurocéntrica y utilitarista, donde la Naturaleza se concibe como proveedora de todos los recursos necesarios para el desarrollo y progreso entendido en términos de ganancias y de la reproducción del sistema capitalista. Es decir, las dinámicas capitalistas conllevan el control, manipulación e intensiva explotación de los recursos naturales retando con esto los límites que la Naturaleza

impone al crecimiento económico perpetuo, lo cual ha desencadenado en una crisis ecológica que produce fuertes tensiones entre la relación de las necesidades socioambientales y las demandas por el aprovechamiento económico.

De esta manera, la presente investigación defiende el supuesto de que la emergencia del desarrollo sustentable como una idea fuerza y discurso de conservación emanó desde esta perspectiva hegemónica eurocéntrica, utilitarista y antropocéntrica de la Naturaleza, donde la protección de los ecosistemas y de los recursos se contabiliza en forma de inversión, ésto comprueba que una postura conservacionista no necesariamente propone otra forma de relación entre humanos y la Naturaleza. Por el contrario, para el desarrollo sustentable la sustentabilidad refiere a una forma de conciliar el desarrollo económico, el bienestar social y el cuidado ambiental pero no con la finalidad de conservar los ecosistemas y los ciclos biogeoquímicos, ni de construir o deconstruir las formas de relacionarnos entre nosotros y con la Naturaleza, más bien, prioriza el uso eficiente de los recursos naturales para mantener los patrones de producción y consumo actuales.

La tesis condujo el estudio del desarrollo sustentable y de las energías renovables a los procesos de cooperación en materia energética, por lo que se llevó a cabo un análisis de la CID desde la Colonialidad del Poder, teoría crítica latinoamericana que hace cuenta de la continuidad del patrón estructurador de las relaciones de poder a nivel global desde su articulación con la conquista de América en el siglo XVI y sustentado sobre la idea “raza” la cual, constituye el criterio de clasificación social para la distribución de la población mundial en las relaciones de poder. A partir de esta teoría se logró caracterizar este patrón de poder, colonial, mundial, moderno, eurocéntrico y capitalista, y también definir la fase actual del capitalismo distinguida por agudizar el desempleo estructural y consolidar la financiarización del capital, así como la hipertecnocratización de la racionalidad instrumental.

De este modo, con base en la teoría de la Colonialidad del Poder se explicaron las relaciones de poder dentro de los esquemas de la CID, también se hicieron visibles los principios de clasificación y diferenciación que se establecieron desde la configuración del patrón de poder colonial mundial, los cuales refieren a identidades sociales y geoculturales que emergieron desde la clasificación social de la población mundial sobre la idea raza y que constituyen

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

múltiples espacios-tiempos que son histórica y estructuralmente desiguales, pero que se reafirman y consolidan en las recientes categorizaciones de *desarrollado/subdesarrollo* y de *emisor/receptor* dentro de los sistemas de CID.

En este sentido, bajo estos principios de diferenciación emergió la CID que se empleó como una herramienta de política exterior para otorgar y recibir asistencia y con ello ayudar a los países “subdesarrollados” a superar su fase de “atraso”. No obstante, los resultados de la CID son cuestionadas debido a que permean y se han intensificado las contradicciones del modelo de desarrollo de la civilización occidental dado que, la pobreza, las desigualdades sociales siguen siendo los principales problemas en los países “en desarrollo”. En décadas recientes, el debate sobre el desarrollo resurgió con nuevas categorías como la del desarrollo sustentable, en este contexto la CID mantiene un peso fundamental como herramienta para promoverlo a través de distintas acciones, entre ellas el impulso de las energías renovables y la eficiencia en el sector energético.

Es así como el estudio del actual modelo energético, de las energías renovables, del desarrollo sustentable y de la CID desde una teoría crítica conformaron el sustento teórico para explicar los fundamentos y las perspectivas de la relación de cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable. Añadiendo que se realizó una reflexión más profunda y enriquecedora de este proceso desde la dimensión histórica de las Relaciones Internacionales, la cual brindó elementos que ayudaron a tener un mayor entendimiento de los actuales acontecimientos, así como de las particularidades de los procesos de cooperación. Por lo tanto, desde la perspectiva histórica se explicó la complementariedad de los intereses del grupo dominante que controló el poder en los Estados poscoloniales de América Latina con los de grupos sociales de los países de Europa Occidental, compatibilidad que se transformó en una subordinación y en una dependencia histórico-estructural por parte de los Estados latinoamericanos hacia los Estados europeos debido a que cada espacio-tiempo que conforma el patrón de poder se desarrolló de manera desigual.

El devenir histórico también consiguió mostrar que los temas del sector energético han estado presentes y han sido de gran interés dentro de la relación México-Alemania, pues como se

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016)|

documentó la exportación del petróleo mexicano hacia Alemania fue fundamental para que nuestro país mantuviera relaciones estrechas con el Estado europeo a pesar de diferir en algunas posturas ideológicas y políticas durante la primera mitad del siglo XX. De igual manera, evidenció el constante papel de México como emisor de bienes de consumo, materias primas y recursos energéticos primarios y como receptor de maquinaria, tecnologías alemanas, y de grandes créditos e inversiones, dinámicas en las relaciones comerciales que han perdurado y que se acentúan en el actual proceso de cooperación bilateral con Alemania donde la transferencia de tecnología, el otorgamiento de créditos e inversiones son elementos sustanciales para promover el uso de energías renovables en el marco de esta cooperación.

Asimismo, el estudio de la relación México-Alemania desde sus raíces históricas hasta la actualidad reveló las distintas interacciones económicas, comerciales y científico-tecnológicas, así como los intereses que confluyen y que tienden a ser prioritariamente de carácter económico y político, aunque también se destacan los acercamientos en los ámbitos científicos-tecnológicos, académicos y culturales. Fue de especial interés indagar en estos aspectos porque estos acercamientos e intercambios ejercen fuerte influencia en la manera en que se desarrollan los diversos procesos de las relaciones internacionales, como es el caso de la cooperación internacional.

Lo anterior se demostró al contrastar la percepción que México y Alemania tienen de cada uno dado que más allá de considerarse socios estratégicos ante problemas globales como el cambio climático, se destaca su relación como socios comerciales estratégicos, y sus valores comunes de libre mercado, seguridad jurídica a las inversiones, así como su afinidad política hacia los temas de promover el desarrollo sustentable mediante la cooperación internacional. Sin embargo, dentro del análisis de la relación comercial se hicieron notar los intercambios desiguales siendo México exportador de bienes manufacturados, semiterminados y de bienes de consumo, pero importador de bienes de alto contenido tecnológico para alimentar las industrias como la automotriz, aeroespacial y energética. Como resultado México registra una balanza comercial deficitaria que trata de nivelar con los altos montos de inversiones de empresas alemanas.

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016)|

La afinidad política y los crecientes intercambios comerciales favorecieron el interés de ambos países por profundizar sus relaciones de cooperación trascendiendo otras áreas de las relaciones internacionales como la ambiental y energética. Es por eso que la cooperación bilateral integro la promoción del desarrollo sustentable como un eje transversal dentro de sus estrategias y líneas de acción, así la protección ambiental urbano-industrial, las energías renovables, la eficiencia energética y la protección al clima figuran como temas prioritarios en la agenda de la cooperación alemana-mexicana.

La presente tesis se delimitó al estudio de la cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable, y después del breve recorrido analítico que se realizó en torno a ésta, se identificó la interacción de actores más allá de los Estados, y de sus agencias de cooperación y dependencias gubernamentales, se destacó la amplia participación e injerencia de empresas privadas e instituciones financieras en los programas y proyectos implementados en el marco de esta cooperación bilateral. De tal manera que se reafirma la complicidad de intereses entre el Estado, instituciones financieras y consorcios empresariales en los actuales sistemas de cooperación internacional.

Es de hacer notar que, aunque la cooperación alemana-mexicana en energía renovable desde sus comienzos en 2005 se ha centrado en la promoción de estas fuentes de energía mediante la ejecución de programas y proyectos que promueven un mayor uso de éstas y de la eficiencia energética con la intención de reducir la dependencia y el consumo de los combustibles fósiles y con ello también aminorar las emisiones de GEI para combatir un problema global como el cambio climático, en las matrices energéticas de ambos países perdura un excesivo consumo de combustibles fósiles a pesar de que ambos países reconocen que trabajan a favor de sus procesos de “transición energética” hacia el diseño de sectores energéticos sustentables.

En esta investigación se cuestiona el término “transición energética” que los gobiernos de estos dos Estados emplean al referirse a las acciones destinadas a incrementar la utilización de las energías renovables y los flujos económicos en los sectores energéticos ya que, como se demostró en el caso de Alemania el uso de las energías renovables sólo ha representado la

diversificación de fuentes de energía en la matriz de su sistema eléctrico y no una transición energética como se ha propagado internacionalmente al mostrar como referente de las transiciones energéticas su proyecto *Energiewende*.

Los datos de la matriz energética de Alemania revelaron que más de dos terceras partes de su energía primaria y final corresponden a los combustibles fósiles y, aunque la producción de electricidad con energías renovables sí ha tenido un considerablemente aumento, se debe considerar que Alemania es uno de los principales países productores, consumidores y exportadores de energía eléctrica, además se debe contrastar que la cantidad que genera sólo con carbón corresponde al 80% de la generación total de electricidad de México.¹ Agregando que el proyecto *Energiewende* no esclareció líneas de acción para incluir los sectores como el transporte, industria y edificación, que son los que continúan abasteciendo su alto consumo energético con energías fósiles. Esto ejemplifica la contradicción del discurso y el papel del gobierno alemán como líder en los procesos de transición energética, que sí bien se reconoce que fue el país pionero en plantear una transformación en su sistema energético los resultados obtenidos distan muchos a los diseñados inicialmente.

El caso de las energías renovables en México no difiere mucho de la situación de Alemania, si bien el gobierno mexicano ha implementado reformas energéticas, ha elaborado marcos jurídicos para sustentar, regular y promover las energías renovables, también ha catalizado la cooperación internacional como la procedente de Alemania, la participación de las energías renovables en la matriz energética de México sigue siendo mínima en comparación a la de los combustibles fósiles. Y es que, como se demostró no existe una convergencia entre la política climática y la política energética de México, aunque se plasman y compatibilizan metas en los marcos legales de ambas materias como alcanzar determinadas cifras de reducción de emisiones energéticas, producir determinados porcentajes de energía primaria, eléctrica y consumo final a partir de fuentes renovables, etc., la política energética mexicana

¹ Arbeitgemeinschaft Energiebilanzen e.V (AGEB), “Evaluation tables of the energy balance for Germany 1990 to 2017”, Berlín, 2018.

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016)|

se desarticula de las demás políticas y privilegia la producción de hidrocarburos aun contemplando el declive en la disponibilidad de los mismos y los impactos socioambientales que genera su masiva explotación.

La línea analítica del sistema energético de México dio cuenta de la falta de articulación entre las dependencias gubernamentales, otorgando el gobierno mexicano prioridad a la SENER respecto a otras dependencias como SEMARNAT. Sumando que, por disposiciones legales establecidas en la reforma energética del 2013, para el Estado mexicano las actividades del sector energético son consideradas de utilidad pública y se le otorga prioridad sobre otra cosa, ésto supone el despojo de tierras de las comunidades y la amplia vulnerabilidad de las áreas naturales que concentren recursos energéticos, en especial hidrocarburos. Como se puede evidenciar, las reformas energéticas implementadas en México distan mucho de cumplir su cometido debido a que, aunque se han presentado como acciones encaminadas a mejorar los sistemas energéticos del país a favor de la configuración de un sistema energético sustentable la realidad es que se continua otorgando prioridad a la variable económica sobre la ambiental, social y cultural, ya que están diseñadas principalmente para mejorar la producción y los flujos económicos destinados a las actividades productivas del sector energético.

Las evidencias anteriores demuestran que los sectores energéticos de México y Alemania se alejan mucho de ser sustentables en términos de lo que pregona el desarrollo sustentable, aun reconociendo que éste constituye una forma de conservación en términos económicos, lo que Eduardo Gudynas define como sustentabilidad débil. Asimismo, los llamados procesos de transición energética de estos dos países sólo hacen referencia a la diversificación de sus sistemas eléctricos y al mejoramiento de los flujos económicos en el sector energético, pero no a los cambios en los patrones de producción y consumo energético, tampoco a otra forma de diseñar políticas ambientales que realmente retomen la protección de la Naturaleza y la justicia social en cuanto a respetar los ciclos biogeoquímicos de la Naturaleza y, otorgar y mejorar el acceso de energía a sus poblaciones.

En este sentido, la cooperación alemana-mexicana en materia de energía renovable se ha desenvuelto principalmente mediante proyectos de asistencia orientados a diseñar y mejorar

el marco legal de México para promover mayores inversiones en el área de energía renovable, y también a través de la cooperación financiera alemana destinada a otorgar créditos a instituciones gubernamentales y a entidades privadas para desarrollar proyectos de energía renovable y eficiencia energética. Así, esta investigación resaltó cómo opera el modelo de cooperación alemán en materia de energía renovable, por un lado, la GIZ, agencia que otorga asistencia técnica actúa en el diseño de marcos legales orientados a la promoción de la liberalización del sistema eléctrico mexicano, y por otra el banco KfW refinancia los proyectos de energía renovable de entidades públicas o privadas, proyectos que son desarrollados y operados en la mayoría de los casos por empresas transnacionales, los cuales a su vez abastecen de electricidad a la CFE o a otras empresas que requieren continuas y considerables cantidades de energía para su producción.

Sin embargo, al analizar este proceso de cooperación bilateral es indispensable también resaltar las aportaciones de programas que incluyen la participación de las comunidades como el de “Gestión Ambiental y Uso Sustentable de Recursos” con el cual comenzó la cooperación en esta materia. El estudio de este programa reflejó las dificultades que enfrentan los programas de cooperación internacional en México al aterrizar a nivel local como la falta de vinculación entre las autoridades federales, estatales y municipales, así como la falta de continuidad y seguimiento de los programas una vez concluida la asistencia y monitoreo de la agencia de cooperación. Igualmente sobresale la heterogeneidad de los territorios y comunidades, por lo que cada proyecto debe elaborarse de forma auténtica y no solamente replicando ciertas líneas de acción. De la misma manera, en este programa también se mostró el interés de las empresas privadas en los procesos de cooperación, lo que quedó estructurado como el esquema de alianza público-privada para la solución de problemáticas específicas en el campo de las energías renovables y la gestión de residuos.

No obstante, los programas y proyectos más recientes tienden a una mayor promoción y refinanciamiento de proyectos de energía renovable a gran escala, asimismo tienden a fomentar la participación privada en sectores estratégicos como lo son el sistema eléctrico, este tipo de acciones han sido benéficas para instituciones financieras y empresas, pero han tenido impactado negativamente en los ecosistemas y comunidades donde se han

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

implementado los grandes proyectos de energía renovable. Y es que éstos son implementados bajo el discurso de fomentar el desarrollo sustentable, pero se debe considerar que dentro de la noción y valores de éste se encuentra la hipertecnocratización de la razón instrumental, que refiere a la tendencia del capital de hallar soluciones más eficientes a ciertos problemas del desarrollo por encima de los efectos sociales y ambientales que pueda causar.

Por consiguiente, el trabajo también ejemplifico la tensión entre el papel de la ciencia en las estrategias de desarrollo, particularmente en los procesos de cooperación energética debido a que ante la vulnerabilidad de la seguridad energética de algunos Estados y frente a las problemáticas ambientales se fomenta como parte fundamental de la solución explorar y explotar otras fuentes de energía mediante el desarrollo de tecnologías sustentables. Es decir, se recurre a la búsqueda de soluciones científicas para enfrentar problemáticas generadas por las distintas contradicciones que producen las propias dinámicas capitalistas. No obstante, es necesario tener presente la incertidumbre de la ciencia, pues los problemas ambientales y sociales no pueden reducirse al uso de determinadas tecnologías o prácticas científicas.

Así, aunque Alemania respaldó su proyecto *Energiewende* con su política industrial a través del desarrollo de tecnologías destinadas a la explotación de energía renovables, la seguridad energética y la sustentabilidad energética no fueron beneficiados como se planteaba al ejecutar el proyecto, este país continúa quemando considerables cantidades de carbón para obtener electricidad y se mantiene dentro de los principales países importadores de energía primaria. Además, la masiva instalación de equipos para aprovechar las fuentes de energías renovables como aerogeneradores y paneles solares produjeron impactos en el uso de los suelos, en la interferencia electromagnética, y en el panorama visual y en el ruido, así como en la ruta de las aves, lo que ha ocasionado la resistencia de la población alemana a la instalación de más equipos de estas características². De tal forma, se reafirma que una

² Michael Schellenberger, "The reason renewable can't power modern civilization is because they were never meant to", *Forbes*, mayo de 2019, [en línea], Dirección URL: https://www.forbes.com/sites/michaelschellenberger/2019/05/06/the-reason-renewables-cant-power-modern-civilization-is-because-they-were-never-meant-to/?fbclid=IwAR1hEKqRnTTBZjAmIaZ7MnilKD5Yolc70H21FCB3cq3gx_PdEo48cAav2po#245c4a5ea2b9 [Consulta: 05 de mayo de 2019]

transición energética no debe incluir solo aspectos económicos o tecnológicos sino también sociales y ambientales.

Sumando que la explotación de las energías renovables a nivel masivo implica también el desarrollo de infraestructura más allá de los equipos y tecnologías directas. En Alemania, se presentaron complicaciones en cuanto a la necesidad de construir más redes de transmisión, y almacenamiento, así como al congestionamiento de las redes existentes. Además, por el carácter intermitente y la dependencia climatológica de la energía solar y eólica se recurre al apoyo de carga base que se obtiene principalmente de la energía nuclear, del carbón o de las importaciones de electricidad de sus países vecinos como Francia y República Checa. Por consiguiente, con base en el análisis más detallado de estos aspectos se evidenció que la instalación masiva de equipos para explotar los recursos de energía renovable no otorgó mejoras considerables en la seguridad energética ni en la sustentabilidad energética del país.

Lo que sí se vio ampliamente favorecida fue la industria de tecnología que se desarrolló con el proyecto alemán *Energiewende*, la cual tiene un peso fundamental en la cooperación alemana-mexicana en energía renovable ya que como reveló entre las practicas se encuentra la transferencia de tecnologías de Alemania hacia México, complementando que entre los desarrolladores de los equipos utilizados en los proyectos se encuentran empresas alemanas. Estas acciones muestran que dentro de la lógica capitalista para que la producción industrial sea fructífera se debe producir en serie, lo cual requiere de mercados distintos del nacional, de ahí que los proyectos de energías renovables se instalen a gran escala, y que países como Alemania busquen o configuren otros mercados encargados de absorber las tecnologías que produce su industria más allá de sus fronteras. Esto demuestra que la producción industrial capitalista se ajusta con el desenvolviendo de los mercados mundiales, los cuales influyen considerablemente en las relaciones internacionales de los Estados, así los procesos de cooperación constituyen una forma de satisfacer intereses de los Estados y de aterrizar y reproducir el capital de sus distintas empresas.

En este sentido se concluye que los problemas socioambientales como el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales, el deterioro ambiental, la pobreza energética y la

desigualdad social no pueden aislarse ni presentarse como problemas ajenas al patrón de poder mundial, y sus soluciones tampoco pueden reducirse a la utilización de determinadas tecnologías como demuestra la experiencia alemana y mexicana al tratar de solucionar sus problemas del sector energético solo con la penetración energías renovables.

En México, las afectaciones socioambientales generadas por pretender explotar su gran potencial en energías renovables se hacen visibles en las irregularidades en la EIA, así como en la violación de los derechos de comunidades indígenas donde se instalan los grandes proyectos, y en la alteración de los ecosistemas donde se implantan. Por lo tanto, se confirma que el desarrollo de los proyectos gran escala de energía renovable se centra esencialmente en identificar los recursos y producir proyectos sin contar con una estrategia que vaya más allá que la alineada a obtener beneficios económicos.

No obstante, similar al caso alemán, el fomento de la explotación de energías renovables no ha contribuido a mejorar sustancialmente la seguridad energética y en la sustentabilidad energética de México, debido a que continúa acrecentándose el consumo energético, el cual es satisfecho con combustibles fósiles, el país mantiene una fuerte dependencia del gas natural estadounidense para la producción de electricidad, y aunque se han diseñado marcos jurídicos para fomentar las energías renovables se comprueba la contradicción entre la política energética y climática del país al priorizar la extracción y uso de hidrocarburos y al impulsar proyectos de energía renovable a gran escala sin considerar la EIA correspondiente ni las violaciones de los derechos de las comunidades donde se instalan.

Con base en el análisis de estos elementos se evidencia que los sectores energéticos de México y Alemania no se inclinan hacia la configuración de la sustentabilidad ambiental, aún hay muchas lagunas en los “procesos de transición energética” de ambos países, ya que los aspectos sociales y ambientales quedan por debajo de los económicos. No así, ambos países muestran especial interés en continuar reforzando su cooperación en materia de energía renovable, en su Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética entre México y Alemania del 2016 se reafirmó su compromiso para fomentar un mejor uso de energías renovables y de eficiencia energética a través de un mayor uso de tecnologías

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

modernas. En este mismo documento ambos países proponen continuar con el intercambio de experiencias y conocimientos, proponiendo aumentar el despliegue de tecnologías de energía renovable, así como las inversiones seguras y atractivas a largo plazo en el sector energético.

Con base en las evidencias anteriores presentadas a lo largo de esta investigación se reconoce que la hipótesis que sustenta este trabajo se ha confirmado: la relación social de dominación, explotación y conflicto hacia la Naturaleza por parte del imperante patrón de poder mundial caracterizado por ser moderno, colonial, eurocéntrico, capitalista y mundial ha ocasionado una intensiva explotación de los denominados recursos energéticos como los combustibles fósiles, que han sido utilizados como motor del progreso de la sociedad capitalista. El uso excesivo de los combustibles fósiles ha ocasionado una reducción de la disponibilidad de los mismos, su encarecimiento, un deterioro ambiental a nivel local y global. Esta situación ha incentivado que países como Alemania y México desde sus propios espacio-tiempo dentro de dicho patrón de poder mundial entablen relaciones de cooperación asimétricas orientadas a intercambiar conocimientos, experiencias, asistencia técnica y financiera y tecnologías con la intención de impulsar los procesos de “transición energética” enfocados a un mayor uso de energías renovables para fomentar un modelo de desarrollo sustentable. Esto como estrategia y líneas de acción que pretenden hacer frente a la vulnerabilidad de su seguridad energética y a la crisis ambiental, pero dentro de las lógicas y dinámicas del imperante patrón de poder colonial, lo que conlleva el mantenimiento de una concepción utilitarista de la Naturaleza, mayor financiarización del capital, así como una mayor hipertecnocratización de la racionalidad instrumental.

De esta manera, la investigación expone aspectos relevantes del contexto actual entorno a los desafíos energéticos, el deterioro ambiental y la crisis climática, revelando la vulnerabilidad de México ante éstos. Por tal motivo, se propone que más allá de continuar esperando asistencia económica y tecnológica de países desarrollados o de esperar la participación y cumplimiento de todos los Estados en acuerdos globales que generalmente tienden a plantear

medidas ambiguas e insuficientes ante la crisis climática³, el país debe emprender un proceso de transiciones apoyando acciones propias, concretas, auténticas, innovadoras, transversales e incluyentes que se encarguen de abordar distintas problemáticas concernientes al desarrollo convencional y a la vez confeccionen caminos alternos a este desarrollo.

Así, respecto a las políticas energéticas es evidente que se debe realizar cambios en la matriz energética de México para reducir las emisiones de GEI, pero como se demostró la penetración masiva de energías renovables sin una estrategia autentica no ha resultado positiva debido a que estas fuentes de energía no están diseñadas para sostener los niveles de consumo energético actuales. Por consiguiente, para romper con las situaciones paradójales del capitalismo se tienen que tomar en cuenta las bases culturales e ideológicas del desarrollo como causa del cambio climático, dado que éste es consecuencia de una cultura anclada a la ideología eurocéntrica de progreso, y claramente a las relaciones sociales de poder del actual patrón de poder mundial, pues como se evidenció son de dominación, explotación y conflicto entre las poblaciones y entre éstas con la naturaleza. De lo contrario, se continuarían reajustando las bases reproductivas del capitalismo a través de la inclusión de la Naturaleza en el mercado. Por lo tanto, no es suficiente la ejecución de medidas implementadas desde negocios, industrias o proyectos que se muestran como sustentables, ecológicos o ambientales y que sólo se dedican a mercantilizar la Naturaleza.

Así, como propuesta se propone indagar y abrir paso a propuestas que mejoren y permitan seguir avanzando hacia nuevas y profundas transformaciones fuera del modelo de desarrollo de la sociedad capitalista, a través de respetar la diversidad de valoraciones y percepciones sobre la Naturaleza más allá de lo que se ha impuesto desde la modernidad occidental. Esto no hace referencia a la promoción de una Naturaleza intocada, más bien al establecimiento de otras formas de relacionarnos con la ella de forma sujeto-sujeto donde posea derechos

³ “Distintos analistas concuerdan que es casi imposible mantener la temperatura de la atmosfera por debajo de los 2°C debido a que los esfuerzos para mitigar los GEI se consideran por debajo de los requeridos y por lo tanto, la temperatura de la atmosfera se incrementará en un rango de entre 2°C y 4°C.” Basado en: Pablo Mulas, *op. cit.*, p. 3

propios independiente de la valoración para los seres humanos, es decir, se plantea transitar del antropocentrismo al biocentrismo.

Desde esta perspectiva de la Naturaleza se pueden elaborar y ejecutar políticas energéticas integrales que no sólo se enfoquen al mejoramiento de las actividades productivas dentro de los sistemas energéticos, sino que se implementen para abordar las problemáticas climáticas y los desafíos energéticos conformando alternativas que encaminen hacia alternativas más allá del desarrollo, y que se comprometan con la calidad de vida de las personas y la protección de la Naturaleza desde la postura biocéntrica.

Así se plantea que las políticas energéticas deben ser abordadas desde distintos ámbitos y sectores como el transporte, industrial, residencial, agropecuario, debido a que se deben enfrentar las principales fuentes de emisiones de GEI de manera integral. De igual forma, deben articularse con políticas climáticas, culturales, educativas, e implementarse a través de cambios profundos en las políticas concernientes al lado de la oferta, la demanda, del sector agropecuario y del ámbito internacional de forma interdependiente y no desarticulada como se han llevado a cabo. En definitiva, este trabajo deja abierto el camino para seguir indagando con más detalle respecto a medidas, acciones e instrumentos en materia energética que contribuyan a generar procesos de transición hacia alternativas orientadas al Buen Vivir más allá del desarrollo convencional.

Fuentes de Consulta

Bibliografía

Ayllón, Bruno, *La cooperación Internacional para el Desarrollo: fundamentos y justificaciones en la perspectiva de la Teoría de las Relaciones Internacionales*, Carta Internacional, San Pablo, Núcleo de Pesquisa em Relacoes Internacionais da Universidade de Sao Paulo, 2007, pp. 25-40

Biomass Users Networks, *Manual Sobre Energía Renovable: Biomasa*, FOCER, Costa Rica, 2002, 52p.

Cárdenas, Jaime, *En defensa del petróleo*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 2009, 281p.

Centro Mexicano de Derecho Ambiental, *Marco jurídico de las energías renovables*, México, 2017, 65p.

Chanfreau Gabriel; Pollack Aaron, “Cooperación internacional para el desarrollo sustentable de México” en *Construyendo los temas clave de la cooperación internacional para el desarrollo en México*, Instituto de Investigaciones Dr. José María Mora, México, pp. 141-191

Delgado-Ramos, Gian Carlo, *Biodiversidad, desarrollo sustentable y militarización. Esquemas de saqueo en Mesoamérica*, UNAM, Plaza y Valdez, México, 2004, 233pp.

Domínguez, Malinali, “La cooperación internacional en la gestión integral de residuos sólidos urbanos: la actuación de la GTZ en municipios del Estado de México” en *Cooperación Internacional para el Desarrollo Local: Aspectos estructurales, experiencias, oportunidades y limitaciones*, Adelaida Esther Ponce, Gabriela Sánchez Gutiérrez (coordinadoras), Instituto de Investigaciones Dr. José María Mora: Universidad Autónoma de México, 2010, pp. 125-152

Encinas, Polo, *Energéticos y desarrollo tecnológico*, Limusa, México, 1979, 273p.

Estrada, Claudio A.; Islas Samperio Jorge (coordinadores), *Energías Alternas: Propuesta de Investigación y Desarrollo Tecnológico para México*, Academia Mexicana de Ciencias, UNAM, México, Primera Edición, 2010, 152 pp.

Fatherur Thomas; Fuhr Lili; Unmüßig Barbara; *La economía verde por dentro*, 2016, Heinrich-Böll-Stiftung México, 2016, 211pp.

García, Rigoberto, *Mirar al pasado para planear el futuro. Análisis de descomposición de las emisiones energéticas de México (1971-2014)*, CESOP, Cámara de Diputados, México, 2017, pp. 176-207

García, Rodolfo; Schiavon Jorge A., “Marco normativo e institucional de la cooperación internacional descentralizada de los gobiernos locales de México” en *Cooperación Internacional para el Desarrollo Local: Aspectos estructurales, experiencias, oportunidades y limitaciones*, Adelaida Esther Ponce, Gabriela Sánchez Gutiérrez (coordinadoras), Instituto de Investigaciones Dr. José María Mora: Universidad Autónoma de México, 2010, pp. 29-58

Garrido, Agustín, *La energía como elemento esencial de desarrollo. Consecuencias de un modelo energético*, 2009, 57 pp.

Gudynas Eduardo, *Ecología, economía y ética del desarrollo sostenible*, Centro Latino Americano de Ecología Social, Coscoroba, Uruguay, 5ta edición, 2004, 257 pp.

Gutiérrez, Esthela; González Édgar; *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable*, Siglo XXI, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2010, 213 pp.

Macht, Axel, “La gestión de la GTZ (Cooperación Técnica Alemana) para el desarrollo local sustentable en el marco de la descentralización en México” en *Cooperación Internacional para el Desarrollo Local: Aspectos estructurales, experiencias, oportunidades y limitaciones*, Adelaida Esther Ponce, Gabriela Sánchez Gutiérrez (coordinadoras), Instituto de Investigaciones Dr. José María Mora: Universidad Autónoma de México, 2010, pp. 113-125

Marañón, Boris (coordinador), *Buen Vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales*, Instituto de Investigaciones Económicas (IIEC), UNAM, 2014, 259p.

Pierrri Naína; Foladori Guillermo; *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial, Miguel Ángel Porrua, UAZ, México, 2005, 219p.

Sañudo, María Fernanda (ed.); *Desarrollo: prácticas y discursos emergentes en América Latina*, Bogotá, Instituto Pensar-CLACSO, 2016, 342 p.

Schallenberg, Julieta; Piernavieja, Gonzalo; Hernández Carlos; *et al.*, *Energías renovables y eficiencia energética*, Instituto Tecnológico de Canarias, España, 2008, 148pp.

Schumukler, Beatriz; Ayala, Citlali; Sánchez, Gabriela (coordinadoras), *Construyendo los temas clave de la cooperación internacional para el desarrollo en México*, Instituto de Investigaciones Dr. José María Mora, México, 304 pp.

Viqueira Landa, Jacinto; *Energía e impacto ambiental*, UNAM, México, 2007, 406p.

Winzer, Christian, *Conceptualizing Energy Security*, Electricity Policy Research Group (EPGR), Cambirdge Working Paper in Economics, 2011, 36 pp.

Hemerografía

Alcántara, Héctor, “Una visión prospectiva de las relaciones económicas entre México y Alemania”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, México, 2013, pp. 33-61

Azamar, Aleida; Ponce, José Ignacio; “Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México”, Problemas del Desarrollo, *Revista Latinoamericana de Economía*, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, vol.45, núm. 179, 2014, pp. 137-159

Escobar, María del Pilar; “México-Alemania: datos de una valiosa relación histórica”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, México, 2013, pp. 175-185

Juárez, Diego, “Reseña: Estrategias para un desarrollo sustentable frente a las tres crisis: finanzas, economía, y medio ambiente”, Problemas del Desarrollo, *Revista Latinoamericana de Economía*, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, vol.45, núm. 179, 2014, pp. 84-87

Medel, Miriam G.; “México y Alemania: socios estratégicos en la cooperación internacional para el desarrollo”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, México, 2013, pp. 77-97

Oviedo-Salazar, J.L; M.H Badii; *et. al.*, “Historia y uso de energías renovables”, *Daena: International Journal of Good Conscience*, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2015, pp. 1-18

Palos, Enrique; Herráiz, Marc; “El sistema de educación dual: nuevas avenidas en la cooperación bilateral entre Alemania y México”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, México, 2013, pp.97-117

Quintana, Fausto, “Dinámicas, escalas y dimensiones del cambio climático”, *Tla Melaua. Revista de Ciencias Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Nueva Época, México, núm. 41, octubre 2016-marzo 2017, pp. 181-200

Sierra, Sergio; “México y Alemania: el reforzamiento de la alianza estratégica entre dos socios con responsabilidad global”, *Revista Mexicana de Política Exterior*, Instituto Matías Romero, SRE, núm.99, México, 2013, pp. 13-33

Tesis

Hernández, Juan A., *Análisis de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, y su impacto en la industria petrolera nacional*, Tesis de Maestría en Geociencias y Administración de los recursos naturales, México, Instituto Politécnico Nacional, Estudios de Posgrado e Investigaciones en Ciencias de la Tierra, 2011, 238p.

Medel, Alejandro, *Financiamiento de la Banca de Desarrollo al sector de las energías renovables en México*, Tesis de Maestría en Finanzas, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración, 2019, 183p.

Panigua, Adriana, *La construcción del discurso de la cooperación internacional para el desarrollo. Una perspectiva genealógica para la comprensión de la geopolítica latinoamericana*. Tesis de Maestría en Estudios Latinoamericanos, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Posgrado en Estudios Latinoamericanos, 2018, 183p.

Ramírez, Karla, *Impulso a las energías alternativas renovables desde los Estados-nacionales en América Latina. Los casos de México y Brasil*. Tesis de Maestría en Estudios Latinoamericanos, México, Universidad Autónoma de México. Programa de Posgrado de Estudios Latinoamericanos, 2011, 246 p.

Artículos electrónicos

Álvarez, Eloy; M. Ortiz, Iñigo; “La transición energética en Alemania (Energiewende)” [en línea] Cuadernos Orkestra, España, 2016, 210 p. Dirección URL: https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/cuadernos/La_transici%C3%B3n_energ%C3%A9tica_en_Alemania_Energiewende_-_Versi%C3%B3n_web.pdf [Consulta: 10 de agosto de 2017]

Amemiya, Michiko “Energía y Sustentabilidad: Algunas características de la energía sustentable”, [en línea], *Revista Digital Universitaria*, vol. 13, núm., 10, UNAM, México, 2012, pp. 3-11, Dirección URL: <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num10/art102/index.html> [Consulta: 05 de octubre de 2017]

Amin, Samir, “La transferencia de tecnología: una crítica”, [en línea], *Revista Nueva Sociedad*, núm. 31-32, Buenos Aires, 1977, pp. 198-205, Dirección URL: http://nuso.org/media/articles/downloads/351_1.pdf [Consulta: 05 de junio de 2016]

Barrere, Rodolfo; Matas, Lautaro; Rolda, Agustina; “La investigación y el desarrollo en energías renovables en Iberoamérica, situación actual y tendencias”, [en línea], Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT-CONICET), Organización de

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Estados Iberoamericanos, 2013, pp. 3-40 Dirección URL: <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6327> [Consulta: 15 de marzo de 2018]

Briales, Álvaro, “El cooperante internacional como ciudadano global: colonialidad, movilidad y clase”, [en línea], XLVII Congreso de Filosofía Joven, s/a, pp. 1-12, Dirección URL: <http://congresos.um.es/filosofiajoven/filosofiajoven2010/paper/viewFile/7361/7091> [Consulta:]

Caballero Margarita; Lozano Socorro; Ortega Beatriz; “Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra”, [en línea], *Revista Digital Universitaria, Instituto de Geofísica, Instituto de Geología*, Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 8, núm. 10, 2017, pp. 2-12, Dirección URL: <http://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/int78.htm>, [Consulta: 15 de junio de 2016]

Castillo Aguirre, Jesús, “La evolución histórica de la idea de progreso en el contexto del desarrollo regional”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, México, 2015, [en línea], Dirección URL: <http://www.redalyc.org/comocitar.oi?id=263141553047> [Consulta: 20 de septiembre de 2017]

Cunningham, Roberto, “La energía, sus ingenierías y circunstancias”, Academia Nacional de Ingeniería, Buenos Aires, 2007, pp. 207-220, [en línea], Dirección URL: <http://www.acadning.org.ar/anales/2007/07-Cunningham.pdf> [Consulta: 05 de octubre de 2017]

Dane, Hendrik, “Primeras Relaciones Diplomático-Comerciales entre Alemania y México”, s/a, pp. 72-102, [en línea], Dirección URL: <http://repositorio.colmex.mx/downloads/fq977w592>, [Consulta: 20 de agosto de 2017]

Dohmen, Frank; Jung, Alexander; Schultsz, Stefan; “A botched job in Germany. *Energy transition threatens to fail*”, *Der Spiegel*, Germany, núm. 19, 2019, [en línea], Dirección URL: <https://docs.google.com/document/d/148Lym3a487S8lha50QXGJfjQ1HmlNyj3QfLqAt0k0ng/edit> [Consulta: 05 de mayo de 2019]

Dombrowski, Dieter, “La transición energética en Alemania”, CDU-Fraktion im Landtag Brandenburg, 2014, 47p. [en línea], Dirección URL: [http://www.globelegislators.org/globe-mexico.org/images/PDF/2014_03_07_KAS_Mexiko_Energiewende_Deutschland_spanisch%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.globelegislators.org/globe-mexico.org/images/PDF/2014_03_07_KAS_Mexiko_Energiewende_Deutschland_spanisch%20(1)%20(1).pdf) [Consulta 10 de octubre de 2018]

Enciso, Angélica, “Emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron 54% en 25 años en México”, *La Jornada*, [en línea], México, 27 de marzo de 2018, Dirección URL: <https://www.jornada.com.mx/2018/03/27/sociedad/035n1soc> , [Consultado: 20 de julio de 2018].

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Escobar, Arturo; “La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo”, Fundación Editorial El perro y la rana, Caracas, 2007, 424p. [en línea], Dirección URL: <https://cronicon.net/paginas/Documentos/No.10.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2018]

Escribano, Gonzalo, “Desarrollo energético sostenible y energías renovables”, Cooperación Financiera Española, *Revista ICE*, núm. 864, enero-febrero 2012, [en línea], Dirección URL: <http://www.revistasice.com/index.php/ICE/article/view/1479/1479> [Consulta: 10 de agosto de 2017]

Evangelina Sánchez, Julieta; “La crisis energética global, la posición de México en el mundo” Universidad Juárez del Estado de Durango, s/a, pp. 4-5 [en línea], Dirección URL: <http://xivrem.ujaen.es/wp-content/uploads/2011/11/24-R-106M706.pdf>, [Consulta: 10 de agosto de 2018]

Ferrari, Luca, “Energías fósiles: diagnóstico, perspectivas e implicaciones económicas”, *Revista Mexicana de Física*, Sociedad Mexicana de Física A.C., México, vol. 59, núm. 2, octubre-2013, p. 36 [en línea], Dirección URL: en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57030971005> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

Gándara, Gabriela, “Entrevista con Emiliano Detta, experto en energías renovables de KfW México”, *Revista de Comercio Exterior*, México, s/a [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=396&t=alemania-apoya-proyectos-medioambientales-en-mexico> [Consultado: 27 de agosto de 2018].

Gian Carlo Delgado Ramos, “Petróleo, medio ambiente, cambio climático y seguridad: Macondo, otra advertencia más”, *Nómadas Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, Universidad Complutense de Madrid, vol. 2, núm. 30, enero-junio 2011, 16 pp. [en línea], Dirección URL: <https://webs.ucm.es/info/nomadas/30/giandelgado.pdf> [Consulta: 05 de junio de 2018]

Gleizer, Daniela, “Las relaciones entre México y el Tercer Reich”, *Revista Tzintzun, de Estudios Históricos*, México, núm.64, 2016, pp. 223-258, [en línea], Dirección URL: <http://tzintzun.ojs.escire.net/index.php/TZN/article/view/610/609>, [Consulta: 20 de agosto de 2017]

Gutiérrez, Esthela, “De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario”, Trayectorias, *Revista Trayectorias*, Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, México, vol. IX, núm. 25, 2007, pp. 45-60 [en línea], Dirección URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60715120006> [Consulta: 15 de diciembre de 2017].

Gutiérrez, Roberto; “Reformas estructurales de México en el sexenio de Felipe Calderón: la energética”, *Revista Economíaunam*, UNAM, México, vol. 11, núm. 32, 2014, pp.32-59 [en línea], Dirección URL: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ecu/article/view/47059>, [Consulta: 10 de septiembre de 2018]

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Herrero, Rubén, “La seguridad energética y la estrategia global de seguridad de la Unión Europea”, *Revista UNISCI*, Universidad Complutense de Madrid, núm. 24, octubre 2016, pp. 83-98, [en línea], Dirección URL: <https://revistas.ucm.es/index.php/RUNI/article/view/53788/49260> [Consulta: 10 de enero de 2018]

Ibarrán María; Davidsdottir Brynhildur; Gracida Rafael; “Índice de Sustentabilidad Energética: estimaciones para México”, *Principios*, Fundación Sistema, Madrid, núm 15, p. 15, 2009, pp. 85-100, [en línea], Dirección URL: https://www.fundacionsistema.com/wp-content/uploads/2015/05/PPios15_maria-brynhildur-rafael.pdf, [Consulta: 15 de enero de 2018]

Jiménez, Claudia G., “Las teorías de la cooperación internacional dentro de la relaciones internacionales”, *POLIS: Investigación y Análisis Sociopolítico y Psicosocial*, Universidad Autónoma Metropolitana, vol. 2, núm. 3, 2003, pp. 15-147 [en línea], Dirección URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72620305> [Consulta: 10 de septiembre de 2017]

Juárez, Ulises “Para 2020, México podría dejar de ser exportador neto de petróleo”, *Energía a debate*, [en línea], México, 03 de mayo de 2018, Dirección URL: [URL:https://www.energiaadebate.com/blog/3302/?fbclid=IwAR3nKvOfTvpF64ppdU_mkk0jXqLVvhhtH9I5Jn5i9r8cV5QGAfgHEV-cam4](https://www.energiaadebate.com/blog/3302/?fbclid=IwAR3nKvOfTvpF64ppdU_mkk0jXqLVvhhtH9I5Jn5i9r8cV5QGAfgHEV-cam4), [Consulta 10 de octubre de 2018].

Kollewe, Julia; “Global hopes for renewable energy fading, patents data show”, *The Guardian*, [en línea], Estados Unidos, 04 de mayo de 2015, Dirección URL: <https://www.theguardian.com/business/2015/may/04/global-hopes-for-renewable-energy-fading-patents-data-show>, [Consulta: 20 de abril de 2018].

Konrad Adenauer Stiftung, “Historia de la política ambiental en Alemania: perspectivas de la CDU 1958-2015”, Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina, [en línea], Dirección URL: https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=bf927e99-1afd-5ca1-1bd9-6845110a08e0&groupId=252038 [Consulta: 05 de agosto de 2018]

Laguna Monroy, Israel, “La generación de energía eléctrica y el ambiente”, *Gaceta Ecológica*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, núm. 65, octubre-diciembre 2002, pp. 53-62, [en línea], Dirección URL: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906504> [Consulta: 22 de agosto de 2016]

León, Isaías, “Tras 7 años, Power Group inaugurará parque eólico en Zacatecas”, *El Financiero*, México, 28 de noviembre de 2017, [en línea], Dirección URL: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/tras-anos-power-group-inaugurara-parque-eolico-en-zacatecas> [Consulta: 20 de octubre de 2018].

Maier, Kerstin; “El modelo alemán de cooperación internacional para el desarrollo”, Cátedra de Cooperación Internacional y con Iberoamérica, Universidad de Cantabria, 2012, pp. 1-5,

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

[en línea], Dirección URL: <https://www.ciberoamericana.com/pdf/Briefing9.pdf>, [Consulta: 20 de junio de 2016]

Masullo, Juan; “La genética del discurso del desarrollo explorando alternativas reales”, *Revista Palobra*, Universidad de Cartagena, Colombia núm. 11, septiembre de 2009-Agosto de 2010, pp. 83-103. [en línea], Dirección URL: <https://mundoroto.files.wordpress.com/2012/07/leer-el-artc3adculo-completo.pdf> [Consulta: 28 de abril de 2018]

Orihuela, Rodrigo, “Iberdrola tiene más “power” en México que en su país natal”, *El Financiero*, México, 25 de septiembre de 2018, [en línea], Dirección URL: http://elfinanciero.com.mx/economia/iberdrola-tiene-mas-power-en-mexico-que-en-su-pais-natal?fbclid=IwAR0lt6hnr2UpfWWTn9pUims5pA2jvod9sBzEuHQCHxMHj9fi3ny7oh_Vn_0 [Consulta: 15 de octubre de 2018].

Orozco, Gabriel A. “El aporte de la Escuela de Copenhague a los estudios de seguridad”, *Revista Fuerzas Armadas y Sociedad*, año 20, núm 1, pp. 141-162, [en línea], Dirección URL: <https://flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/escueladecopenhague.pdf> [Consulta: 20 de septiembre de 2017]

Oswald, Úrsula, “Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética de México”, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Universidad Nacional Autónoma de México, Nueva Época, México, año LXII, núm. 230, mayo-agosto 2017, pp. 155-196 [en línea], Dirección URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> [Consulta: 10 de octubre de 2017]

Polo, Emilio; “La Cooperación Internacional al Desarrollo de la UE con América Latina en un contexto de crisis económica. ¿Qué cooperación para qué desarrollo?, VII Congreso Latinoamericano de Ciencia Política, Asociación Latinoamericana de Ciencia Política, Bogotá, septiembre de 2013,15 pp. [en línea], Dirección URL: <http://www.rebelion.org/docs/174742.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2018]

Prado Lallande, Juan P.; “La gobernabilidad de la cooperación internacional para el desarrollo de México”, *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación, núm. 28, primavera-verano, 2011, pp. 53-65, [en línea], Dirección URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3731015> [Consulta: 28 de abril de 2018]

Prado Lallande, Juan Pablo, “La cooperación internacional para el desarrollo de México. Un análisis de sus acciones, institucionalización y percepciones”, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, UNAM, Nueva Época, año LIX, núm. 222, septiembre-diciembre 2014, pp. 51-86 [en línea], Dirección URL: <http://scielo.unam.mx/pdf/rmcps/v59n222/v59n222a3.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2018]

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Quijano, Aníbal, “ “Bien vivir: entre el “desarrollo” y la des/colonialidad del poder”, *Viento Sur*, Madrid, núm. 122, mayo 2012, pp.47-56 [en línea], Dirección URL: https://www.vientosur.info/IMG/pdf/VS122_A_QUIJANO_BIENVIVIR---.pdf

Quijano, Aníbal, “El fantasma del desarrollo en América Latina”, *Revista Venezolana De Economía y Ciencias Sociales*, Universidad Central de Venezuela, Caracas, núm. 2, México, núm. 41, vol. 6, mayo-agosto 2000, pp. 75-76, [en línea], Dirección URL: <https://antropologiadeoutraforma.files.wordpress.com/2013/04/quijano-anibal-el-fantasma-del-desarrollo-en-america-latina.pdf> [Consulta: 15 de octubre de 2018].

Quijano, Aníbal; “Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina”, en *Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*, Buenos Aires, CLACSO, 2014, p. 212 [en línea], Dirección URL: <https://www.decolonialtranslation.com/espanol/quijano-colonialidad-del-poder.pdf>

Reyes, Pedro J., “Combustibles fósiles y contaminación”, *Revista de la Facultad de Ingeniería*, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, noviembre 1999, pp. 87- 92, [en línea], Dirección URL: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1412/1126> [Consulta: 10 de octubre de 2018]

Rinke, Stefan, “Alemania y México entre la Primera Guerra Mundial y la gran depresión 1918-1933”, *Revista Dimensión Antropológica*, INAH, México, vol. 36, 2007, pp. 35-67, [en línea], Disponible en: <http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=410>, [Consulta: 15 de octubre de 2018].

Ripoll, Alejandra, “La cooperación internacional: alternativa interestatal en el siglo XXI”, *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, Universidad Militar Nueva Granda, Bogotá, vol. 1, núm. 3, enero-junio 2007, pp. 67-83 [en línea], Dirección URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92720104>

Rodríguez, Fabiola, “México y la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 de la ONU”, *Chorriques des Amériques*, Observatoire des Amériques Montreal, Québec, vol. 16, núm. 1, 2016, [en línea], Dirección URL: http://www.ieim.uqam.ca/IMG/pdf/cda_volume_16_numero_1.pdf [Consulta: 15 de octubre de 2018].

Rojas, Francisco, “La reforma energética factible”, México, Cámara de Diputados, 2008, 34p., [en línea], Dirección URL: http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/cedip/lx/refene_fact.pdf, [Consulta: 05 de septiembre de 2018]

Ruiz, Victoria, “Los pros y los contras de la reforma energética de acuerdo con el paradigma del desarrollo sustentable”, *Revista Digital Universitaria*, vol.16, núm. 1, 16p. , [en línea],

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Dirección URL: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num1/art08/art08.pdf> [Consulta: 25 de agosto de 2018].

Sánchez, Jazmín; Reyes, Ivett; “La descarrilada transición energética en Yucatán (IV de VI), *La Jornada Maya*, México, 12 de marzo de 2019, [en línea], Dirección URL: <https://www.lajornadamaya.mx/2019-03-12/La-descarrilada-transicion-energetica-en-Yucatan--IV-de-VI-> [Consulta: 10 de octubre de 2018]

Santoyo, Edgar; S. Torres, Ignacio; “Escenario futuro de explotación de la energía geotérmica: hacia un desarrollo sustentable”, *Revista Digital Universitaria*, UNAM, México, vol. 11, núm. 10, 2010, pp. 3-26 [en línea], Dirección URL: www.revista.unam.mx/vol.11/num10/art95/art95.pdf [Consultado: 22 de junio de 2018].

Schellenberger, Michael, “The reason renewable can’t power modern civilization is because they were never meant to”, *Forbes*, mayo de 2019, [en línea], Dirección URL: https://www.forbes.com/sites/michaelshellenberger/2019/05/06/the-reason-renewables-cant-power-modern-civilization-is-because-they-were-never-meant-to/?fbclid=IwAR1hEKqRnTTBZjAmIaZ7MnilKD5Yolc70H21FCB3cq3gx_PdEo48cAav2po#245c4a5ea2b9 [Consulta: 15 de octubre de 2018].

Solís, Arturo, “México está reprobado en transparencia sobre energías renovables”, *Forbes México*, México, 20 de junio de 2018, [en línea], Dirección URL: <https://www.forbes.com.mx/mexico-esta-reprobado-en-transparencia-sobre-energias-verdes/?fbclid=IwAR2EJGUoNeAmu5HRc3Loijk8rIQkzQ-mccYbDwP4kuPjVM72rvCpd2LicvI> [Consulta: 15 de octubre de 2018].

Documentos oficiales

BMWi, *Declaración Conjunta de Intención sobre la Alianza Energética entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Federal de Alemania*, [en línea], Berlín, 2016, 6p. Dirección URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/gemeinsame-erklaerung-mexiko-deutschland-energiepartnerschaft-spanisch.pdf?blob=publicationFile&v=2>, [Consulta:]

BMWi, *Overview of the expansion of renewable energy sources in 2016 compared with 2015*, [en línea], Alemania, 2017, Dirección URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/ausbau-ee.html> [Consulta: 05 de agosto de 2018].

Diario Oficial de la Federación, *Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Energía 2013-2018*, México, 2009, 9p. [en línea], Dirección URL: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013, [Consulta: 20 de junio de 2018]

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Diario Oficial de la Federación, *Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo*, México, 2011, 15p.

Diario Oficial de la Federación, *Ley de Transición Energética*, México, 2015, 40p.

Diario Oficial de la Federación, *Ley General de Cambio Climático*, México, 2012, 58p.

Diario Oficial de la Federación, *Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética*, México, 2008, 16 p.

Gobierno de la República de México, *Reforma energética, México*, 16p. [en línea], Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/suecia/images/reforma%20energetica.pdf> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático*, Informe Especial sobre fuentes de energía renovable y mitigación del cambio climático, [en línea], 2011, 228 pp., Dirección URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf [Consultado 02 de diciembre de 2017].

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, *Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC) para mitigación*, México, 2018, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048> [Consultado: 25 de agosto de 2018]

Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania (MFRE), *Alemania, América Latina y el Caribe: lineamientos del Gobierno Federal*, Berlín, 2010, 64p. <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/1496412/14f0ce6227e6613684b599f9016f8c99/lak-konzept-span-data.pdf>

Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania (MFRE), *Articular la globalización-ampliar asociaciones-compartir responsabilidades: lineamientos del Gobierno Federal*, Berlín, 2012, 68p. <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/1496878/6f51a24654c013e641f167a743f3df69/gestaltungsmachtekonzzept-span-data.pdf> [30 de agosto de 2018]

Organización de las Naciones Unidas (ONU), *Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, [en línea], s/l, 1992, 27 pp., Dirección URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [Consultado: 1 de diciembre de 2017].

Presidencia de la República de México, *Objetivos de la reforma energética 2013*, México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2013, [en línea], Dirección URL: <https://www.gob.mx/presidencia/fr/articulos/objetivos-de-la-reforma-energetica-2013> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Presidencia de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*, México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 323p. Dirección URL: http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf, [30 de agosto de 2018]

Presidencia de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 184p. Dirección URL: https://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf, [30 de agosto de 2018]

Secretaría de Economía, *Balanza comercial entre México y Alemania, PROMEXICO*, [en línea], México, 2016, 2p., Dirección URL: <http://www.promexico.gob.mx/documentos/infograficos/mexico-alemania-2017.pdf> [Consulta: 28 de mayo de 2018].

Secretaría de Economía, *Comercio Exterior / Países con Tratados y Acuerdos firmados con México*, [en línea], México, 2015, Dirección URL: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico> [Consultado: 27 de mayo de 2017].

Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 2016*, México, 2016, 136p. [en línea], Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/288692/Balance_Nacional_de_Energ_a_2016_2_.pdf [30 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 2017*, México, 2017, 129p. [en línea], Dirección URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414843/Balance_Nacional_de_Energ_a_2017.pdf [30 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía, *Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Energía 2007-2012*, 2008, [en línea], Dirección URL: http://dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5030249, [Consulta: 2o de agosto de 2019]

Secretaría de Energía, *Energías renovables en el desarrollo sustentable en México*, 2009, 70p.

Secretaría de Energía, *Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios*, México, 2016, 140p.

Secretaría de Energía, *México cumplirá con su meta del 35% de generación eléctrica con energías limpias en 2024: Consejo Consultivo para la Transición Energética*, [en línea], México, 2016, Dirección URL: <https://www.gob.mx/sener/prensa/mexico-cumplira-con-su>

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

[meta-del-35-de-generacion-electrica-con-energias-limpias-en-2024-consejo-consultivo-para-la-transicion-energetica](#), [Consulta: 20 de abril de 2018].

Secretaría de Energía, *Prospectiva de energías renovables 2017-2031*, México, 2017, [en línea], Dirección URL: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284342/Prospectiva de Energ as Renov ables 2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284342/Prospectiva_de_Energias_Renovables_2017.pdf), [30 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía, *Prospectiva del sector eléctrico de México 2017-2031*, México, 2017, 176p. [en línea], Dirección URL: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284345/Prospectiva del Sector El ctric o 2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284345/Prospectiva_del_Sector_Elctrico_o_2017.pdf) [30 de agosto de 2018]

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, *Programas y proyectos de inversión: energía*, México, 2017, [en línea], Dirección URL: <https://www.pef.hacienda.gob.mx/es/PEF2017/tomoVII>, [Consulta: 20 de agosto de 2018]

Secretaría de Relaciones Exteriores, *Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID)*, [en línea], México, 2016, Dirección URL: <https://www.gob.mx/sre/acciones-y-programas/agencia-mexicana-de-cooperacion-internacional-para-el-desarrollo-amexcid>, [Consultado: 10 de julio de 2018]

Secretaría de Relaciones Exteriores, *Cooperación Técnica, Científica y Educativa*, [en línea], México, 2018, Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/alemania/index.php/es/la-embajada/cooperacion-tecnica-cientifica-y-educativa>, [Consultado: 15 de julio de 2018].

Secretaría de Relaciones Exteriores, *Manual de organización de la embajada de México en la República Federal de Alemania*, México, septiembre de 2009, 65p. [en línea], Dirección URL: <https://sre.gob.mx/images/stories/docnormateca/manexte/embajadas/MOEMAlemania.pdf> [Consulta:]

Secretaría de Relaciones Exteriores, *Relaciones comerciales y de inversión entre México y Alemania*, México, 2016, [en línea], Dirección URL: <https://embamex.sre.gob.mx/alemania/index.php/es/component/content/article/419> [Consulta: 28 de mayo de 2016]

UN Documents, *Our Common Future*, [en línea], Dirección URL: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm> [Consulta: 15 de diciembre de 2017].

Páginas electrónicas

Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), “Alianza Energética entre México y Alemania”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/41426.html> , [Consultado: 15 de agosto de 2018].

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), “Aprovechamiento energético de residuos urbanos”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/33989.html> , [Consultado: 17 de agosto de 2018].

Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), “Eficiencia energética y energías renovables”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/41417.html>, [Consultado: 17 de agosto de 2018].

Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), “Energía sustentable”, [en línea], Dirección URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/32936.html>, [Consultado: 15 de agosto de 2018].

Altratec, “Sistema de Educación dual”, [en línea], Dirección URL: <https://www.altratec.mx/> [Consultado: 02 de junio de 2018].

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V (AGEB), “Evaluation tables of the energy balance for Germany 1990 to 2017”, Berlín, 2018, [en línea], Dirección URL: <https://ag-energiebilanzen.de/10-1-Evaluation-Tables-on-the-Energy-Balance.html>

Boletín UNAM DGCS, “Avanza la humanidad hacia el abismo energético”, México, 25 de mayo de 2018, [en línea], Dirección URL: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_331.html [Consultado: 22 de junio de 2018].

Comercio Exterior Bancomext, “El sector energético y la ley de transición energética”. [en línea], Dirección URL: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=133&t=el-sector-energetico-y-la-ley-de-transicion-energetica> [Consulta: 30 de agosto de 2018].

Comunicado de Prensa, Articulación de Energía Sustentable de Yucatán, “Llaman a analizar megaproyectos de energía renovable en Yucatán”, Inforural, México, 28 de abril 2017, [en línea], Dirección URL: <https://www.inforural.com.mx/llaman-analizar-megaproyectos-energia-renovable-yucatan/> [Consulta:]

Energía nuclear, “El poder del átomo: el desastre nuclear de Chernobyl”, [en línea], Dirección URL: <http://www.nuclear.5dim.es/chernobyl.php> [Consulta: 05 de agosto de 2018].

Fuhem Ecosocial, “Entrevista a Eduardo Gudynas: “Cualquier discusión sobre modelos de desarrollo debe debatir simultáneamente las alternativas al extractivismo”, [en línea], Dirección URL: <http://www.fuhem.es/ecosocial/noticias.aspx?v=9183&n=0> [Consulta: 20 de febrero de 2019]

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), “Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático”, *Informe Especial sobre fuentes de energía renovable y mitigación del cambio climático*, [en línea], 2011, 228 pp., Dirección

| Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

URL:https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srren_report_es-1.pdf [Consultado 02 de diciembre de 2017].

IKI Alliance Mexico, “CONECC-Convergencia de la política energética y de cambio climático”, [en línea], Dirección URL: <http://iki-alliance.mx/portafolio/enhancing-the-coherence-of-climate-and-energy-policies-in-mexico/>, [Consultado: 17 de agosto de 2018].

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), “México ratifica el Acuerdo de París sobre el cambio climático”, [en línea], Dirección URL: https://imco.org.mx/medio_ambiente/mexico-ratifica-el-acuerdo-de-paris-sobre-el-cambio-climatico/ [Consultado: 20 de junio de 2018].

International Energy Agency (IEA), “Electricity Consumption per Capita (MWh/capita)”, [en línea], Dirección URL: <http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1118783123/1> [Consultado: 02 de diciembre de 2017]

International Energy Agency (IEA), “Statistics”, *Atlas of Energy*, [en línea], Dirección URL: <http://energyatlas.iea.org/#!/tellmap/-1118783123> [Consultado: 1 de diciembre de 2017].

Milenio, “¿Qué es la ley de transición energética?”, México, 2015 [en línea], Dirección URL: <http://www.milenio.com/politica/que-es-la-ley-de-transicion-energetica> [Consultado 01 de septiembre de 2018]

Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de Chile, “Guía de apoyo docente en cambio climático”, [en línea], Chile, 2017, 140 pp., Dirección URL: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-apoyo-docente-en-Cambio-Climatico.pdf> [Consulta: 10 de diciembre de 2017].

Organización de las Naciones Unidas (ONU), “Cambio Climático”, [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html> [Consultado: 02 de diciembre de 2017].

Organización de las Naciones Unidas (ONU), “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”, [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html> [Consulta: 10 de diciembre de 2017].

Organización de las Naciones Unidas (ONU), *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html> [Consulta: 10 de diciembre de 2017].

Organización Meteorológica Mundial (OMM), “El aumento de la concentración de gases de efecto invernadero alcanza un nuevo récord”, [en línea], Dirección URL:

|Fundamentos y perspectivas de la cooperación México-Alemania en materia de energías renovables (2005-2016) |

<https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-aumento-de-la-concentraci%C3%B3n-de-gases-de-efecto-invernadero-alcanza-un> [Consultado: 02 de diciembre de 2017].

ProMéxico, “Sector de energías renovables en México”, [en línea], Dirección URL: [http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Perfil del sector erenovables/ lang/es](http://mim.promexico.gob.mx/swb/mim/Perfil_del_sector_erenovables/lang/es) [Consultado: 17 de agosto de 2018].

Tecnologías Ambientales Limpias, [en línea], s/a, 2013, 3 pp., [en línea], Dirección URL: http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/tecnologias_limpias.pdf [Consultado:

The Wind Energy Market Intelligence, “México: Parques eólicos”, [en línea], Dirección URL: https://www.thewindpower.net/country_windfarms_es_36_mexico.php, [Consulta: 20 de octubre de 2018].

World Bank Group, *GNI per capita*, [en línea], Dirección URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD>, [Consulta: 10 de julio de 2018].