



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES  
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES  
MAESTRÍA EN ESTUDIOS EN RELACIONES INTERNACIONALES

TÍTULO

LA SEGURIDAD ENERGÉTICA EN MÉXICO COMO HERRAMIENTA POLÍTICA EN LA  
COOPERACIÓN CON LA UNIÓN EUROPEA: IMPLICACIONES SOCIOAMBIENTALES PARA  
MÉXICO

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN ESTUDIOS EN RELACIONES INTERNACIONALES

PRESENTA:

**VERONICA YAZMÍN GÓMEZ CALZADA**

TUTOR

DR. JAVIER DELGADILLO MACÍAS  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS  
UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., NOVIEMBRE DE 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Agradecimientos

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**  
por ser mi *alma mater*,  
por mis profesores y profesoras,  
colegas, amigos y amigas.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**  
por la beca otorgada para la realización de  
mis estudios de maestría.

A mi tutor, el **Dr. Javier Delgadillo Macías**  
por su total apoyo y conocimiento compartido.

A mis lectoras y lectores por su tiempo,  
su orientación académica, sus conocimientos y experiencias  
que nutrieron la discusión y el resultado de mi investigación:

**Dra. Leticia Durand Smith**

**Dra. Sandra Kanety Zavaleta Hernández**

**Dr. Isaí González Valadez**

**Dr. Fausto Quintana Solórzano**, un agradecimiento especial  
por ser mi guía y ejemplo a lo largo de los seminarios de investigación.

Al profesor **Stefan E. Weishaar**  
por asesorarme y apoyarme durante mi estancia  
de investigación en la Universidad de Groningen.

A todas mis profesoras y profesores de la maestría porque sin ustedes este trabajo no habría  
sido el mismo.

## ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	1
Capítulo 1. Aproximación teórica-conceptual del sistema energético contemporáneo en las relaciones internacionales.....	3
1.1. La importancia de los recursos estratégicos en el mundo.....	3
1.1.1. Características de los recursos estratégicos.....	4
1.1.2. La energía como recurso estratégico.....	7
1.2. Perspectivas de Seguridad Energética en el mundo.....	12
1.2.1 Fuentes de generación de energía.....	16
1.2.2. Las energías renovables como alternativa para la seguridad energética.....	21
1.3. Implicaciones de la cooperación internacional y la legitimación del discurso del desarrollo en el contexto de transición energética.....	28
1.3.1. La cooperación Internacional: un análisis desde la interdependencia.....	29
1.3.2. El impacto del discurso del desarrollo en la crisis ambiental y la transición energética.....	32
1.3.3. La economía verde como sustento internacional de las energías renovables.....	36
Capítulo 2. Perspectiva energética del siglo XXI: la transición energética en la estrategia de seguridad energética en México.....	41
2.1. La necesidad de transitar hacia nuevos modelos energéticos.....	41
2.1.1. La dependencia al sector energético.....	44
2.1.2. Impacto del consumo de energía en el medio ambiente.....	49
2.2. Impactos socioambientales de las energías renovables.....	51
2.2.1. Alteración de los ecosistemas.....	52
2.2.2. Desplazamiento de comunidades.....	56
2.2.3. Efectos positivos en el mediano y largo plazo.....	58
2.3. Consideraciones para la seguridad energética en México.....	61
2.3.1. El papel del petróleo y el gas natural.....	62
2.3.2. Actores en la seguridad energética de México.....	65
2.3.3. La relevancia del Acuerdo de París en la adopción de un modelo de seguridad energética.....	70
Capítulo 3. Mecanismos y estrategias de cooperación en el sector energético entre México y la Unión Europea: la bioenergía.....	74
3.1. Análisis crítico de la transición energética en México a partir de la reforma energética de 2013.....	74

3.1.1. Introducción masiva de proyectos renovables en México: principales impactos. ....	77
3.1.2. Preeminencia de la cooperación internacional con actores desarrollados.....	83
3.2. La importancia estratégica de México para Unión Europea en el sector energético .85	
3.2.1. El Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación entre México y la Unión Europea.....	90
3.2.2. Alianzas Estratégicas para la Implementación del Acuerdo de París.....	91
3.2.3. Otros proyectos y/o estrategias de cooperación entre la UE y México en el sector energético y medio ambiente .....	92
3.3. La bioenergía como alternativa o consecución de las relaciones asimétricas México-UE. ....	93
3.3.1. Perspectivas de la bioenergía en México e impacto ambiental. ....	93
3.3.2. Regulación del Estado mexicano y la participación de las empresas europeas en la producción de bioenergía en México.....	96
Conclusiones.....	100
Referencias bibliográficas .....	104
Anexos.....	116

## Índice de tablas

Tabla 1. Algunas definiciones de seguridad energética. ....	13
Tabla 2. Elementos a considerar en la construcción del concepto de seguridad energética a nivel Estado. ....	14
Tabla 3. Comparativo de la clasificación de fuentes de energía por tipo de recurso natural, tecnología e impacto medioambiental. ....	18
Tabla 4. Diferencias conceptuales entre los grandes paradigmas de las Relaciones Internacionales.....	29
Tabla 5. Los ODS relacionados con el sector energético. ....	37
Tabla 6. Promedios de capacidad para grandes proyectos hidroeléctricos por país / región, 2010-2019.....	47
Tabla 7. Impactos ambientales durante la fase de explotación de energías renovables. ....	52
Tabla 8. Producción y exportación de petróleo (miles de barriles diarios) y gas natural (millones de pies cúbicos diarios) en México entre 2016 y 2021. ....	63
Tabla 9. Organismos estatales a cargo del sector energético en México. ....	66
Tabla 10. Participación de empresas privadas en la producción de energía en México (MW). ....	68
Tabla 11. Aspectos claves del Acuerdo de París. ....	71
Tabla 12. Paquete de leyes secundarias de la reforma energética, 2013 -2014.....	76
Tabla 13. Comparativo en la estructura de producción de energía primaria: 2013, 2017, 2019. ....	78
Tabla 14. Etapas de la relación entre México y la Unión Europea .....	85
Tabla 15. Impacto socioambiental en la producción de bioenergía en México. ....	95

## **Índice de gráficas**

Gráfica 1. Participación de la OPEP en las reservas mundiales de crudo en 2018. ....	9
Gráfica 2. Participación renovable en la expansión anual de la capacidad de energía de 2001 a 2019. ....	11
Gráfica 3. Tasa de cambio de la demanda de energía en 2020 y la demanda de energía de 2021 en relación con los niveles de 2019, por región. ....	42
Gráfica 4. Transición en el suministro total de energía mundial por fuente hasta 2030 en el escenario de Emisiones Netas Cero para 2050. ....	48
Gráfica 5. Porcentaje de consumo de agua por recurso energético en Estados Unidos, 2014. ....	54
Gráfica 6. Tecnologías de energía renovable: reducción de los costos desde 2010. ....	60
Gráfica 7. Producción y demanda de gas natural en México de 2007 a 2009. ....	63
Gráfica 8. Reservas de hidrocarburos en México de 2010 a 2021. ....	64
Gráfica 9. Balance de las relaciones comerciales entre México y la UE de 2011 a 2021 ....	87
Gráfica 10. Comercio de la UE con otros países del mundo, 2021 (porcentaje) ....	88
Gráfica 11. Comercio de México con otros países del mundo, 2021 (porcentaje).....	89
Gráfica 12. Número de proyectos de biomasa en México, por tipo de ejecutor. ....	97

## **Índice de mapas**

Mapa 1. ¿En dónde trabaja el Fondo Conjunto para los ODS? .....	38
Mapas 2. Comparativo de 15 países con mayores reservas probadas y producción de petróleo al 2020 (en barriles).....	45
Mapa 3. Comparativo de 15 países con mayores reservas probadas y producción de gas natural al 2020 (km3). ....	45
Mapa 4. Distribución por estado de la producción de energías renovables en México. ....	78
Mapa 5. Generación actual y capacidad instalada de energía eléctrica a partir de la bioenergía en México durante 2015. ....	94

## **Glosario**

APEREC – Centro de Investigación de Energía de Asia Pacífico

BID – Banco Interamericano de Desarrollo

CAI – Centro Argentino de Ingenieros

CEE – Comunidad Económica Europea

CEL – Certificados de Energía Limpia

Cenace – Centro Nacional de Control de Energía

Cenegas – Centro Nacional de Control de gas Natural

CFE – Comisión Federal de Electricidad

CMDPDH – Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de los Derechos Humanos

CMNUCC – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CNH – Comisión Nacional de Hidrocarburos

CNSNS – Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias

CO<sub>2</sub> – Dióxido de carbono

Conuee – Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

COP – Conferencia de las Partes

CRE – Comisión Reguladora de Energía

Evis – Evaluaciones de Impacto Social

FIDE – Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica

FV – Efecto fotovoltaico

GEI – Gases de Efecto Invernadero

Gg – Gigagramos

GW – Gigawatt

GWh – Gigawatt hora

IDH – Índice de Desarrollo Humano

IEA – Agencia Internacional de la Energía

INECC – Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IRENA – Agencia Internacional de las Energías Renovables

Ktoe – Kilotonelada equivalente de petróleo

KWh – Kilowatt hora

Mdbd – Millones de barriles por día

MMMpc – Millones de pies cúbicos diarios

MW – Mega watts

NASA - Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio

NDC – Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional

NOAA - Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica

OCDE- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible

OIEA – Organismo Internacional de Energía Atómica

OMM – Organización Meteorológica Mundial

OPEP – Organización de Países Exportadores de Petróleo

Pemex- Petróleos Mexicanos

PIE – Productores Independientes de Energía

PNUD – Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Ppm – partes por millón

SEN – Sistema Eléctrico Nacional

SENER – Secretaría de Energía

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SPIPA – Alianza Estratégica para la Implementación del Acuerdo de París

TLCUEM – Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación entre México y la Unión Europea

Tm – Toneladas métricas

TWh – Teravatios hora

UE – Unión Europea

URSS – Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas

USD – Dólares



## Introducción

La búsqueda de seguridad energética en los Estados está estrechamente relacionada con la naturaleza, el aprovechamiento de los recursos naturales y con el sistema de producción capitalista sustentado en el imaginario del desarrollo. Tanto en el discurso respaldado por la idea de un futuro mejor para todos sin condiciones de desigualdad económica y social en un mundo finito, así como en la práctica, el sistema de producción capitalista a través de proyectos de cooperación internacional asimétrica con actores desarrollados y subdesarrollados difunde los valores de Occidente caracterizados por la democracia, su idea de libertad, progreso y modernidad que dejan de lado otros valores alternativos arraigados a la tierra, el territorio, los bienes comunes y la naturaleza (Rist, 2002, citado por Zavaleta Hernández, 2020).

Así, los recursos naturales y bienes comunes son transformados en mercancías de la economía verde cuyo objetivo responde a la lógica capitalista de acumulación y despojo para generar riqueza (económica) y en donde los proyectos de energía renovable lejos de favorecer al medio ambiente responden a intereses del sistema global, reduciendo así la búsqueda del desarrollo a una visión meramente economicista que deja de lado las necesidades en los niveles locales (Arias Henao, 2017).

En este sentido, el discurso del desarrollo de Occidente se ha impuesto en los países denominadas como “subdesarrollados” (en vías de desarrollo, dependientes, del Sur, etc.) en temas prioritarios de la agenda internacional como lo es la seguridad energética de los Estados, a partir de la incorporación de proyectos de energías renovables cuyo objetivo, en el discurso, es transitar hacia un esquema global impulsado por mecanismos de cooperación internacional para la generación de energía no contaminante y “amigable” con el medioambiente como lo señala el séptimo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), Energía asequible y no contaminante, impulsado por Naciones Unidas en prácticamente todo el mundo (Naciones Unidas, 2021).

Sin embargo, lo anterior ha legitimado la intervención de los países del centro en las periferias en proyectos de energías renovables a partir de acuerdos globales, regionales y bilaterales de cooperación para el desarrollo. A través del financiamiento y capital de sus empresas, los Estados del Norte brindan también el *expertise* y recursos humanos más especializados, limitando la participación de los países del Sur a ser receptores de los proyectos y cuyas responsabilidades son brindar los espacios geográficos necesarios para su implementación (dos Santos, 2011: 80 y 81), incluso cuando ello conlleve el desplazamiento de comunidades, deforestaciones y otros daños socioambientales, dado que la seguridad energética se presenta como prioridad ante esto al ser considerada como interés nacional.

En el caso particular de la región de América Latina que históricamente ha sido vulnerada por las potencias europeas, y cuya intervención no ha desaparecido, más bien, han cambiado los mecanismos por los cuales disponer de sus recursos, el discurso sobre el desarrollo se presenta a través de estrategias de ocupación territorial por medio acuerdos de cooperación para explotar minerales y hacer uso de recursos eólicos, solares e hídricos con el objetivo de

ampliar la producción de energías renovables por parte de empresas europeas sustentado en la idea de la economía verde para el desarrollo de proyectos “en favor” del medio ambiente.

Por lo tanto, esta tesis pretende mostrar cómo ha impactado en México la cooperación con la Unión Europea en la concepción de seguridad energética para el país. A lo largo de la misma se busca comprobar la hipótesis siguiente: México ha adoptado un modelo de seguridad energética impuesto por el discurso verde de la agenda internacional. Su relación asimétrica con la Unión Europea ha condicionado este modelo con la intención de abrir el mercado de energías renovables a las empresas europeas.

Para ello, la tesis se divide en tres capítulos. El primero lleva por título *aproximación teórica-conceptual del sistema energético contemporáneo en las Relaciones Internacionales*, en donde se establecen las teorías y conceptos que guían el resto de la investigación, destacando la teoría crítica y la interdependencia. Además, se presenta una definición propia del concepto de seguridad energética con base en otras definiciones de las principales agencias, organizaciones y Estados. Entre otros elementos centrales de este primer capítulo se exponen el discurso del desarrollo, la economía verde, la división entre el Norte y Sur global y, se presentan las principales fuentes de energías renovables.

El segundo capítulo de la tesis se titula *perspectiva energética del siglo XXI: la transición energética en la estrategia de seguridad energética en México*. Este apartado tiene como objetivo mostrar el contexto energético mundial del siglo XXI para entender el contexto de la transición energética hacia las energías renovables y exponer de manera particular el caso de México. El capítulo enuncia los principales actores a cargo del sector energético del país y su concepción de seguridad energética. Asimismo, presenta un análisis de los impactos socioambientales que generan las energías renovables cuando no son bien ejecutadas, para concluir con el impacto de los acuerdos internacionales, en el caso específico del Acuerdo de París para la proyección de un modelo de seguridad energética.

El tercer capítulo analiza la cooperación entre México y la Unión Europea en materia energética, lleva por nombre *mecanismos y estrategias de cooperación en el sector energético entre México y la Unión Europea: la bioenergía*. La intención de esto es concluir la tesis con un estudio crítico de la cooperación asimétrica entre ambos actores mostrando la importancia que han adquirido las empresas europeas en el desarrollo de proyectos de energías renovables en México a partir de la firma del Acuerdo Global y la ratificación del Acuerdo de París. Al final, se presenta el caso de los bioenergéticos como un ejemplo de las relaciones desiguales y las consecuencias socioambientales provocadas en México.

Finalmente, se hace un balance de la cooperación asimétrica entre México y la Unión Europea mostrando tanto las consecuencias como los beneficios de dicha cooperación para los involucrados. Por último, se plantean una serie de recomendaciones para el caso de México en su establecimiento de un modelo de seguridad energética y en la ejecución de proyectos renovables de energía, de tal manera que se aminore el impacto socioambiental y se involucre a actores locales en su proceso.

## **Capítulo 1. Aproximación teórica-conceptual del sistema energético contemporáneo en las relaciones internacionales.**

Los recursos energéticos han participado de manera activa en el desarrollo industrial y económico de los países de manera histórica. El siglo XX se caracterizó por ser el campo de batalla de grandes conflictos de escala mundial, mismos que marcaron una transformación en la base de producción del sistema capitalista, centrando la atención en fuentes primarias como el petróleo, el gas natural y el carbón. En este sentido, al concluir la Segunda Guerra Mundial, el motor económico de los Estados funcionaba con base en estos recursos naturales, mismos que en la actualidad conforman el sustento de la sociedad “moderna”, ya que alrededor del 80% de la energía que se consume en forma de electricidad, transporte e industria son producto de los hidrocarburos (Banco Mundial, 2020).

Por consiguiente, el presente capítulo busca exponer cómo el discurso del desarrollo de los países del Norte Global se ha impuesto en los países denominadas como “subdesarrollados” en aquellos temas prioritarios de la agenda internacional como es el caso de la seguridad energética de los Estados; a partir de la incorporación de proyectos de energías renovables cuyo objetivo, en el discurso, es transitar hacia un esquema global impulsado por mecanismos de cooperación internacional para la generación de energía no contaminante y “amigable” con el medio ambiente, se han introducido nuevos conceptos como la economía verde que lejos de contribuir a aminorar el desgaste medioambiental, ha promovido un nuevo mercado (de tecnologías renovables) cuyo control se mantiene a manos de los países desarrollados y ha condicionado a los menos desarrollados a depender de ellos.

Estas herramientas legitiman a nivel internacional la intervención de los países del centro en las periferias a partir de acuerdos de cooperación para el desarrollo “verde”, anclados en una idea meramente economicista. A través del financiamiento y capital de sus empresas, los Estados del Norte limitan la participación de los países del Sur<sup>1</sup> a ser receptores de ayuda mediante grandes proyectos y la responsabilidad de brindar los espacios geográficos necesarios para su implementación, con lo cual no sólo se limita el crecimiento de los países del Sur, sino también se les condiciona a adquirir tecnologías extranjeras y se les impone un modelo de desarrollo ajeno a sus necesidades que, en ocasiones, conlleva al desplazamiento de comunidades, deforestaciones y demás daños socioambientales.

### **1.1. La importancia de los recursos estratégicos en el mundo.**

Los recursos estratégicos contemplan en su definición una serie de aspectos naturales, económicos, sociales, políticos y culturales por lo cual su clasificación resulta compleja e incluso controversial al no haber un consenso claro de éstos. Sin embargo, un punto de partida para entender su importancia es que son recursos naturales limitados geográficamente a ciertas regiones y/o países, por lo cual son difíciles de adquirir y son indispensables para el desarrollo de la sociedad internacional.

---

<sup>1</sup> La connotación de los Estados del Sur y Norte Global se desprende de la Teoría Crítica de las Relaciones Internacionales y se posiciona desde el Sur reconociendo el potencial crítico de este punto de enunciación como un actor esencial del Orden Global.

La noción de *recurso estratégico* surge en el contexto de la Primera Guerra Mundial cuando a raíz del conflicto bélico se interrumpe el tráfico de materias primas, disparándose los precios de la energía y los minerales, hecho por el cual, hasta ese momento se entendía como estratégicos a aquellos bienes que eran necesarios para el desarrollo y autonomía de los Estados y estaban asociados a las necesidades de carácter técnico-militar (Fornillo, 2004, citado por García Tasich 2017). Hoy en día, se ha ampliado su concepción, y la definición de recursos estratégicos no se limita únicamente a cuestiones militares, si bien aún conserva la condición de ser necesarios para el desarrollo y autonomía de los países, se suma la especulación de su agotamiento.

Por otra parte, dentro de los recursos estratégicos, los recursos energéticos destacan por su importancia en la subsistencia y desarrollo del sistema económico-político actual. Los recursos naturales energéticos son la materia prima para la generación de energía indispensable para mantener las necesidades humanas, desde las más básicas como encender un foco en el hogar, hasta otras más complejas como el abasto de energía a grandes corporaciones. La demanda de los recursos energéticos ha ido en aumento en los últimos años, tan sólo en 2021 la demanda de electricidad creció en más del 6% con respecto al 2010, año de la recuperación de la crisis financiera de 2008, de acuerdo con datos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés), (2022).

Como se detalla en los siguientes apartados, el hecho de que un recurso sea indispensable para el desarrollo económico y político de la sociedad internacional, entre otros aspectos, lo transforman en un recurso estratégico y esta condición lo vuelve una prioridad para los Estados por encima, incluso, de otras necesidades. Es así como el sector energético ha tomado mayor protagonismo en el escenario político y estratégico al implementar herramientas como la cooperación internacional para tener la posesión y control de los recursos, no sólo para los países, sino también para otros sectores que van desde el académico, social y de capital privado.

### **1.1.1. Características de los recursos estratégicos.**

A partir de que la naturaleza es considerada como un recurso más en la cadena de producción de mercancías (Treacy, 2020, p. 245), los recursos estratégicos se asocian, entre otras cosas, a la conciencia sobre su agotamiento y, por lo tanto, a la interrupción en la cadena de producción, traducido en pérdidas económicas. Para entender mejor esto, García Tasich (2017) remarca las principales características que un recurso debe poseer para ser considerado como estratégico. En este sentido, el autor menciona ciertas condiciones como son:

- Respecto a su disponibilidad, debe ser escaso (o relativamente escaso), insustituible (o difícilmente sustituible) y estar desigualmente distribuido.
- El recurso natural debe ser clave en el funcionamiento del modo capitalista de producción.
- El recurso estratégico debe contribuir al mantenimiento de la hegemonía regional o mundial, o de la supremacía de ciertos actores a nivel local.

- Un recurso sólo puede entenderse como estratégico según la percepción que se tenga de su situación actual frente a su proyección a futuro.

Si bien, estas condiciones no son absolutas, brindan una noción que permite identificar aquellos bienes estratégicos, es decir, indispensables en algún contexto específico para mantener el sistema internacional y por lo cual, es imposible establecer un listado único y definitivo de este tipo de recursos. En los últimos años, los principales recursos estratégicos han sido los minerales, los hidrocarburos, el agua, los alimentos y tierras cultivables como resultado de la crisis ambiental<sup>2</sup>. Si bien, no es el propósito de esta investigación ahondar en cada uno de estos, vale la pena señalarlos ya que las dinámicas de apropiación y aprovechamiento de éstos está interrelacionada y las prácticas de su acaparamiento responden a acciones geopolíticas.

Como parte del desarrollo del sistema capitalista, los recursos naturales se producen con fines de lucro (Bowles, Edwards y Toharia, 1985, citado por Treacy, 2020, p. 248) y son indispensables para su funcionamiento y reproducción. No obstante, desde hace algunas décadas este sistema comenzó a preocuparse por agotar aquellos bienes y recursos de los cuales depende. Uno de los ejemplos, relativamente más recientes y, quizá el más alarmante es el caso del agotamiento del agua dulce, al ser un recurso finito que no se puede ampliar por voluntad del ser humano. Sergio Fattorelli y Pedro C. Fernández señalan que a nivel global el agua dulce representa alrededor del 2%, mientras que el 97% del agua en el planeta es salada (citado por la Revista CAI, 2015).

Además de ser un recurso limitado, a la condición del agua como recurso estratégico se suma su creciente demanda para la industria, la agricultura y el consumo doméstico, así como la ambición de grupos económicos por aumentar su explotación, control y administración (Agudelo, 2005, p. 91).

El sistema económico actual está sustentado en la acumulación del capital, de acuerdo con Marx, esto conlleva a la concentración de riquezas (véase el *Capital de Marx*, 1876). En este caso se trata de riquezas naturales, los recursos estratégicos son asumidos como bienes fundamentales para el sistema y su relevancia los convierte en elementos codiciados por aquellos (Estados, corporaciones, etc.) que buscan mantener y/o aumentar su poder en el mismo sistema a través de su acaparamiento y consecuente explotación, situación que ha llevado en muchos casos a conflictos bélicos. Por ejemplo, el premio Nobel de Economía, Joseph E. Stiglitz ha sostenido que la Guerra de Irak no tuvo más vencedores que las compañías petroleras y los contratistas de defensa (citado por Elizalde Hevia, 2008, p.1).

Los conflictos por los recursos estratégicos han tenido una presencia histórica que se remonta al origen del hombre en sociedad, sin embargo, éstos se han desarrollado de manera distinta con el tiempo. El siglo XX se caracterizó, entre muchas otras cosas, por mantener el control y dominio de territorios con recursos estratégicos importantes, entre los que destacan los hidrocarburos. Durante el periodo de Guerra Fría, las dos potencias en conflicto ocuparon territorios estratégicos por medio de alianzas. Estados Unidos firmó una serie de Tratados en diferentes regiones del mundo; en América fue a partir del Tratado Interamericano de

---

<sup>2</sup> Resultado del propio modelo de producción y desarrollo capitalista-neoliberal (Quintana Solórzano, 2019).

Asistencial Recíproca, con Europa y Canadá el Tratado del Atlántico Norte, y con Asia el Tratado de Seguridad entre Australia y Nueva Zelandia, así como la Organización del Tratado del Sudeste de Asia y la Organización del Tratado de Asia Central. Por su parte, la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) conformó el Tratado de Varsovia del cual participaron Albania, Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, Polonia, República Democrática Alemana, Rumania y más adelante, China (véase Zavaleta Hernández, 2020, p.5).

Una vez que la URSS se desintegró en 1991, y Estados Unidos se asumió como vencedor, este último hizo énfasis en mantener la protección de las explotaciones petroleras y la defensa de las rutas comerciales marítimas en la región del Golfo Pérsico y el Mar Caspio (Klare, 2001, p. 23). Uno de los casos más representativos comenzó en 1997 en la región del Caspio<sup>3</sup>. El gobierno norteamericano a través del discurso de llevar desarrollo económico a estos países ingresó a Kazajistán<sup>4</sup> y comenzó con la explotación de yacimientos de petróleo y gas natural de la zona lo cual contribuyó a una oportunidad extraordinaria para las inversiones extranjeras en esa región en concesiones para la prospección y explotación de hidrocarburos, ya que de acuerdo a múltiples estimaciones se contemplaba que tan sólo las reservas de gas natural del Caspio igualaban la suma de América del Norte y Sudamérica.

Entre las principales empresas que se han beneficiado de la explotación de reservas en el Caspio se encuentran: Amoco, Chevron, Exxon Mobil, British Petroleum, Royal Dutch/Shell, la francesa Elf Aquitaine, la italiana Agip, la noruega Statoil, la rusa Lukoil, y la China National Petroleum Corporation. En la mayoría de los casos, dichas empresas se asociaron con grupos estatales y locales con lo cual se crearon grandes consorcios, lo que provocó a su vez concentración de la riqueza petrolera en manos de élites locales minoritarias (Ibidem, p. 112 – 118).

No obstante, las formas en que se desarrollan los conflictos han cambiado, si bien, actualmente podemos encontrar muchos más ejemplos de guerras armadas por la posesión de recursos estratégicos, basta observar la actual guerra en Ucrania, Thomas F. Homer-Dixon, menciona que la crisis por los recursos estratégicos puede agravarse y tomar más protagonismo debido al aumento de la población y demanda de recursos, por lo cual son más comunes los conflictos éticos y disturbios humanos que los enfrentamientos entre Estados. También existe una tendencia hacia los conflictos económicos y diplomáticos. No hay que dejar de lado que los gobiernos consideran como un interés nacional vital al abastecimiento de petróleo ya que actualmente no existe ninguna sociedad industrial que pueda subsistir sin este recurso (Ibidem, p. 33 y 47).

Existen diversos mecanismos para la apropiación y acumulación de recursos estratégicos, por ejemplo, mediante acuerdos de cooperación que legitiman la intervención de Estados, empresas o corporaciones, principalmente en territorios ricos en bienes naturales y

---

<sup>3</sup> El Mar del Caspio está rodeado por cinco países: Azerbaiyán, Irán, Kazajistán, Rusia y Turkmenistán.

<sup>4</sup> “Según el Departamento de Energía estadounidense, la cuenca del mar Caspio (que comprende Azerbaiyán, Kazajistán, Turkmenistán y Uzbekistán, así como algunas partes de Rusia e Irán) contiene alrededor de 270 mil millones de barriles de petróleo, equivalentes a una quinta parte de las reservas mundiales confirmadas (y sólo superada por el golfo Pérsico, cuyas reservas confirmadas son de 675 mil millones de barriles. [...] La región del Caspio alberga 19 billones de metros cúbicos de gas natural, o la octava parte de las reservas mundiales.” (Klare, 2001, pp. 18 y 19).

desfavorecidos en tecnología capaz de procesarlos y aprovecharlos, por lo cual los procesos de cooperación mediante el intercambio de materias primas por recursos del sector secundario y/o terciario resultan “convenientes” para ambas partes. Sin embargo, como señala Arturo Escobar, el ser humano es incapaz de relacionarse con la naturaleza sin destruirla (citado por Mora, 2017, p. 56) y en esa destrucción, las consecuencias que experimentan los países desarrollados y los subdesarrollados son distintas y no siempre favorables para estos últimos.

### **1.1.2. La energía como recurso estratégico.**

En el sentido más amplio la energía es la capacidad que tiene la materia para realizar una acción y producir un cambio. Dado que la energía no se crea ni se destruye y sólo se transforma (Antoine Lavoisier), se puede manifestar de distintas formas. Desde los alimentos que consumimos como parte de la energía química que necesita el cuerpo para su crecimiento y mantenimiento, la energía de los combustibles que a su vez se transforma en energía mecánica capaz de poner en movimiento un automóvil, la energía térmica empleada principalmente en los sistemas de calefacción y la energía eléctrica que brinda iluminación y permite encender cualquier aparato con sólo conectarlo, entre muchos otros ejemplos, la energía es esencial para el desarrollo del ser humano.

A lo largo de su historia, el ser humano ha impulsado formas de vida basadas en el aprovechamiento y consumo de energía, al mismo tiempo que depende de ella para mantener y desarrollar sistemas sociales, culturales, políticos y económicos que buscan satisfacer necesidades que van desde la alimentación, vivienda, transporte, bienes y servicios. Para lo cual se ha recurrido a distintas fuentes de generación de energía, entre las cuales podemos encontrar 1) la energía convencional producida con base en combustibles fósiles (hidrocarburos); el petróleo, gas natural y carbón, 2) las fuentes no convencionales que generan energía a partir de *shale oil*, crudo ligero y arenas bituminosas y, 3) las energías limpias y renovables, las primeras se definen como limpias debido a que emiten una cantidad baja de gases de efecto invernadero (GEI) en comparación con las dos clasificaciones anteriores, y las renovables son aquellas que además de emitir bajas cantidades de GEI, generan energía a partir del aprovechamiento del viento, el agua y el sol, principalmente (Gil García, 2008).

Con el desarrollo tecnológico, principalmente a partir de la Revolución Industrial del siglo XIX y la invención del motor de combustión interna se originaron cambios a nivel social y económico que impactaron en el modo de producción de la energía para satisfacer las nuevas necesidades de la población mundial. La industria necesitaba alimentar la fuerza energética de sus fábricas, además del transporte de mercancías que fue uno de los aspectos medulares que surgieron con el motor de combustión. Con ello, el consumo energético aumentó y con él las formas de producción sustentadas en el sistema capitalista cuya fuente prima es la extracción de recursos naturales, que condujo a la consolidación de un modelo económico, vigente hoy en día, basado en el uso de combustibles fósiles entre los que destacan el petróleo.

Otro momento de cambio en la producción energética se da con el fin de la Segunda Guerra Mundial y el reacomodo político del mundo por parte de las potencias vencedoras. En este

periodo aumenta exponencialmente la capacidad productiva de energía con el avance científico, tecnológico e industrial que sirvió para la reconstrucción de Europa como el avance en la aviación o los vehículos de combustión interna, pero también hubo un avance en la comunicación con “enigma” la máquina precursora de la computadora y en el campo médico, con la invención del ultrasonido y la penicilina (González, 2018) y, con ello la consideración estratégica de los recursos energéticos como primordiales para el desarrollo económico (García Reyes, 2009, p. 83 y 84). En otras palabras, la reconstrucción de Europa, además de Japón y la URSS aumentó la producción y el desarrollo industrial en donde los energéticos significaron la parte central del proceso.

Hasta el día de hoy los hidrocarburos continúan siendo la principal fuente de energía en el mundo. De acuerdo con estadísticas de Enerdata (una consultoría internacional de energía), el consumo de petróleo, gas y carbón en 2019 constituía alrededor del 80% de la demanda mundial de energía, del cual el 31% corresponde al petróleo (Enerdata, 2020). Además de ser el principal recurso con el cual se produce energía eléctrica, el petróleo se emplea como gasolina y *diesel* de motor, polietileno, gas propano, queroseno, detergentes, lubricantes, ceras, parafinas, plásticos, venenos. En resumen, el petróleo es la materia prima básica de la industria petroquímica, por lo cual su uso está presente en todas las actividades que las sociedades industrializadas utilizan de manera cotidiana y es el recurso estratégico relacionado con el sector energético más importante para el desarrollo del ser humano.

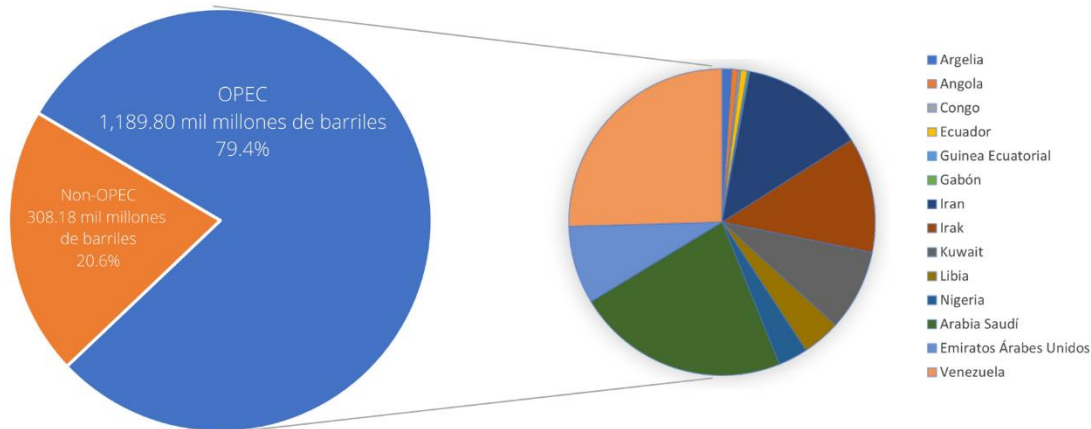
Un aspecto relevante en torno a la condición estratégica del petróleo y el gas natural, principalmente, es que estos recursos están condicionados por fronteras políticas que dividen a unos Estados de otros. Es decir, son recursos con accesos restringidos y localizados en zonas específicas. Por ejemplo, con base en la Organización de Países Exportadores de Petróleo<sup>5</sup> (OPEP, 2019) los países con mayores reservas de petróleo son Venezuela, Arabia Saudita, Irán, etc., como se observa a continuación:

---

<sup>5</sup> La OPEP surge en 1960 por iniciativa de Venezuela, Irak, Irán, Arabia Saudí Y Kuwait debido a la caída de los precios del petróleo en la década de 1950, lo cual tuvo importantes repercusiones (negativas) para los países exportadores de petróleo que dependían de la venta del crudo. Los miembros actuales de la OPEP son, además de los fundadores, Libia, Argelia, Nigeria, Indonesia, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos.



**Gráfica 1. Participación de la OPEP en las reservas mundiales de crudo en 2018.**



Venezuela	302.81	25.5%	Kuwait	101.50	8.5%	Argelia	12.20	1.0%	Gabón	2.00	0.2%
Arabia Saudí	267.03	22.4%	EAU	97.80	8.2%	Ecuador	8.27	0.7%	Guinea Ecuatorial	1.10	0.1%
Irán	155.60	13.1%	Libia	48.36	4.1%	Angola	8.16	0.7%			
Irak	145.02	12.2%	Nigeria	36.97	3.1%	Congo	2.98	0.3%			

Fuente: OPEP (2022).

Es importante identificar como pese a que estos países poseen las mayores reservas de petróleo en el mundo son considerados como “subdesarrollados” con base en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Naciones Unidas. Esto da muestra de un elemento más que debe considerarse en el análisis de los recursos estratégicos en el sector energético en el contexto capitalista: el acceso a la tecnología. Es decir, no basta con tener los recursos energéticos sino, y más importante, se requiere contar con las herramientas que permitan procesarlo y aprovecharlos para el desarrollo interno del país, de lo contrario, su participación se limita a la dependencia en la exportación de la materia prima. La competencia en la división internacional del trabajo ha frenado el desarrollo de estos países “subdesarrollados”, condicionándolos a la inversión tecnológica de aquellos más desarrollados y generando así un desarrollo geográfico desigual (Harvey, 2016).

En este sentido, los energéticos y las tecnologías vistas como recursos estratégicos han permitido a ciertos países controlar de manera efectiva el proceso de producción que trajo la modernidad, (masivo y predatorio), “el cual depende del control de los flujos y precios de las materias primas, así como del control de las rutas comerciales de los energéticos que permiten poner en marcha la producción mundial capitalista” (Ibidem, p. 97). Rusia, Estados Unidos, Arabia Saudí, Canadá y China tienen el mayor control de las rutas de transporte de petróleo y gas en el mundo. Tan sólo Rusia tiene un importante control en las rutas de suministro de gas a Europa, con lo cual suplir y controla alrededor de 193 millones de m<sup>3</sup> de gas a los países europeos (Euronews, 2019).

Por otro lado, además de los hidrocarburos, otros recursos estratégicos asociados al sector energético son los recursos minerales (uranio, silicio, litio, tungsteno). Sin embargo, como ya se mencionó, el agua y la tierra también son considerados como recursos estratégicos por algunos investigadores como Agudelo, Chávez Galindo o Klare, por citar algunos. Estos recursos tienen una relación importante con el sector energético dado que se emplean en

proyectos que van desde la creación de refinerías, plantas eléctricas y proyectos de energías renovables (solar, eólico, hidroeléctrico, entre otros).

En este orden, entre los principales recursos minerales requeridos por el sector energético destacan el uranio, silicio, litio y tungsteno. El uranio es un mineral altamente radioactivo, por lo cual es empleado en la generación de energía nuclear. Las reservas más grandes de este mineral se encuentran en Namibia y Níger, y en menor medida en Brasil y Kazajstán, sin embargo, los tres principales productores son este último, Canadá y Australia. Cada año se producen cerca de 60,000 toneladas de uranio en todo el mundo (Dixit, 2018), esta producción está a cargo de empresas mineras, cuya extracción puede ser muy cuestionable.

Entre los problemas de la explotación de uranio destacan las emisiones de radón<sup>6</sup>, contaminación de las aguas subterráneas y contaminación a zonas cercanas pobladas. Pero el principal problema tiene que ver con el control de las mineras extranjeras en países pobres, cuyo control queda a manos de privados. Un ejemplo de esto es el caso de Níger en donde anualmente se producen alrededor de 4,000 toneladas de uranio, equivalente al 8% de la producción mundial (Moral, 2018). Las mineras australianas y canadienses concentran las riquezas, dejando a las poblaciones como trabajadores en condiciones poco cuidadosas, incluso teniendo bajo su mando a niñas y niños que por su tamaño pueden llegar más lejos en la búsqueda de minerales.

Con respecto al resto de los minerales estratégicos en el sector energético, las consecuencias son similares, no obstante, tienen ciertas ventajas respecto a la extracción de uranio, y es que el silicio, litio y tungsteno no son minerales radioactivos y sus reservas son relativamente más extensas. No obstante, la producción sigue estando concentrada en ciertos actores y Estados que extraen el recurso de otros territorios para beneficio propio. En el caso del silicio, China es el mayor productor de acuerdo con datos del 2020, con aproximadamente el 70% del total producido a nivel global. (Statista, 2021).

### *Las energías renovables como recurso estratégico*

Las energías renovables se pueden definir como aquellas que se obtienen a partir de fuentes inagotables, es decir, su fuente reside en fenómenos, procesos y materiales que se regeneran naturalmente, por lo cual se encuentran disponibles de forma continua y al momento de transformarse en energía tienen bajo impacto ambiental. Por su parte, las energías limpias son aquellas fuentes y procesos de generación de energía cuyas emisiones o residuos contaminantes son menores, así nulas, en comparación con la energía proveniente de fuentes fósiles (IRENA e IEA).

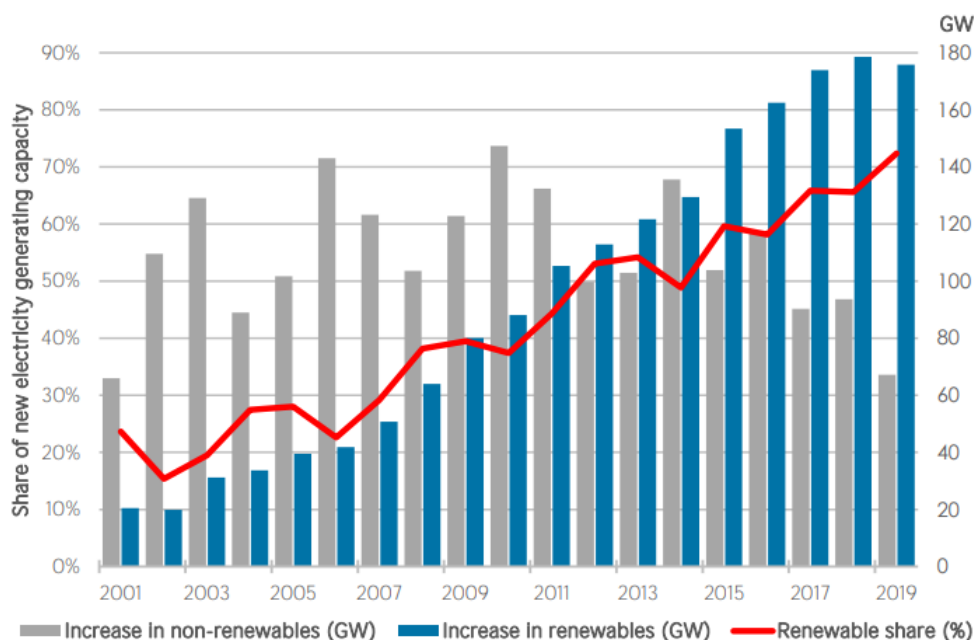
---

<sup>6</sup> “El radón es un gas radiactivo incoloro, inodoro e insípido. Se produce por desintegración radiactiva natural del uranio presente en suelos y rocas. El agua también puede contener radón. El radón emana fácilmente del suelo y pasa al aire, donde se desintegra y emite otras partículas radiactivas. Al respirar se inhalan esas partículas, que se depositan en las células que recubren las vías respiratorias, donde pueden dañar el ADN y provocar cáncer de pulmón” (OMS, 2021).

El valor estratégico de las energías renovables recae en que su materia prima es una fuente inagotable a escala humana (sol, viento, agua de los océanos), además de ser una alternativa para frenar el agotamiento de los recursos fósiles en la producción de energía. Asimismo, las energías renovables han contribuido favorablemente a la emisión de gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento del planeta (López Matus, p. 215). La energía solar y eólica no genera emisiones de GEI, otras tecnologías como la biomasa y la geotermia emiten contaminantes del aire, pero a tasas mucho más bajas que la mayoría de los hidrocarburos. Lo anterior tiene una repercusión directa en la salud de las personas ya que la contaminación del aire se ha convertido en un problema crítico en muchos países, principalmente en los subdesarrollados y la reducción de emisiones contaminantes como el CO2 gracias a las renovables es un aspecto importante que considerar (IRENA, 2017).

Por otra parte, la expansión de las energías renovables es notoria, tan sólo en los últimos 20 años como se puede observar en la siguiente gráfica, se ha superado el estimado de producción de energía a partir de fuentes renovables desde 2009. Esto ha sido posible en gran parte, por la disminución en el costo de los proyectos de generación de energía con fuentes renovables. De acuerdo con la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés) la capacidad de energía renovable recién instalada es más barata que la generación de energía con base en combustibles fósiles. La misma Agencia apunta también que los precios de los paneles solares fotovoltaicos han caído alrededor de un 90 % desde finales de 2009 y, que los precios de las turbinas eólicas han caído entre un 55 % y un 60 % desde 2010 (2017).

**Gráfica 2. Participación renovable en la expansión anual de la capacidad de energía de 2001 a 2019.**



Fuente: IRENA (2020).

Por otra parte, estas condiciones sobre el aumento de las energías renovables en la matriz energética mundial y el gran impulso que han tenido en los últimos años también responden a la lógica del mercado capitalista, es decir, desde 1992 con la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro la idea del combate a la crisis ambiental comenzó a viralizarse. Unos años más tarde en 2011 surge el concepto de “economía verde”<sup>7</sup> que básicamente busca capitalizar la naturaleza como una forma de recuperación económica tras la crisis del 2008, pero incorporando el tema medioambiental a la agenda internacional y “la asignación de capital en energías renovables, eficiencia, seguridad energética, y biodiversidad” (Salazar Bravo y Sepiarsky, 2021, p. 99).

Retomando a las materias primas de las energías renovables como recursos estratégicos, cabe señalar a la tierra ya que con el aumento de los proyectos renovables y su soporte internacional, el territorio es un recurso más para el capital financiero que tiene por objetivo, en este caso, ser el sustento para la producción de energía y, por ende, puede generar alteraciones a la flora y la fauna derivado de la tala de árboles, además del desplazamiento y/o hostigamiento de los habitantes de comunidades en donde se desarrollan los proyectos (López Matus, 217).

En cuanto al viento, si bien es difícil imaginarlo como un recurso estratégico que pueda permanecer a manos de ciertos sectores, un caso muy particular en el cual esto ha sido posible es mediante la implementación de grandes parques eólicos. Las turbinas eólicas instaladas en zonas con gran potencial de vientos, muchas veces cercanas a comunidades indígenas o en condiciones de pobreza, hacen uso del viento como un recurso indispensable para la producción de energía eólica y condicionan a dichas comunidades a una contaminación sonora que, entre otras cosas, provoca malestares que van desde el dolor de cabeza hasta mareos y desmayos. En este sentido, el viento como un recurso presente en todo el mundo adopta la condición de recurso estratégico debido a la importancia para el desarrollo de parques y proyectos eólicos que vulneran las condiciones de vida, no sólo de las comunidades, sino también de la fauna y flora del lugar.

En conjunto, las energías renovables han adquirido un valor estratégico ya que son una fuente inagotable de energía, además de contribuir a frenar el agotamiento de los recursos fósiles (hidrocarburos) que, por su condición geológica, dependen de cuestiones político-económicas que vulneran su aprovechamiento (López Matus, 2007, p. 215).

## **1.2. Perspectivas de Seguridad Energética en el mundo.**

Para entender la perspectiva y las dinámicas que emanan de la concepción de seguridad energética resulta imprescindible el entendimiento de las relaciones de poder en torno a los recursos estratégicos, es decir, la lucha por su control, las rutas comerciales y las alianzas que se puedan generar para asegurar el suministro energético. La importancia de la competencia por los recursos estratégicos, en este caso lo energéticos, es crucial para

---

<sup>7</sup> Tema que se aborda con mayor detalle más adelante en el apartado 1.3.3 de esta investigación.

entender la dinámica mundial de las cuestiones de seguridad (Klare, 2001, p. 33). Grosso modo, la seguridad energética se puede entender como el soporte del suministro energético por parte de un Estado para garantizar su desarrollo económico, social y político. No obstante, como se observa en la siguiente tabla, existen múltiples definiciones, cada una enfatizando en las condiciones propias de los países u organizaciones que la presentan.

Existe una problemática a nivel mundial respecto al tema energético asociado con los medios para asegurar su disponibilidad y suministro. Por un lado, existen limitantes en la adquisición de las materias primas; hidrocarburos que se encuentran distribuidos de manera desigual en el mundo; la capacidad tecnológica para procesarlos en energía útil; la adquisición de recursos minerales estratégicos; y el buen manejo de la tierra, el agua y el viento en el caso de las tecnologías renovables. Por otro, el aumento en la demanda energética mundial, resultado de un mayor consumo en regiones específicas (ya que el consumo es desigual en todo el mundo), se traduce en problemas de acceso a energía asequible y, por tanto, en inseguridad energética.

La seguridad energética es un concepto dinámico, los aspectos que lo acompañan complejizan la idea de seguridad energética, por lo tanto, las necesidades y condiciones de seguridad de cada actor varían con respecto a sus insuficiencias naturales, económicas y políticas. Tan sólo, Sovacool (2011), identificó alrededor de 45 definiciones que comparten características comunes entre sí, pero con diferentes matices (citado por Rodríguez Padilla, 2018, p. 19). Estas definiciones están dadas a partir de su alcance, naturaleza, dimensiones, indicadores, métricas y técnicas de cuantificación. Gobiernos, organizaciones, empresas, centros de investigación, universidades y analistas hablan de seguridad energética, pero para cada uno los riesgos y amenazas que enfrentan son distintas. Entre algunas de las definiciones se encuentran las siguientes:

**Tabla 1. Algunas definiciones de seguridad energética.**

<b>Estado, Agencia, etc.</b>	<b>Definición</b>
Agencia internacional de la energía (IEA)	“La disponibilidad ininterrumpida de fuentes de energía a un precio asequible”.
Departamento de Defensa de los Estados Unidos	“La capacidad para evitar el impacto adverso de cortes en el suministro de energía causados por eventos naturales, accidentales o intencionales que afectan los sistemas de suministro y distribución de energía y servicios públicos”.
Comisión Europea (Unión Europea)	“Garantizar el suministro permanente y adecuado de energía procedente de todas las fuentes a todos los usuarios. Dicho de manera simple, hay seguridad energética cuando los ciudadanos no sufren de problemas graves de abastecimiento de energía”.
Centro de Investigación de Energía de Asia Pacífico (APERC)	“La capacidad de una economía para garantizar la disponibilidad de energéticos de manera sostenible y oportuna, con precios que no afecten negativamente el desempeño económico”.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la IEA, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, la Comisión Europea y el APERC.

A pesar de las diferencias entre las definiciones que se presentan en el cuadro anterior con respecto a que unas priorizan la permanencia del suministro por encima de los costos o la capacidad económica, existe un acuerdo en el entendimiento de la seguridad energética en donde convergen la disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad y aceptabilidad de los recursos naturales, humanos y tecnológicos para garantizar la seguridad en el suministro de energía a los Estados, como actores centrales, acompañados de otros como empresas, organizaciones y alianzas. Para fines de la presente investigación, se ha optado por proponer una definición propia, como un intento por incluir los aspectos principales de las definiciones mostradas anteriormente e incorporar un criterio personal entorno a la preocupación central de esta tesis: las implicaciones socioambientales en la búsqueda por la seguridad energética, específicamente para el Estado mexicano.

**Tabla 2. Elementos a considerar en la construcción del concepto de seguridad energética a nivel Estado.**

Gobierno	Debe ser el actor central en el diseño de una estrategia de seguridad energética. Identificar las capacidades de negociación y herramientas políticas del estado para el desarrollo de un sector energético fuerte que haga frente a las necesidades nacionales y las amenazas externas, como el aumento en los precios del petróleo. Implementar medidas de eficiencia energética en las zonas con consumo más elevado.
Sociedad civil	Se debe tomar en cuenta a la población total del país, no sólo centrar la atención en las zonas más urbanizadas. Hacer un análisis de las zonas más vulnerables y construir propuestas en conjunto con las comunidades más afectadas por la escasez del recurso energético.
Industria	Invertir y formar alianzas con la industria, permitirá desarrollar tecnologías para el sector energético, de fuentes renovables y convencionales. Ya que ambas deben ser complementarias.
Tecnología	Evaluar el tipo de tecnologías útiles para el sector energético con que se cuenta e identificar las carencias. Con ello, crear planes a corto, mediano y largo plazo para su desarrollo o adquisición.
Recursos naturales	Aprovechar de manera consciente y no sobre explotar recursos como los hidrocarburos (en caso de contar con ellos), primero para el aprovechamiento interno del país y después para su exportación.
Medio ambiente	Tener consciencia en todo momento de las consecuencias en las emisiones de GEI que producen los hidrocarburos en su transformación como energía e incentivar hacia una transición energética paulatina y no impuesta desde el exterior.
Dependencia*	Reconocer los riesgos que implica dependen tanto de recursos naturales como tecnológicos y crear acuerdos de cooperación con base en las necesidades internas del país.

Fuente: Elaboración propia.

A partir del cuadro anterior que contempla los elementos que, para fines de esta investigación, se consideran como fundamentales en el entendimiento de la seguridad energética de los Estados se propone la siguiente la definición con el objetivo de ampliar el concepto y actualizarlo con base en las problemáticas de los Estados del siglo XXI, incorporando otros niveles de análisis como el local con la participación la sociedad civil en el contexto de la actual crisis ambiental:

< La seguridad energética es la capacidad de un Estado para garantizar la satisfacción total de las reservas y flujo del suministro energético de la sociedad, procedente de todas las fuentes, con la conciencia de los recursos que posee, así como de sus limitantes, valiéndose de acuerdos de cooperación justos con otros actores para lograrlo. En este proceso el Estado debe buscar la manera de aminorar el impacto socioambiental que este sector pueda generar como resultado de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero que causa en su transformación, así como la incorporación de otras voces como la sociedad civil para atender a sus necesidades>

Cabe aclarar que existe una discrepancia entre la significación de seguridad y soberanía energética, ambos son conceptos diferentes. La seguridad energética lleva consigo una serie de implicaciones geopolíticas que involucran el garantizar las reservas y el flujo de energía para satisfacer la demanda actual y futura de los Estados. Además, responde a amenazas comunes como la escasez de recursos y, en el contexto actual, se suma la amenaza que implica el calentamiento global y las emisiones de GEI, lo cual justifica la participación de las energías renovables en su acepción y “mueve el tema energético más allá de la discusión política a un campo de seguridad nacional” (Tornel, 2021).

El hecho de que la seguridad energética se asemeje a un asunto de seguridad nacional es crucial para entender la importancia de la cuestión energética para los Estados. En primer lugar, porque la retórica de la seguridad nacional justifica la implementación de estrategias para reforzar las estructuras económicas, militares y políticas de los Estados. Y, en segundo lugar, porque funciona de excusa para crear alianzas, ayudas externas e incluso intervenciones militares (Keohane y Nye, 1989, p.19), en este sentido, en pro del aseguramiento de los recursos energéticos.

Por su parte, la soberanía energética abre un nuevo debate con respecto a su definición, por un lado, hay quienes sostienen que esta tiene como principal justificación la autarquía, es decir a la producción de la energía dentro de su territorio (Ocampo, 2021). Con lo cual lograr una soberanía energética, desde esta perspectiva, en el contexto internacional globalizado en el que nos encontramos actualmente, es prácticamente imposible ya que, en mayor o menor medida, todos los países requieren de los recursos naturales, técnicos, políticos o económicos de otros y su viabilidad dependerá mucho de las condiciones geológicas, geográficas y demográficas de cada país.

Esta definición está más asociada con la autosuficiencia energética que a una concepción de soberanía en sí misma que incluya la toma de decisiones y el derecho a decidir sobre los recursos energéticos de un país, como sí lo incorporan otras acepciones tales como la de Tonel (2021) quien señala que la soberanía energética se refiere a la energía como un bien común con lo cual es un derecho tomar acciones al respecto de esta teniendo como base a las

personas y no al gobierno. Desde este entendimiento, la soberanía energética es un modelo más inclusivo que pretende tomar en cuenta a los sectores más vulnerables de la población, incluidas las especies no humanas (plantas, animales y ecosistemas en general).

Finalmente, la diferenciación entre soberanía y seguridad energética reafirma el análisis del concepto de esta última para la presente investigación, al tratar de establecer cómo esta concepción busca el aprovechamiento de su importancia como un tema al nivel de la seguridad nacional, es decir, prioritario para el Estado y de esta manera introducirse en los países denominados como subdesarrollados por medio de mecanismos de cooperación y hacer uso de sus recursos en favor del propio sistema capitalista y la economía verde, generando mayores consecuencias en ciertas regiones. Dado que el concepto de seguridad energética, a pesar de sus diferencias, tiene consenso a nivel internacional como un tema en la agenda que debe atenderse, a diferencia de la soberanía energética que no se reconoce como tal.

### **1.2.1 Fuentes de generación de energía.**

Las fuentes de generación de energía se definen en función de las capacidades tecnológicas de la humanidad para transformar el uso de los recursos, principalmente de los combustibles fósiles (carbón, gas natural y petróleo), sin embargo, esto ha provocado una alta dependencia a dichos recursos. El problema de la dependencia se agrava con el entendido de que los recursos son finitos, es decir, a pesar de los constantes descubrimiento de reservas de hidrocarburos, a largo plazo éstas se agotarán y, por lo tanto, es preciso transitar hacia nuevas fuentes.

Otro aspecto que se encuentra entrelazado con el problema de la dependencia a los combustibles fósiles tiene que ver con la concentración de los yacimientos en relativamente pocos países. Dos tercios de las reservas mundiales probadas de petróleo están localizadas en Oriente Medio y en el Norte de África (Gil García, 2008, p.20). Bajo esta lógica, la dependencia no sólo está dirigida a los combustibles sino también, y quizás más importante, a los países productores y con mayores reservas ya que esto conlleva a la creación de alianzas o mecanismos de cooperación internacional entre países para lograr el acceso a los recursos. Sin embargo, en ocasiones las acciones diplomáticas no son suficientes y se recurre a guerras y enfrentamientos por el acceso y control de los recursos estratégicos para el sector energético.

Sin embargo, dadas las condiciones de dependencia hacia los hidrocarburos y los daños causados al medio ambiente, en donde cada día vivimos con mayor intensidad las consecuencias entre las que destacan las altas temperaturas derivadas del fenómeno del calentamiento global provocado por las emisiones de GEI. El ser humano se ha visto en la necesidad de crear nuevas fuentes de generación de energía que permitan mantener el estilo de vida de las sociedades, así como a las crecientes demandas de combustibles, especialmente de los países más desarrollados quienes consumen más energía (IICA, 2018).

Cabe señalar que el consumo energético ha aumentado gradualmente a lo largo de las últimas décadas y con ello la innovación de tecnologías para sustentar los niveles de



producción energética. Es así como a partir de la década de 1970 se introducen las energías renovables cuyas materias primas son recursos inagotables a escala humana como el sol, el agua y el viento. Además de las ventajas en términos medioambientales, las energías renovables han aumentado su participación a nivel internacional, sin embargo, están lejos de sustituir a los combustibles fósiles y cubrir en un 100% la demanda energética mundial (Gil García, 2008).

La clasificación que se muestra en los siguientes apartados es una propuesta que surge a partir de la presente investigación, dado que no hay un consenso a nivel internacional que defina a ciertas energías como convencionales, no convencionales, renovables o limpias de manera homologada. Cada Estado (a través de sus departamentos o secretarías de Estado) y/o agencias internacionales cuentan con su propia clasificación, ya sea con base en los combustibles, el tipo de tecnología o los niveles de contaminación en el proceso de transformación de la energía.

En el cuadro comparativo de la tabla 5, que se muestra a continuación, se pueden observar las diferencias en la clasificación de las fuentes de energía con base en las principales agencias y departamentos a nivel internacional. La IEA utiliza cinco tipos de clasificaciones, fósiles, renovables, limpias, nuclear y, otras renovables, a diferencia, por ejemplo, del Departamento de Energía de los Estados Unidos que al igual que el caso de México, únicamente contemplan tres niveles de clasificación, las fuentes fósiles, las renovables y las limpias. La información de la tabla se obtuvo a partir de las páginas Web oficiales de la IEA, IRENA, el Departamento de Energías de los EUA y la Comisión Europea, así como de la Ley de la Industria Eléctrica y Transición Energética para el caso de México.

**Tabla 3. Comparativo de la clasificación de fuentes de energía por tipo de recurso natural, tecnología e impacto medioambiental.**

Clasificación / Agencia o Estado	Fósiles	Renovables	Limpias	Otras	Otras renovables
Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés)	Petróleo Gas natural Carbón	Bioenergía Energía eólica (marina) Energía eólica (terrestre) Solar fotovoltaica Hidroeléctrica		Nuclear	Geotermia Oceánica Solar (térmica)
Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés)		Bioenergía Geotermia Hidroeléctrica Oceánica Solar Eólica			
Departamento de Energía de Estados Unidos	Petróleo Gas natural Carbón	Solar Geotermia Hidroeléctrica Eólica	Solar Viento Agua Geotermia Nuclear Hidrógeno Pilas de combustible		
Comisión Europea - Unión Europea	Petróleo Gas natural Carbón	Eólica (terrestre y marina) Oceánica e hidroeléctrica Biomasa Biocombustibles Solar		Nuclear	
México (legislación del sector energético)	Aquellas que provienen de la combustión de materiales y sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso que contienen carbono y cuya formación ocurrió a través de procesos geológicos.	Viento Solar Hidroeléctrica Oceánica Geotermia Bioenergéticos	Viento Solar Hidroeléctrica Oceánica Geotermia Nuclear Hidrógeno Metano* Cogeneración Biomasa*		

Fuente: Elaboración propia con base en información de IEA, IRENA, Departamento de Energía de EE.UU, Comisión Europea, Ley de la Industria Eléctrica, Ley de Transición Energética y Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos de México.

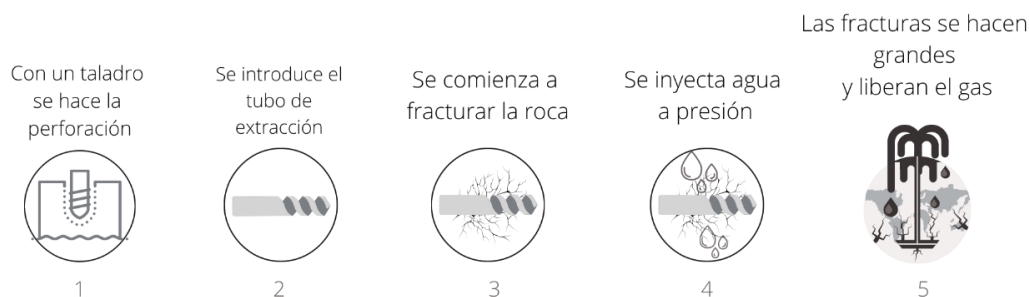
En el caso de México cabe señalar que la clasificación se encuentra en la legislación referente al sector energético, el cual comprende de una serie de leyes que van desde la Ley de la Industria Eléctrica hasta la Ley de Transición Energética, pasando por la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. En este sentido, no queda clara la definición de energías fósiles al enunciarlas como “aquellas que provienen de la combustión de materiales y sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso que contienen carbono y cuya formación ocurrió a través de procesos geológicos” (Ley de Transición Energética, 2015). Si bien, se podría entender que se refiere al petróleo, gas natural y carbón como lo señalan el resto de las agencias y Estados, al no ser claro, podrían contemplarse otro tipo de tecnologías que participan en la extracción de “sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso que contienen carbono y cuya formación ocurrió a través de procesos geológicos” (ibidem) como es el caso del fracking o el *shale oil* producidos con base en fósiles pero con tecnologías que alteran el suelo y los ecosistemas.

Tampoco existe un consenso en las energías renovables, éstas se dividen (en la mayoría de los casos y países) con base en la fuente natural de la cual se obtengan en decir, corresponden a recursos inagotable a escala humana y principalmente se hace referencia al sol, viento y agua. Pero su clasificación también tiene que ver con el tipo de tecnología utilizada en el proceso de conversión del recurso a energía útil, por lo cual en algunos casos existen subdivisiones como en la energía eólica, que a su vez se divide en terrestre y marina para los casos de la IEA y la Unión Europea.

Cabe señalar que las fuentes de generación de energía no se limitan a las ya mencionadas, existen fuentes no convencionales, que lejos de buscar alternativas en favor del medio ambiente, tienen el objetivo de aumentar los niveles de producción de energía en países que por condiciones geológicas no cuentan con hidrocarburos en su territorio. El fracking (fracturación hidráulica) es la técnica más empleada, su ejecución provoca daños que van desde alteraciones a los ecosistemas hasta la contaminación del agua y con ello, la desertificación de la tierra. Esta práctica surge como una respuesta al aumento en la demanda energética. Entre todos los problemas que se desprenden del aumento en la demanda de energía, uno de ellos es que cada vez hay menos recursos y se requiere más de ellos (Escalón, 2014).

El proceso de extracción del *shale oil* es mucho más costoso y riesgoso en comparación con la extracción de combustibles convencionales provenientes de yacimientos de gas natural y petróleo. La técnica del fracking consiste en la inyección de millones de litros de agua (para cada pozo, utilizan entre 9 mil a 29 mil metros cúbicos de agua) a miles de metros bajo el suelo, el agua se inyecta con arena y otros químicos tóxicos que provocan la fractura de las vetas<sup>8</sup> de roca y libera el gas atrapado en ellas. Para poder producir este tipo de hidrocarburos no convencionales la profundidad a la que se encuentran las rocas que serán fracturadas, se realiza primero de manera vertical y después de forma horizontal hasta tener contacto, lo cual produce mayores daños suelo Segura Medrano (2014).

## Proceso de *Fracking*



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Segura Medrano (2014).

La cantidad de petróleo y gas que se puede extraer por medio del fracking es mucho menor a la de un yacimiento de petróleo convencional porque solamente se pueden inducir fracturas

<sup>8</sup> La veta de roca es un dique magmático o una zona de falla mineralizada, que se puede romper mediante el fracking para aprovechar los minerales ahí presentes.

por unas decenas de metro alrededor del pozo, mientras que los yacimientos convencionales pueden extraer petróleo de zonas más lejanas (hasta varios kilómetros). Mientras que estos últimos llegan a extraer docenas de miles de barriles diarios de petróleo, las fuentes no convencionales únicamente extraen cientos de barriles diarios (Escalón, 2020).

En este sentido, para extraer la misma cantidad de combustibles con fuentes no convencionales es necesario perforar cientos de pozos más y el costo de producción es mucho mayor. No obstante, como ya se mencionó la demanda energética es tan elevada y las condiciones geológicas en donde se ubican los grandes yacimientos de petróleo como recursos estratégicos, se encuentran bajo el control de ciertos actores a nivel internacional. Por lo cual, el fracking ha tenido un gran despegue en los últimos años, a manos de los países con mayor desarrollo económico que cuentan con la tecnología para invertir en ello (Op. cit).

En consecuencia, los daños ambientales que provoca la técnica del fracking son muy altos. Un estudio de la Universidad de Manchester, Inglaterra realizado en 2011, arrojó que la extracción de *gas shale* contamina el agua subterránea y de superficie con sustancias tóxicas e incluso cancerígenas. (Escalón, 2020). Estas sustancias tóxicas son difíciles de identificar debido a la poca información de carácter oficial. No obstante, con base en el reporte del *Tyndall Centre for Climate Change Research* año de Inglaterra y de acuerdo con la clasificación de organismos de control europeo, estas sustancias son consideradas como de “atención inmediata” por sus efectos a la salud y el medio ambiente. Quienes emplean y defienden las prácticas de fracking señalan que este proceso no genera emisiones de CO<sub>2</sub> ya que no hay un ciclo de combustión de gas. No obstante, un informe publicado por la Universidad de Cornell apunta que la explotación del *gas shale* puede emitir incluso más GEI que la del carbón, además de los contaminantes químicos que contaminan el suelo y el agua y, el uso excesivo de este último recurso cuya importancia es crucial para la vida (citado por Escalón, 2020).

### *Energía convencional*

Por lo que se refiere a la energía convencional, esta es producida con base en combustibles fósiles, primero fue el carbón, después el petróleo que alcanzó un gran auge vigente al día de hoy y, finalmente el gas natural. Estos combustibles se formaron mediante el crecimiento y posterior desaparición de cuerpos vivos terrestres y marinos que existieron en la Tierra hace millones de años. Los combustibles fósiles están compuestos principalmente de carbono e hidrógeno, motivo por el cual reciben el nombre de hidrocarburos (Gil García, 2008).

Para que los hidrocarburos sean convertidos en energía útil, entendida como energía eléctrica, térmica o mecánica para poner en marcha distintos sectores de la población mundial como el transporte o bienes y servicios, que a su vez están entre conectados y dependen unos de los otros, se necesita de un proceso de transformación y tecnologías específicas. El proceso comienza con la perforación de un pozo en la zona que previamente se ha estudiado y en donde se ha diagnosticado algún yacimiento de petróleo. Posteriormente se requiere nuevo equipo y elementos que se colocan en la cabeza del pozo con los cuales se lleva a cabo la extracción del petróleo, misma que se regula con dichas herramientas además de un equipo de presión y válvulas que controlan el paso del crudo y del gas (Op. Cit).

Una vez que ya se ha obtenido todo el petróleo y gas de los pozos, el petróleo crudo es transportado a las refinerías por medio de oleoductos (principalmente), carros o buques tanqueros y se somete a una serie de procesos fisicoquímicos para separar los diferentes constituyentes y poder transformarlos en productos derivados como combustibles, inflamables, sólidos y petroquímicos. Por su parte, el gas natural es un producto que emana del pozo de petróleo, sin embargo, cabe señalar que, así como hay pozos ricos en este producto, hay otros que no lo contienen. En la mayoría de los casos su uso es industrial y doméstico, además de ser utilizado en los motores de combustión interna.

Por lo que respecta al carbón, una de sus principales ventajas como fuente de energía, especialmente para generar energía eléctrica es que su transformación se desarrolla en las centrales termoeléctricas mediante un proceso más simple que en el caso del petróleo y gas natural. Por otro lado, el carbón se presenta en la naturaleza de forma estable, es decir, es más seguro de transportar, almacenar y utilizar. Además, a pesar de las grandes reservas con las que cuenta China (el país con mayores reservas), el carbón se encuentra más repartido en el mundo en comparación con el petróleo y gas natural.

Por último, y pese a lo anterior, el carbón es uno de los combustibles fósiles más contaminantes. Cada tonelada de carbón quemado libera a la atmósfera alrededor de dos toneladas y media de CO<sub>2</sub>. El petróleo y el gas natural contaminan poco menos que el carbón, pero siguen siendo los combustibles que más contribuyen al deterioro del medio ambiente. Otro aspecto fundamental que abre paso al uso de fuentes no convencionales para la generación de energía es la conciencia sobre el posible agotamiento de dichos recursos que se siguen explotando en grandes cantidades para cubrir una demanda energética cada vez mayor, lo cual pone en riesgo la existencia de la humanidad (Op. Cit).

### **1.2.2. Las energías renovables como alternativa para la seguridad energética.**

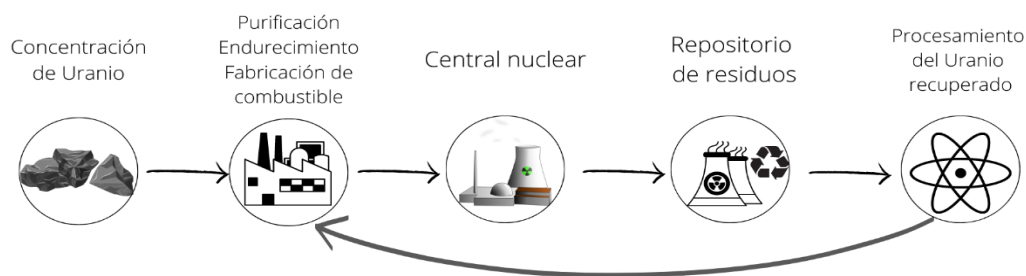
Dada la falta de consenso en la clasificación de fuentes de generación de energía suele colocarse a las energías limpias y renovables como iguales, sin embargo, existen diferencias entre éstas. En este sentido, las energías renovables pueden ser consideradas como energías limpias por los niveles mínimos de emisiones y contaminantes que se liberan al momento de producir energía, pero la intención de resaltar sus diferencias con respecto a las energías limpias tiene que ver con que estas últimas suelen tener efectos colaterales importantes en contra del medio ambiente por los recursos que utilizan como materia prima.

Para fines de esta investigación, la clasificación entre energías limpias y renovables con base en lo ya mencionado en el párrafo anterior queda de la siguiente manera: energía nuclear y bioenergía como energías limpias y como energías renovables la solar (fotovoltaica y térmica, eólica (terrestre y marina), hidroeléctrica, oceánica y geotermia. Cabe señalar que las energías renovables también pueden ocasionar daños socioambientales, pero con un origen distinto. Por esta razón, a continuación, se menciona de manera muy breve cada una de las energías enlistadas anteriormente, con el objetivo de identificar las diferencias y los puntos en común con respecto al manejo de los recursos naturales para la generación de energía, así como las posibles repercusiones socioambientales.

## Energía nuclear

La energía nuclear es aquella energía contenida en el núcleo de un átomo que se libera a partir del proceso de fisión de algún elemento radioactivo, el más común de estos elementos es el uranio (recurso estratégico). Existen algunos procesos en la naturaleza que generan energía nuclear, sin embargo, para que ésta sea aprovechada y transformada en energía eléctrica las centrales nucleares utilizan la gran cantidad de energía calorífica generada en la reacción de fisión nuclear. Para ello, convierten agua en estado líquido en vapor a alta temperatura que se utiliza para accionar un conjunto de turbinas en el que, finalmente, se genera la energía eléctrica (Gil García, 2008).

### Ciclo de vida completo de la Energía Nuclear



Fuente: Elaboración propia con base en el Servicio Geológico Mexicano (2017).

Entre las ventajas que conlleva la producción de energía nuclear destaca que las centrales nucleares no generan emisiones sustanciales de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, por lo cual son consideradas como energías limpias. El proceso de las centrales nucleares produce mucho menos CO<sub>2</sub> que los procesos de generación de energía con base en combustibles fósiles. Se estima que las centrales nucleares generan 8.6 Tm (toneladas métricas) de CO<sub>2</sub> por cada GWh (gigawatt hora), mientras que las centrales de carbón producen 1,058 Tm por GWh y en la producción de energía con base en gas natural se generan 842 Tm por GWh (Meridian, 1989, en Gil García, 2008, p. 718).

De acuerdo con datos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) de Naciones Unidas (datos a abril de 2019), existen 443 reactores nucleares operando actualmente en un total de 31 países que producen alrededor del 11% de la electricidad mundial. La OIEA registra 54 reactores nucleares en construcción en 20 países de los cuales China es el país que más reactores construye, cuenta con 48 activos y 10 en construcción, le sigue la India con siete reactores en construcción, así como Rusia, Corea del Sur, Emiratos Árabes y Eslovaquia con cuatro reactores en construcción cada uno.

Sin embargo, el principal problema de la energía nuclear tiene que ver con la extracción de uranio en las minas. De acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica (2018) cada año se producen alrededor de 60,000 toneladas de uranio, los principales productores son Australia, Canadá y Kazajstán. La explotación en minas de uranio produce desertización, deforestación, erosión, pérdida de suelo fértil, además que modifica el relieve y genera un impacto visual y emite GEI, entre ellos CO<sub>2</sub> (Lillo, 2011).

Cabe señalar que otros aspectos que frenaron, por algunos años, el impulso de nuevas centrales nucleares fue, por un lado, el miedo al desarrollo de armas nucleares tras lo sucedido con el fin de la Segunda Guerra Mundial y las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki. Y, por otro lado, el miedo a la contaminación nuclear como resultado de accidentes en algunas centrales nucleares, teniendo como el ejemplo más representativo el accidente de Chernóbil en Ucrania en 1986. Que si bien, ha sido el que mayores consecuencias ha tenido, no fue el único en el siglo pasado, ocurrió también el incendio en la planta militar de producción de plutonio en Windscale en el Reino Unido en 1957 y el accidente de la central de Three Mile Island en los Estados Unidos en 1979 (Gil García, 2008).

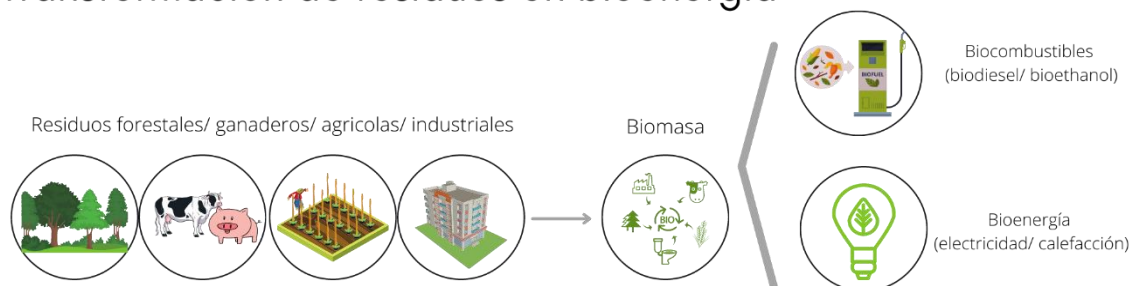
### *Bioenergía*

La biomasa es la energía contenida en las plantas y vegetales proveniente del sol a través del proceso de fotosíntesis. El término de bioenergía deriva de la energía que se obtiene a partir de madera, paja y la descomposición con el tiempo de residuos de animales. Estos recursos pueden ser transformados en biocombustibles como el carbón y el biodiesel, así como en calor y energía a partir de su quema. El carbón vegetal y el biodiesel, por ejemplo, son biocombustibles obtenidos a partir de la madera y de las semillas de las plantas respectivamente” (Gil García, 2008, p. 353).

Los biocombustibles se pueden clasificar en tres tipos (Ibidem):

- Biomasa natural. Es la que se produce en la naturaleza sin la intervención humana (madera, paja, caña de azúcar, hierba, residuos ganaderos).
- Biomasa residual. Son los residuos orgánicos que provienen de las actividades de las personas (residuos sólidos urbanos y papel, por ejemplo).
- Biomasa producida. Son los cultivos energéticos, es decir, campos de cultivo donde se produce un tipo de especie concreto con la única finalidad de su aprovechamiento energético.

### Transformación de residuos en bioenergía



La bioenergía como resultado del procesamiento de la biomasa es considerada energía limpia debido a que el aprovechamiento de ésta se hace directamente o por transformación en otras sustancias que pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles o alimentos, es decir, el proceso es un sistema ecológico que, bien gestionado, respeta al medio ambiente ya que aprovecha recursos que son desechados por el ser humano y los vuelve útiles nuevamente. No obstante, debido a la alta demanda energética y de combustibles, la bioenergía de la

biomasa es la principal fuente de energía limpia en la actualidad, su uso va desde la generación de energía eléctrica, calor para las industrias y edificios, además de biocombustibles en el sector transporte (IEA Bioenergy, 2017).

En consecuencia, la necesidad por cubrir dicha demanda ha provocado la creación de cultivos energéticos, es decir, con el objetivo de generar bioenergía y combustibles derivados de la biomasa se desarrollan cultivos energéticos a base de madera de los árboles y caña de azúcar, entre otros, de manera artificial para después talarlos y aprovecharlos como energía útil. El problema de esto es que se han convertido cientos de hectáreas en monocultivos con el único fin de producir bioenergía y biocombustibles (Gil García, 2008, p. 358).

Por último, existen alternativas denominadas bioenergía moderna que buscan reducir la utilización de monocultivos y daños a los bosques, ya que la explotación forestal puede significar la aniquilación de los bosques en todo el mundo y producir mayores perjuicios al medio ambiente, pero también, los bosques bien gestionados pueden proporcionar una fuente sostenible de biocombustibles, reduciendo las emisiones de GEI y brindando alternativas a los combustibles fósiles (Ibidem, p. 359).

### *Energía solar*

La energía solar se puede entender como el resultado de la transformación directa de la luz solar en electricidad a través de un dispositivo de conversión, que tiene como principio de funcionamiento el Efecto Fotovoltaico (FV). La unidad convencional en donde se realiza la transformación del efecto fotovoltaico se llama celda solar o panel fotovoltaico. Las celdas solares se agrupan mediante conexiones en serie o en paralelo para aumentar el potencial de generación. A este tipo de tecnologías de transformación de luz en electricidad se les llama comúnmente generadores fotovoltaicos y son usados para suministrar electricidad a aparatos electrónicos, baterías (para almacenar energía) o electrodomésticos Estrada, Islas y otros, 2010, p. 17).

El uso de generadores fotovoltaicos no está limitado a la existencia de una red eléctrica convencional capaz de transportar y suministrar la electricidad generada, sino también se puede hacer uso de ésta en menor escala a través de una fuente de almacenamiento (Ibidem p. 29). Esto es importante debido a que uno de los principales problemas respecto a la seguridad energética de los Estados tiene que ver con la falta de acceso de ciertas comunidades a la red eléctrica, por lo cual, la energía solar puede resultar como una alternativa al funcionar de manera independiente a ésta (Ídem).

### Proceso de generación de energía solar





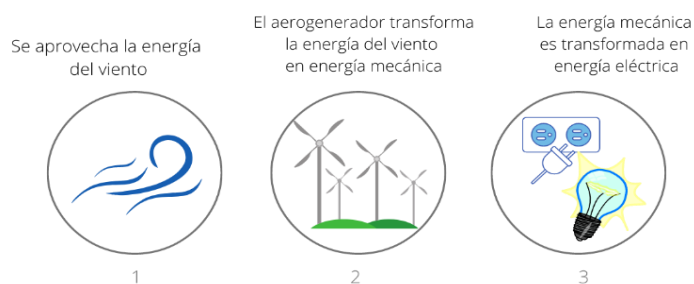
Así mismo, la tecnología solar fotovoltaica es una fuente limpia ya que en su proceso de transformación de energía no genera emisiones de CO<sub>2</sub> o algún otro tipo de GEI. En este sentido, representa una alternativa ecológica para la generación de electricidad de forma distribuida o centralizada, con aplicaciones en las zonas rurales y urbanas. Además, es de relativo bajo mantenimiento y dado que dispone del recurso solar como materia prima, un recurso renovable, su uso es mucho más accesible en comparación con las limitantes de los combustibles fósiles (Gil García, 2008, pp. 163 -168).

En relación con los efectos medioambientales. La producción de electricidad por medio de la energía solar no emite emisiones de CO<sub>2</sub> o algún otro GEI dado que no requiere ningún tipo de combustión. No obstante, puede haber repercusiones durante la fabricación de las celdas solares. Asimismo, los equipos fotovoltaicos son muy seguros desde el punto de vista mecánico, sin embargo, como cualquier equipo eléctrico puede producir descargas eléctricas, especialmente en sistemas de altos voltajes, otro punto a considerar es que las celdas están hechas a base de silicio, material que en grandes cantidades puede resultar nocivo para la salud. (Ibidem, p. 188). Cabe señalar que el silicio es un mineral, por lo cual su uso está relacionado con la explotación de minas a gran escala, al haber cada vez más proyectos instalados en el mundo.

### *Energía eólica*

La energía eólica es aquella que se obtiene a partir del movimiento del viento a gran velocidad por medio de la corriente de masas de aire. La energía del viento se aprovecha en máquinas eólicas, capaces de transformar la energía cinética (en movimiento), en mecánica de rotación para la producción de electricidad a través de un sistema de conversión formado por un generador eléctrico conocido como aerogenerador. Para mejorar la rentabilidad de este tipo de tecnología, por una parte, debido al carácter no constante de los vientos y por otra, para obtener mayor potencia, suelen instalarse en grupos denominados parques eólicos, en espacios desérticos, próximos a costas e inclusive mar adentro (Estrada, Islas y otros, 2010, p. 53).

### Proceso de generación de energía eólica



Existen dos tipos de tecnologías para la generación de energía eólica; la energía eólica terrestre y la energía eólica marina. Como su nombre lo indica, la diferencia recae en el espacio físico en donde se ubican los parques eólicos. También ha habido una reducción en los costos de generación de electricidad por medio de la energía eólica, como consecuencia

de la disminución en los precios de las turbinas eólicas que desde 2007, en donde tuvieron su pico más alto, ha disminuido en un 44% hasta finales de 2019. De acuerdo con datos de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés) “El costo promedio global de la electricidad de los nuevos parques eólicos terrestres en 2019 fue de 0.053 USD/kWh -Kilowatt hora-” (2020), mientras que en 2017 el costo equivalía a 1.477 USD/kWh.

En cuanto a los impactos ambientales de la energía eólica, los cuales pueden ser tanto positivos como negativos. En los primeros destaca que la energía eólica no emite CO<sub>2</sub> o algún otro GEI, además que los aerogeneradores tienen la capacidad de generar 80 veces más energía que la que se requiere para producirlos y no requieren de consumo de agua a diferencia de otras fuentes de energía renovable. No obstante, en los impactos negativos se encuentra el ruido de las turbinas, las interferencias electromagnéticas y el impacto visual como las oscilaciones de la luz solar como un efecto sombra y finalmente, este malestar puede ocasionar la migración de las aves y por consiguiente la alteración de los ecosistemas. (Gil García, 2008, p. 210).

Además, ha habido migraciones forzadas provocadas por los aspectos ya señalados de los parques eólicos de comunidades cercanas y otras de carácter político que promueven la movilidad de poblaciones con el objetivo de aprovechar las condiciones geográficas y climatológicas de ciertas zonas para el desarrollo de proyectos eólicos, principalmente de proyectos a gran escala. Finalmente, existen, además, impactos medioambientales en la energía eólica marina en peces, crustáceos, mamíferos y pájaros marinos, así como de las aves migratorias (Ibidem, pp. 2011 – 2013).

### *Energía hidroeléctrica*

La energía hidroeléctrica es la energía derivada del agua en movimiento. Su principio básico es utilizar agua para impulsar turbinas. Desde hace más de dos mil años, algunas culturas usaban la energía del agua para hacer funcionar ruedas para moler el grano; hoy en día el movimiento del agua a gran escala es aprovechado en centrales hidroeléctricas, las cuales pueden almacenar agua durante periodos cortos o largos para producir electricidad y satisfacer la demanda energética. Este movimiento del agua se puede obtener a partir de su estado natural, es decir, a través de cataratas, cascadas o caídas de ríos, pero también mediante la construcción de presas (Estrada, Islas y otros, 2010, p. 75).

Una central hidroeléctrica se puede definir como un sistema en tres partes, como lo explica la revista electrónica National Geographic (2010), la primera es una central eléctrica que produce electricidad, la segunda una presa que controla el flujo del agua y la tercera es un depósito que almacena el agua. La presión del agua contenida choca con las turbinas al momento de entrar y por medio de un generador se produce la electricidad que se puede transportar por medio de cables eléctricos. La cantidad de electricidad que se produzca depende de la presión y cantidad del agua.

Existen también energía hidroeléctrica en pequeña escala a través de instalaciones diseñadas para operar en ríos, sin necesidad de una presa, por lo cual no se interfiere en el flujo de éstos y se considera una tecnología más respetuosa con el medio ambiente. En este sentido, la energía

hidroeléctrica tanto en pequeña como a gran escala es considerada una energía renovable y limpia ya que no tiene un impacto negativo al medio ambiente, en comparación con las fuentes fósiles (Op. Cit). Entre las ventajas medioambientales de la producción de energía hidroeléctrica al igual que la energía solar tiene que ver con que no libera CO2 u otros GEI al momento de producir energía, no emite radioactividad e incluso puede influir de manera positiva en los ecosistemas al controlar los flujo de ríos y con ello mejorar el paisaje y las condiciones turísticas del lugar (Gil García, 2008, p. 243).

## Proceso de producción de energía hidroeléctrica



Finalmente, es preciso señalar que como en todas las tecnologías de generación de energía renovable, su implementación tiene ciertas consecuencias. En el caso de la energía hidroeléctrica, como lo señala Gil García, “durante el siglo XX la construcción de grandes presas ha ocasionado el desplazamiento forzado de muchos millones de personas que debían abandonar sus hogares, y los fallos en las presas han producido la muerte de varios miles de personas”. (2008, p. 243). Así como la consciencia sobre el respeto y cuidado del agua como recurso finito para la humanidad, hecho que también suma al alza en los costos de generación en los últimos años.

### *Energía geotérmica*

La energía geotérmica se puede definir como el aprovechamiento del calor que emana del subsuelo de la tierra para su conversión en energía térmica con fines de calefacción y refrigeración y energía eléctrica. El proceso por el cual esto es posible tiene ciertas semejanzas con la extracción de petróleo y gas natural ya que se requiere de una o más perforaciones profundas en el suelo para bombear el agua caliente hasta la superficie con el fin de alimentar turbinas de vapor y equipos de calefacción. El agua caliente se puede también transformar en electricidad que se transporta por cables eléctricos. (Gil García, 2008, p. 385).

No obstante, para generar energía eléctrica se precisa de recursos de alta o media temperatura, es decir, entre 180 a 250 °C, estas condiciones suelen estar ubicadas cerca de regiones tectónicas activas. Por ejemplo, de acuerdo con datos de la IRENA (2020) la energía geotérmica tiene gran importancia en la generación de electricidad de países como Islandia en donde produce casi el 90% de su energía eléctrica, y en otros países como El Salvador, Nueva Zelanda, Kenia y Filipinas.

Entre las ventajas que representa el uso de la energía geotérmica destacan que no depende de las condiciones climáticas, a diferencia de otras renovables, por lo cual tiene factores de capacidad muy altos; las plantas de energía geotérmica son capaces de suministrar electricidad de manera ininterrumpida. Lo cual supone una ventaja significativa con respecto a otras tecnologías de energías renovables, cuyo suministro de energía eléctrica, principalmente, se ve afectado por la falta de radiación solar, bajos vientos, nieve o fuertes lluvias, entre otros (Gil García, 2008, p. 387).

Por otra parte, respecto a las implicaciones medioambientales, la energía geotérmica tiene un impacto positivo en comparación con las fuentes fósiles, ya que los niveles de contaminación que emite en el proceso de producción de electricidad son mucho menores, sin embargo, sí emiten CO<sub>2</sub> y otros GEI. Como bien señala Gil García, los yacimientos geotérmicos contienen grandes cantidades de CO<sub>2</sub> lo cual genera emisiones a la atmósfera, pero al mismo tiempo la explotación del campo reduce estas emisiones por lo cual el impacto ambiental sigue siendo menor en comparación con los combustibles fósiles. (2008, pp. 414 y 415).

Por último, la energía geotérmica resulta una alternativa viable en el proceso de transición energética con respecto a las fuentes fósiles, no obstante, ésta no puede ser empleada en muchas regiones del mundo dadas las condiciones geológicas que necesita, mismas que se encuentran muy escasas. Además de los costos de generación poco estables y que en los últimos años han tendido al alza (Ídem).

### **1.3. Implicaciones de la cooperación internacional y la legitimación del discurso del desarrollo en el contexto de transición energética.**

Para comprender el papel del discurso del desarrollo como herramienta política que legitima la intervención del Norte en el Sur Global para la obtención de recursos energéticos dada su importancia estratégica para el sistema capitalista, habrá que entender el significado del discurso. Howarth (2012) hace referencia a este como un conjunto de prácticas sociales y políticas, así como de organizaciones e instituciones como estructuras que dan significado y hacen posibles ciertas formas de conducta y actuar (p. 125).

En este sentido, el discurso del desarrollo se entiende como el conjunto de prácticas sociales y políticas que imperan la conducta y el actuar de las sociedades a partir de la promoción de valores vinculados a la acumulación y del progreso desde una acepción económica (Howarth, 2012; Zavaleta Hernández, 2012). Así, el discurso del desarrollo de los Estados del Norte ha sido interiorizado en los países “subdesarrollados” a través de distintos mecanismos promovidos históricamente por ciertas potencias. La promesa de un futuro mejor para los países del Sur inspirada por la idea de la modernidad y el desarrollo ha influido de manera directa en sectores como el energético.

En el contexto de producción capitalista los proyectos de cooperación internacional asimétrica entre actores desarrollados y subdesarrollados difunden este discurso desarrollista que lleva consigo los valores de occidente caracterizados por la democracia, su idea de libertad, progreso y modernidad que dejan de lado otros valores alternativos arraigados a la

tierra, el territorio, los bienes comunes y la naturaleza transformándolos en bienes de explotación para la producción de energéticos.

Así, los recursos naturales y bienes comunes (viento, sol, agua y tierra) son transformados en mercancías de la economía verde cuyo objetivo responde a la lógica capitalista de acumulación y despojo<sup>9</sup> para generar riqueza (económica) (Arias Henao, 2017) y en donde los proyectos de energía renovable lejos de favorecer al medio ambiente responden a intereses del sistema global y de actores específicos como autoridades federales, desarrolladores e inversionistas internacionales, reduciendo así la búsqueda del desarrollo a una visión meramente economicista que deja de lado las necesidades en los niveles locales. Prueba de ello se puede observar con los 25 parques eólicos instalados en los municipios de Juchitán, Santo Domingo, Ixtaltepec, Unión Hidalgo y el Espiral en Oaxaca a manos de empresas como Accione, Cemex e Iberdrola, entre otras (Véase Rousseau, 2017, p.199).

### 1.3.1. La cooperación Internacional: un análisis desde la interdependencia.

El estudio de la cooperación internacional en la Relaciones Internacionales<sup>10</sup> tiene múltiples aristas al ser el elemento central que rige a la sociedad internacional contemporánea y que conecta con la mayoría de los actores involucrados, ponderando en muchos casos al Estado – nación. Entre los distintos enfoques, destacan el realismo, el liberalismo y el marxismo; de este último, a su vez, se desprenden nuevas teorías que rescatan los valores críticos del marxismo, pero con elementos nuevos que pretenden actualizar los postulados de Marx y Engels (Jiménez González, 2003).

**Tabla 4. Diferencias conceptuales entre los grandes paradigmas de las Relaciones Internacionales.**

CONCEPTOS	REALISMO	LIBERALISMO	MARXISMO
<b>Estado</b>	Unitario, racional, cuyo objetivo es la persecución del poder.	Fragmentado y descentralizado; los actores no estatales tienen igual o más peso en las decisiones.	Estado de clase que representa los intereses de la clase dominante.
<b>Naturaleza del sistema</b>	Sistema anárquico donde prevalece el conflicto y la confrontación.	Sistema armónico que tiende al equilibrio y al orden: la sociedad es la	Sistema donde prevalece el conflicto por la lucha de clases y tiende hacia el cambio,

<sup>9</sup> El Código Penal Federal de México define el despojo como la ocupación de un inmueble ajeno que haga uso de él o de un derecho real que no le pertenezca por voluntad propia y utilizando violencia física o moral, o engaño (CPF, 2021).

<sup>10</sup> El concepto con mayúsculas hace alusión a la disciplina y no al contexto como lo serían las relaciones internacionales en minúsculas. Y se refiere a todo proceso de relación entre dos o más actores internacionales que deciden de manera voluntaria concertar un acuerdo, expreso o tácito, en el que se establecen ciertos requisitos de reciprocidad para realizar acciones colectivas que coadyuven al logro de objetivos comunes, circunscritos a la atención o solución de fenómenos o problemas transnacionales, con lo que se obtienen beneficios compartidos y la satisfacción de intereses de cada actor participante (Peña Guerrero, 2016, p. 156).

<b>Cooperación internacional</b>	La noción del <i>selfhelp</i> o <i>autoayuda</i> hace difícil la cooperación entre estados, pues la falta de un poder centralizado impulsa una permanente competencia.	suma de los individuos. Reconocen que existe un proceso de interdependencia política y económica en el escenario internacional, que general una creciente demanda por la cooperación.	incluso por medios revolucionarios. La división del sistema mundial entre un centro y una periferia cuestiona el alcance de los procesos cooperativos, y que afirma la existencia de un sistema mundial desigual en el que la cooperación otorga mayores ventajas a los países hegemónicos del centro.
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Jiménez González (2003).

Como se puede observar en el cuadro de Jiménez González, los tres paradigmas principales de las Relaciones Internacionales reconocen la importancia de la cooperación internacional desde distintos enfoques. Para fines de esta investigación, se toma el postulado central del marxismo como marco de referencia de la cooperación internacional al ser el enfoque que mejor incorpora y examina la división del sistema internacional entre el centro y la periferia, resaltando la influencia del sistema capitalista en las relaciones desiguales del Norte y el Sur (Ídem).

Si bien se parte del enfoque marxista para el análisis de la cooperación internacional, sería muy arriesgado asumir sólo esta definición como la única alternativa aceptable. Por lo contrario, se busca abrir el debate en torno a ciertos postulados sobre la cooperación internacional que se suelen dar por hecho. En este sentido, la aportación de Robert Cox a partir de la teoría crítica será la guía que permita cuestionar las acciones “determinadas” para ciertos actores. La teoría crítica (de Cox) es un dimensión reflexiva y normativa que tiene como propósito identificar los problemas del *status quo* (orden mundial) a nivel global para proponer soluciones y acciones a partir de los intereses de la “humanidad común”, es decir, de la sociedad civil y no en función de los intereses de las relaciones de poder entre Estados y sus instituciones (Booth, 2010, p. 20 y Caballero, 2019, p. 67).

En este sentido y para fines de esta investigación, la teoría crítica sirve para dar cabida a otros actores fuera del Estado, contrario a lo que hacen las teorías realista y liberal, además de cuestionar y denunciar las acciones y atribuciones de este actor para lograr la seguridad energética de los países. Entendiendo a la seguridad energética a partir del concepto propuesto que precisamente incluye una serie de actores y factores como protagonistas más allá del Estado.

Otra referencia teórico – metodológica que se incorpora al análisis de esta investigación tiene que ver con la teoría de la interdependencia de Robert O. Keohane y Joseph S. Nye, definida por sus autores como el estudio de los efectos recíprocos, en términos de costos (económicos, políticos, militares, etc.) entre países o entre actores en diferentes países (Keohane y Nye,

1989, p. 22). El principal aporte de esta teoría se inscribe en el concepto central de su obra, la interdependencia, como una analogía a la seguridad nacional y las relaciones de poder entre los actores internacionales.

Dado que el mundo contemporáneo se desarrolla con base en relaciones de dependencia mutua (o interdependencia) entre los actores internacionales; Estados, organizaciones, empresas, entre otros, la teoría de la interdependencia apunta que existen relaciones desiguales o asimétricas. Keohane y Nye (1989), señalan que son las asimetrías en la dependencia los factores que determinarán la influencia de las relaciones entre los actores y, por lo tanto, los costos de la relación (p. 24).

La relevancia para esta investigación de la teoría de la interdependencia de Keohane y Nye es que enfatiza la posibilidad de amenazas en el escenario internacional como un factor que condiciona las relaciones entre actores de manera interdependiente y para ello el papel de la cooperación internacional aparece como una respuesta que busca solucionar esos posibles riesgos, incluso previo a que se desarrollen como amenaza. De esta manera, los intereses de seguridad nacional son el principal motor que lleva a los Estados a diseñar estrategias de intercambio con otros, con el fin de asegurar su seguridad. Sin embargo, estos intercambios no siempre conllevan a beneficios mutuos equitativos, en la mayoría de los casos se trata de una asimetría en las relaciones de poder que se dictan por aquellos más fuertes o más desarrollados en términos económicos, políticos o militares (Ídem).

A partir de esta apreciación, la propuesta que se plantea como parte de esta investigación tiene que ver con la percepción de la cooperación internacional desde el punto de vista de la interdependencia asimétrica, sugiriendo el término de *cooperación asimétrica* como el proceso de actuar de manera conjunta para alcanzar un acuerdo o propósito en común tanto de los Estados como de otros actores nacionales e internacionales caracterizados por las desigualdades (económicas, políticas, militares, etc.) en su relación. Desigualdades que se traducirán en los costos y beneficios para cada actor, habiendo una ventaja para aquellos con mayores recursos económicos, políticos, militares, entre otros (RAE, 2001; Keohane y Nye, 1989).

Con el término de cooperación asimétrica se busca comprender la relación desigual entre los países desarrollados o del centro con los países de la periferia (subdesarrollados) en términos de la seguridad energética de los Estados, partiendo del entendido de que existe una ventaja para los primeros al ser quienes poseen la tecnología y el capital económico para invertir en aquellos países que dependen de estos factores para aprovechar los recursos naturales con los que cuentan y por lo cual, ambos actores (desarrollados y subdesarrollados) suscriben relaciones que surgen y/o se refuerzan a partir de la firma de acuerdos o tratados de cooperación. Peña Guerrero (2021) apunta que la estructura de la relación entre México y la UE forjada a partir del Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación (Acuerdo Global) se caracteriza por ser asimétrica y favorece a la UE en términos de intercambio económico, comercial y financiero (p. 190).



Finalmente, a partir del marco teórico-conceptual aquí propuesto se pretende realizar un análisis crítico que parte de los postulados marxistas y transita por la teoría crítica de Robert Cox (1986), incorporando el concepto de asimetrías en las relaciones de la teoría de la interdependencia de Keohane y Nye (1989) hasta llegar a la conceptualización de la cooperación internacional asimétrica para dar cuenta de las estructuras desiguales dadas a partir de las relaciones entre centros (países desarrollados) y periferias (países subdesarrollados) en el sector energético. Estas asimetrías en los procesos de cooperación se mantienen y, por medio de la incorporación de nuevas fuentes de generación de energía como las renovables incluso incrementan.

El sustento del marxismo a la teoría crítica y la interdependencia permite incluir en el análisis el impacto del sistema capitalista y sus prácticas en la búsqueda de alternativas energéticas que sustenten la forma de vida de la sociedad internacional, basada en la modernidad y el consumismo. Además, como se explica más adelante, la introducción de nuevas fuentes de generación de energía (energías renovables) se inscriben en la misma lógica del capitalismo, al priorizar la acumulación de capital sobre el medio ambiente y la sociedad.

### **1.3.2. El impacto del discurso del desarrollo en la crisis ambiental y la transición energética.**

Los estudios del desarrollo en las ciencias sociales, desde una perspectiva crítica, es decir, que busca involucrar a otros actores normalmente ignorados por la presencia del Estado como la sociedad civil para resolver asuntos de carácter nacional e internacional, señala que existe una relación entre las metrópolis y sus colonias a lo largo de la expansión de las primeras y del sistema mercantilista y capitalista que continúa en gran medida en la actualidad propiciando las condiciones de subdesarrollo en los satélites o países ex colonizados (Gunder Frank, 1967, p. 159-160).

Sin embargo, existen otras escuelas de pensamiento que sostienen que el capitalismo se compone de una serie de etapas que van construyendo el desarrollo económico donde los países subdesarrollados se encuentran en una etapa temprana (histórica original) de este proceso, contrario a las naciones desarrolladas que dejaron esta etapa atrás desde hace muchos años. (ídem). Este tipo de pensamiento ha sido mayormente aceptado en los países del Norte, mismos que se han encargado de reproducirlo al resto del mundo a partir de una imagen idealista del desarrollo como algo a alcanzar, sin tomar en cuenta el pasado histórico colonial de los países subdesarrollados y las características particulares de cada uno de ellos.



La imagen idealizada del desarrollo surge a mediados del siglo XX en un contexto de grandes cambios para las relaciones internacionales mediante la implantación de valores propios del imaginario occidental<sup>11</sup> (progreso, orden, individualidad, racionalidad y civilización como formas de comportamiento y actitudes). Esta imagen es difundida a partir del discurso de los países del Norte alrededor de una percepción meramente economicista del desarrollo, vinculado a la acumulación del capital como se elemento central. Discurso que encontró su sustento en las ideas de Walt Rostow sobre las etapas del crecimiento económico<sup>12</sup> e imperaron en las formas de actuar y en la toma de decisiones de los países del del Sur a tal grado que éstos se han concebido a sí mismos como subdesarrollados, y han aceptado el hecho de que la única forma de salir del subdesarrollo es imitar las acciones del Norte (Zavaleta Hernández, 2020, pp. 52 y 53).

En este sentido, es inconcebible pensar en un modelo de desarrollo escalonado en donde los países del Sur puedan alcanzar las mismas condiciones que el Norte dado que los recursos naturales son finitos y cada día vivimos más las consecuencias de su desgaste. La brecha de desigualdad entre los países desarrollados y los subdesarrollados es tan amplia que haría falta más de un planeta tierra para que todos los Estados adquirieran las mismas condiciones desarrollo económico.

De acuerdo con el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Naciones Unidas, en 2019 Noruega, Irlanda y Suiza percibían un Ingreso nacional bruto (INB) per cápita de \$66.494 USD, \$68.371 USD y \$69.394 USD respectivamente, con lo cual encabezaban la lista de IDH, mientras que al final de ésta se encontraban Chad con \$1.555 USD, República Centroafricana con \$0.993 USD y Níger con \$1.201 USD (PNUD, 2020, p. 385 – 387). Es decir, en el mundo coexisten personas con ingresos de más de 66 dólares al día y otras con menos de uno. Además del índice de ingreso nacional, existen otros parámetros que han dividido a los países entre desarrollados y subdesarrollados, ya que desde su connotación más amplia el desarrollo está vinculado con aspectos de carácter cultural, social, medioambiental y humano y no sólo económico.

En este contexto, el discurso del desarrollo ha imperado en temas prioritarios de la agenda internacional, entre ellos la seguridad energética de los Estados. Como se ha expuesto anteriormente, el sector energético es clave en el desarrollo del actual sistema económico capitalista porque alimenta los medios de producción que soportan al resto de los sectores. Sin embargo, el acelerado crecimiento de la demanda energética exige también más recursos naturales. Como señala Maristella Svampa (2019) la lógica de generación de riqueza está cada vez más inmersa dentro de las actividades sociales lo cual se entiende como el avance del capitalismo dentro de la estructura social, esto exige cada vez mayor cantidad de recursos

---

<sup>11</sup> La división geográfica el mundo impuesta a partir del Eurocentrismo.

<sup>12</sup> W. Rostow. señala en su texto “Las etapas del crecimiento económico, un manifiesto no comunista”, cinco etapas por las cuales deben transitar los países subdesarrollados, a manera de receta, para que éstos alcancen el desarrollo: 1) La sociedad tradicional de base agrícola, 2) Condiciones previas al despliegue económico como un periodo de transición, 3) Despliegue al crecimiento mediante la industrialización, 4) Impulso hacia la madurez caracterizado por un periodo largo de progreso, y finalmente 5) Consumo masivo para preservar las condiciones del capitalismo. Rostow, W.; *The Stages of Economic Growth A Non-Communist Manifesto*, Cambridge University Press, 1991.

naturales y energéticos, lo que genera mayor presión sobre los territorios y sus poblaciones (p.18).

Cada día vivimos más las consecuencias de la imposición del *imaginario del desarrollo* o, también denominado *desarrollo económico neoliberal*, al estar sustentado en la lógica de la ganancia, la acumulación, la estrategia de depredación, la felicidad del consumo y la propia falacia del desarrollo económico (Quintana Solórzano, 2019, p. 9) como algo a alcanzar. La máxima expresión de este imaginario fue decretar que subdesarrollo significaba la falta de desarrollo y, por ende, introducir todo un sistema de instituciones internacionales establecido en Bretton Woods en 1944 (Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional) que sirvieran de ayuda a los países subdesarrollados a partir de préstamos económicos para alcanzar el desarrollo (Dos Santos, 1982, citado por Zavaleta Hernández, 2020, p. 53). En la actualidad, estas instituciones continúan vigentes y son los órganos financieros que más contribuyen al modelo de desarrollo económico sustentado en el sistema capitalista, mismo que ha degradado la capacidad finita del planeta en pro del bienestar del ser humano.

El bienestar del ser humano depende por completo de los sistemas naturales del planeta, sin embargo, la rápida aceleración en los avances económicos, tecnológicos y sociales han conducido también a la reducción de la capacidad de la Tierra para sustentar este bienestar actual y futuro (PNUMA, 2021, p. 10). En este sentido, la idea de que la Tierra es un recurso a nuestra disposición ha generado una crisis ambiental atribuible a la relación del ser humano con la tierra, señalado el inicio de la Revolución Industrial y la invención de la máquina de vapor como parteaguas en la historia geológica, denominada de esta manera por Crutzen y Stoermer en el año 2000 a partir del concepto de Antropoceno (Orrantia Cavazos, 2021, p. 64).

La concepción de Antropoceno parte de la relación entre población, producción y consumo. Enfatiza que el incremento de la población mundial es el causante de la crisis ambiental y hace énfasis en la revolución industrial y el uso de los combustibles fósiles como catalizadores de la producción. En este sentido, Crutzen sugiere que el ser humano se ha vuelto una fuerza geológica por su capacidad de transformación del planeta. Es decir, “relaciona a la crisis con la humanidad en general y no con grupos humanos (y sus formas de producción) en específico” (Op. Cit., p 67). Por lo tanto, surge en respuesta un nuevo concepto, el Capitaloceno. Este último enfatiza en una forma específica de producción (el capitalismo) como principal causa del deterioro ambiental.

El Capitaloceno, de acuerdo con Jason Moore, acentúa la responsabilidad de la extracción, distribución, consumo de productos, formas de apropiación del trabajo vivo, explotación laboral y ecológica en las afectaciones de la Tierra (Op. Cit., p. 73). De esta manera, el Capitaloceno sugiere que la crisis ambiental es resultado del sistema capitalista en su acepción económica, política y social, e incluso cultural, como una forma de desarrollo del ser humano a través del extractivismo y acumulación de recursos.

Esta investigación presenta al Capitaloceno como una herramienta de ayuda en el análisis del discurso del desarrollo impuesto por los países del Norte para identificar la fuente del deterioro ambiental y las consecuencias socioambientales en los países subdesarrollados a raíz del acelerado crecimiento del sector energético. Ya que, a diferencia del Antropoceno,

el Capitaloceno apunta que los problemas ambientales del mundo no son problemas creados por todos, sino que han sido creados por el capital, es decir, que la transformación del medio ambiente en la era del capitalismo busca el desarrollo de la economía, una economía desigual que beneficia a un grupo (los desarrollados) por encima del otro (los subdesarrollados) (Moore, 2017).

Si bien, es cierto que las implicaciones socioambientales afectan tanto a los habitantes del Sur como a los del Norte debido a la deforestación y otros procesos de degradación de las tierras que contribuyen al calentamiento global, las crecientes migraciones (mayoritariamente del Sur al Norte) incentivadas por la pobreza y desigualdad, la guerra, la represión y el deterioro ambiental (Gligo et al. 2020, p. 38), lo cierto es que el grado de afectación entre las regiones desarrolladas y las subdesarrolladas es distinto y la crisis ambiental amplió aún más la brecha de desigualdad<sup>13</sup>.

A partir de la Cumbre de la Tierra realizada en 1992 en Río de Janeiro, Brasil por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el tema de la crisis ambiental entró en la agenda pública global como una prioridad política incuestionable (Fernández, 2021, p. 7), con lo cual apareció también el modelo de transición energética en busca un cambio en la producción de recursos energéticos, cuyo objetivo es mantener el estilo de vida de las sociedades y los niveles de desarrollo económico de los Estados por medio de la generación de energía con base en fuentes alternas, de las cuales destacan las renovables, para hacer contrapeso a las consecuencias medioambientales y reducir así los impactos y las emisiones de GEI que generan los combustibles fósiles.

Con el modelo de transición energética el discurso del desarrollo pretende transitar hacia un esquema global impulsado por mecanismos de cooperación internacional para la generación de energía no contaminante y “amigable” con el medioambiente, respaldado a nivel internacional por la necesidad de hacer frente a la crisis ambiental. Con ello, se legitima la intervención de las hegemonías en las periferias a partir de acuerdos de cooperación para el desarrollo en proyectos de energías renovables. A través del financiamiento y capital de sus empresas, los Estados del Norte brindan también el *expertise* y recursos humanos más especializados, limitando la participación de los países del Sur a ser receptores de los proyectos cuyas responsabilidades son brindar los espacios geográficos (la Tierra)<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> El caso de Haití da ejemplo de la desigualdad en las implicaciones socioambientales en los países del Sur Global. En Haití convergen una serie de factores creados bajo una dinámica del capitalismo que convierte los desastres naturales en catástrofes sociales a partir del recrudescimiento de las condiciones de vulnerabilidad:

“el tema de los desplazados climáticos toma relevancia en el caso específico del huracán Matthew. Los migrantes y los refugiados ocupan un lugar central en el discurso sobre el cambio climático como “multiplicador de amenazas” y un problema de seguridad nacional, en donde se identifica a la “amenaza” de la migración internacional como una preocupación central de la seguridad del clima” (Hayes et al., 2016, citado por Rodríguez Pérez, 2019, p. 22). “Esta perspectiva considera que el cambio climático exacerbará los problemas existentes en los países subdesarrollados, lo que conducirá a un aumento de los conflictos y la presión migratoria que, en última instancia, deberán abordar los países desarrollados, los cuales serán el destino para los desplazados climáticos” (Gilbert, 2011; Op. Cit.).

<sup>14</sup> Como señala Theotonio Dos Santos en su texto “Imperialismo y dependencia”, existe una división internacional del trabajo impuesta por las grandes potencias en donde éstas disponen de la tecnología y los

necesarios para su implementación, incluso cuando ello conlleve el desplazamiento de comunidades, deforestaciones y demás daños socioambientales, dado que la seguridad energética se presenta como prioridad ante esto al ser considerada un interés nacional.

En consecuencia, las instituciones internacionales y actores privados como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional<sup>15</sup> refuerzan su participación en la promoción de ayuda al desarrollo. La Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climática y el Acuerdo de París son sólo un par de ejemplos. Además de los cuales surgen los Objetivos de Desarrollo Sostenible y conceptos como la economía verde, cuyo objetivo sigue orientado a promover acciones en favor del medio ambiente y la utilización de fuentes alternas de energía para satisfacer la demanda mundial. Sin embargo, como se explicará en los siguientes apartados, estos mecanismos son herramientas del propio sistema capitalista para mantener el control del Norte sobre el Sur apoyados del discurso del desarrollo.

### **1.3.3. La economía verde como sustento internacional de las energías renovables.**

Debido a la importancia que han tenido en los últimos años las políticas en favor del medio ambiente, el discurso del cambio climático se ha manejado desde una escala global en donde las acciones van dirigidas de arriba hacia abajo (de Norte a Sur) a través de proyectos de “ayuda” al desarrollo anclados, por ejemplo, a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que siguen la misma dinámica del imaginario del desarrollo descrita en el apartado anterior de esta tesis. En consonancia con Vandana Shiva (1993), el financiamiento de proyectos de desarrollo es disfrazado como un interés nacional de los Estados, obligando a las necesidades locales a asumir un interés mayor que no siempre responde a su realidad. Por lo cual, los países desarrollados convierten a los países menos desarrollados en una nueva servidumbre basada en la financiación del desarrollo (p.223).

En otras palabras, el argumento de la preservación del medio ambiente global es la herramienta principal para facilitarle al Norte el acceso y la explotación de los recursos naturales del Sur (Ídem). Existen diversas herramientas a nivel internacional que respaldan sus intereses (económicos, políticos, etc.) en el discurso a favor del medio ambiente global. Entre estas destacan los ODS fijados a la agenda internacional de Naciones Unidas y la economía verde que busca comercializar el problema del cambio climático y la crisis ambiental a través de la propuesta de nuevos mercados “sustentables”.

Por lo que se refiere a los primeros, los ODS u Objetivos Mundiales fueron adoptados en 2015 por los 196 Estados miembros que participaron de la COP21. Su objetivo era poner fin a la pobreza mundial, proteger el medio ambiente y garantizar la paz a todas las personas con metas al año 2030. Su antecedente son los Objetivos de Desarrollo del Milenio que se adoptaron en el año 2000 durante la celebración de la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas con la participación de 189 naciones.




---

bienes de producción más avanzados en contraposición con los países dependientes que serán los encargados de suministrar las materias primas y los bienes de menor valor. (Dos Santos, 1982, p. 111).

<sup>15</sup> El Banco Internacional de Reconstrucción al Desarrollo, hoy Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional se crean con la intención de reforzar la idea del subdesarrollo en los países del Sur otorgando préstamos y financiamiento para su “ayuda” e incorporación al desarrollo.

A raíz de la COP21 y el Acuerdo de París se crean los 17 ODS, de los cuales destacan en materia energética, el objetivo 7 *Energía asequible y no contaminante*, el objetivo 12 *Producción y consumo responsables* y el Objetivo 13 *Acción por el clima*. Cabe señalar que los 17 objetivos están interrelacionados, no obstante, los tres enunciados y cuyo objetivo se encuentra de manera textual en la siguiente tabla, contemplan una mayor participación del sector energético al tratarse de la búsqueda por implementar medidas referentes al consumo energético de manera responsable mediante el uso de nuevas tecnologías no contaminantes con el medio ambiente, para lo cual la participación de las energías renovables se ha vuelto crucial en el discurso desarrollista (Naciones Unidas, 2022).

**Tabla 5. Los ODS relacionados con el sector energético.**

	<p><b>“es necesario invertir en fuentes de energía limpia, como la solar, eólica y termal y mejorar la productividad energética. Expandir la infraestructura y mejorar la tecnología para contar con energía limpia en todos los países en desarrollo, es un objetivo crucial que puede estimular el crecimiento y a la vez ayudar al medio ambiente.”</b></p>
	<p>“consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles.</p> <p>El consumo y la producción sostenibles también pueden contribuir de manera sustancial a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono.”</p>
	<p>“busca movilizar \$100,000 millones de dólares anualmente con el fin de abordar las necesidades de los países en desarrollo en cuanto a adaptación al cambio climático e inversión en el desarrollo bajo en carbono” y finaliza diciendo que “con voluntad política y un amplio abanico de medidas tecnológicas, aún es posible limitar el aumento de la temperatura media global a dos grados Celsius por encima de los niveles preindustriales, apuntando a 1,5°C. Para lograrlo, se requieren acciones colectivas urgentes.”</p>

Fuente: Elaboración propia con base en Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas.

Los tres ODS tienen como principal característica que surgen como una manera de “ayudar” a los países en desarrollo (del Sur) desde arriba mediante el apoyo de los países desarrollados (del Norte), por ejemplo, como se observa en la tabla de arriba el Objetivo 13 apunta a apoyar a los países en desarrollo (o subdesarrollados) para lograr su adaptación a los problemas derivados del cambio climático por medio de la inversión en tecnología y financiamiento económico. Por su parte, los Objetivos 7 y 12 hablan de la inversión en fuentes de energía limpia y el aumento del consumo y producción “sostenibles” también en los países en desarrollo, respectivamente.

Asimismo, existe el Fondo Conjunto para los ODS, un mecanismo de financiamiento estratégico impulsado desde la Secretaría General de Naciones Unidas y tiene por objetivo la adopción de políticas económicas, sociales y ambientales para conducir a la creación de estrategias de financiamiento que aceleren el progreso de los ODS a nivel mundial, regional y nacional (Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, 2022). Entre los países con mayor financiamiento del Fondo Conjunto se encuentran Fiyi, Indonesia, Kenia, Madagascar, Malawi, entre otros. Cabe señalar que hay un patrón en el financiamiento de Fondo enfocado al Sur Global como se puede observar en el siguiente mapa:

**Mapa 1. ¿En dónde trabaja el Fondo Conjunto para los ODS?**



Fuente: Joint SDG Fund. Recuperado de <https://www.jointsdgfund.org/where-we-work>

Sin embargo, estas propuestas se presentan desde la concepción del Antropoceno y no del Capitaloceno por lo cual no se cuestionan las prácticas del propio sistema y hace responsable a toda la humanidad por igual del desgaste ambiental, siendo que los Estados más desarrollados son también quienes más daño han causado al medio ambiente como consecuencia de los elevados niveles de consumo energético<sup>16</sup> y los más preocupados por preservar un estilo de vida sustentado en la explotación de recursos naturales al ser los dueños de las empresas del sector, como se explica más adelante y quienes brindan el financiamiento o “ayuda” económica a los países subdesarrollados al mismo tiempo que legitiman su intervención y consolidan un lenguaje homogeneizante alrededor del desarrollo (Zavaleta Hernández, 2020, p. 54).

Por otra parte, son pocos los países que cuentan con recursos energéticos como yacimientos de petróleo u otros combustibles fósiles, por lo cual recurren a la importación de éstos a terceros. En palabras de Thomas F. Homer-Dixon (1996) los países que no pueden suplir su demanda con los recursos disponibles en su territorio tendrían que adquirir estos recursos a través del comercio o incluso la conquista fuera de sus fronteras (p. 208).

---

<sup>16</sup> De acuerdo con cifras de Enerdata, en 2021 el mayor consumo de energía eléctrica lo tuvieron China (7,714 TWh), Estados Unidos (3,869 TWh), la India (1,355 TWh), Rusia (963 TWh), Japón (916 TWh), seguidos de Canadá, Corea del Sur, Alemania, Francia e Italia, etc.

En el caso de las energías renovables, el tema es distinto en la práctica, pero no el trasfondo. Ya que los recursos renovables se encuentran más accesibles en el mundo a diferencia de los hidrocarburos, salvo el caso de la energía mareomotriz que dependerá del acceso al mar de los países. No obstante, se requieren de ciertas condiciones climatológicas que permitan el mejor funcionamiento de algunas tecnologías (como la solar o geotermia) y la capacidad económica y tecnológica de instaurarlas en la región, además de los daños colaterales que se desprenden de los grandes proyectos.

Con el sustento internacional de Naciones Unidas y los ODS de transitar hacia nuevas tecnologías que “enverdecan” el crecimiento económico de los países, la economía verde, definida por el PNUMA como la economía para un mejor bienestar humano y equidad social, que reduzca significativamente los riesgos ambientales y la escasez ecológica, aparece como una herramienta más de legitimación de los países del Norte en el Sur. En este punto es preciso puntualizar en la división Norte-Sur como una ideología que va más allá de una división territorial. La categorización de los países del Norte responde a aquellos con mayores niveles de desarrollo económico que, vistos en un mapa, son aquellos que se encuentran por encima del paralelo 0° del Ecuador, ubicando al continente europeo, Norteamérica (únicamente Estados Unidos y Canadá) y ciertos países del norte de Asia (China, Japón, Corea del Sur, principalmente). Sin embargo, esta categorización no es absoluta y, por lo tanto, existen subdivisiones a nivel internacional, regional e incluso al interior de los Estados.

Las relaciones centro – periferia no están limitadas al nivel internacional, sino que penetran y estructuran la propia vida económica, política y social de los países a su interior. En esta relación nos encontramos con que cada periferia replica internamente el modelo satelital lo que permite concentrar capitales y sobrantes económicos y encaminarlos hacia la metrópoli extranjera en el centro del sistema. (Gunder Frank, 1967, p. 162).

Además, la economía verde es empleada por otros actores internacionales que rompen con la idea absoluta del Estados-nación. En este sentido, su uso no es exclusivo de los países del Norte, sino que puede surgir desde una subdivisión del Norte-Sur al interior de los países subdesarrollados en su búsqueda por alcanzar los estándares de sus metrópolis. Sin embargo, el término de economía verde surge en un esquema vertical dentro del cual el discurso hegemónico se reorganiza buscando mantener su vigencia (Moreno, 2013, p. 63).

La primera aparición del concepto de economía verde se atribuye al economista británico Nicholas Stern, antiguo miembro de la dirección del Banco Mundial quien elaboró un informe en 2006 en el cual tradujo a términos económicos los costos del cambio climático, pero también sus oportunidades de ganancia y nuevos negocios (Moreno, 2013, citado por Arias, 2017, p. 13). A raíz de esto, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y, el Banco Mundial produjeron una serie de informes en los cuales hacían referencia a términos como “servicios ambientales, “negocios verdes” y “crecimiento verde”.

A partir de dichos informes el término de economía verde fue definido como un modelo económico bajo en emisiones de carbono, tecnológica y energéticamente eficiente con una promoción de la buena gestión del ‘capital natural’. El PNUMA señala que el objetivo de la

economía verde debe ser el de mejorar las condiciones sociales para generar un estado de bienestar, al mismo tiempo que reduce los riesgos ambientales y las crisis ecológicas. En pocas palabras la economía verde hace un uso eficiente de los recursos lo que se traduce a bajas emisiones y siempre procurando el bienestar social. (Ídem).

No obstante, desde su origen, la idea de “enverdecer” la economía responde a mantener el sistema capitalista y el modelo de producción actual sustentado en el sector energético, a pesar del daño provocado al medio ambiente. Y en este sentido destaca el papel de las energías renovables como parte del modelo de transición que busca reducir la huella ecológica del ser humano en el planeta a través de la reducción de gases de efecto invernadero, principalmente de CO<sub>2</sub>. (Porcelli y Martínez, 2017).

Desde la Cumbre de la Tierra se planteó que la única solución al cambio climático era la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, idea que se reforzó con la firma del Protocolo de Kioto en 1997. A partir de entonces, se consolidó un idioma respecto a la medición del CO<sub>2</sub> que se convirtió en una nueva moneda traducible a toneladas de carbono que podían ser mercantilizadas y comercializadas a nivel internacional (Moreno, 2013, citado por Arias, 2017, p. 13). De esta manera, el problema del cambio climático más allá de ser tratado como un tema político y social se vuelve económico fundamentado en los negocios del clima.

El uso del concepto de economía verde permitió la comercialización de un problema como el cambio climático mediante soluciones enfocadas a mecanismos de financiación, por ejemplo, con la Redd+ (reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques) la FAO brinda apoyo a los países en desarrollo en sus procesos de reducción de emisiones por la deforestación y degradación de bosques, así como en la conversión de sus compromisos políticos, establecidos en las Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés), en acciones sobre el terreno.

Lo mismo ocurre con los proyectos de energías renovables impulsados por grandes corporaciones, bancos y demás instituciones con fines de lucro. Stern menciona en su informe que la naturaleza y en especial el clima, se ven como una variable importante para el crecimiento económico. La economía verde presenta a los mecanismo de mercado como una gran herramienta para resolver la crisis climática (Moreno et al., 2016, citado por Arias, 2017). Nuevamente se privilegió una visión económica del desarrollo centrada en el carbono y el optimismo tecnológico cuya importancia es la buena gestión técnica del crecimiento económico.



## **Capítulo 2. Perspectiva energética del siglo XXI: la transición energética en la estrategia de seguridad energética en México.**

La evolución del sector energético y la incorporación de nuevas tecnologías a la matriz energética mundial ha conducido a un reacomodo en las formas de relacionarse entre actores, si bien, el Estado a través de su Gobierno es quien lidera, las empresas (públicas, privadas, nacionales y extranjeras) cada vez tienen más participación en el acompañamiento de las políticas, así como el peso de la opinión pública y la sociedad civil. Sin embargo, permanecen ciertas estructuras arraigadas al pasado colonial de dominación y al desarrollo del sistema capitalista.

En el caso concreto de México, el país enfrenta una serie de contradicciones en el sector energético que vulneran la seguridad en el suministro de energía; entre ellas destaca la amplia cantidad de reservas de petróleo y gas natural que choca con la falta de tecnología e inversión nacional capaz de aprovechar el potencial de los recursos naturales para transformarlos en energía útil, al mismo tiempo que existe una importante dependencia respecto a la venta de crudo y la importación de sus derivados e incluso de gas.

Por ello este segundo capítulo pretende brindar, en primer lugar, un panorama global respecto al sector energético destacando los altos niveles de concentración en la producción y el consumo energético, así como las repercusiones medioambientales que genera la producción de energía para conectar la importancia de las energías renovables como una alternativa para mantener el sistema actual en el que vivimos. Mediante una crítica al modelo capitalista y al neoliberalismo, ambos como herramientas que permiten una serie de desigualdades en donde los más afectados son los países subdesarrollados y las comunidades más pobres.

En segundo lugar, se analiza el caso de México a partir de su política de seguridad energética, la cual, cabe decir, se ha modificado con base en el gobierno en turno, a partir de que ésta se contempla como un asunto de seguridad nacional, se muestra la vulnerabilidad con respecto a la producción y demanda energética sustentada en los combustibles fósiles, principalmente el petróleo y en menor medida del gas natural. Para finalmente, entender cómo entra México al proceso de transición hacia el uso de energías renovables mediante la presión de tendencias globales y en este sentido, explicar el papel que juegan los compromisos asumidos en el Acuerdo de París y la participación del sector privado y extranjero en la estrategia de seguridad energética del país.

### **2.1. La necesidad de transitar hacia nuevos modelos energéticos.**

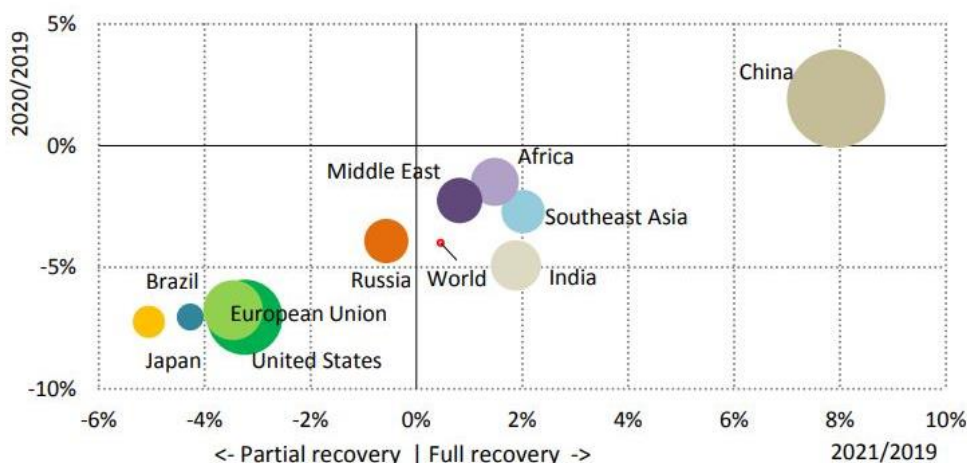
Con el fin de la Segunda Guerra Mundial y el reacomodo político del mundo por parte de las potencias vencedoras y la lucha entre socialismo y capitalismo, se da un cambio en la producción energética. En este periodo aumenta exponencialmente la capacidad productiva de energía con el avance tecnológico e industrial que sirvió para la reconstrucción de Europa y la consideración estratégica de estos recursos como primordiales para el desarrollo económico (García Reyes, 2009: 83 y 84). En otras palabras, la reconstrucción de Europa, además de Japón y de la URSS aumentó la producción y el desarrollo industrial en donde los energéticos significaron la parte central del proceso. Como consecuencia, el consumo

energético aumentó y con él las formas de producción sustentadas en el sistema capitalista, no sólo en los países de Occidente<sup>17</sup> sino también en aquellos que formaban parte del sistema socialista, cuya ejecución en términos reales era la extracción y aprovechamiento de recursos naturales, que concluyó en la consolidación de un modelo de subsistencia, vigente al día de hoy, con base en el uso de combustibles fósiles entre los que destacan el petróleo (Ídem).

Es así como la expansión del desarrollo (económico) encontró en el sector energético una vía por la cual perpetuar su discurso gracias a los ODS, el Acuerdo de París y en las NDC, además de programas más específicos como la Redd+ y diversas acciones para mejorar la calidad del aire, respaldadas a nivel internacional por el alto consumo energético y su importancia para mantener un estilo de vida consumista, que cabe señalar, fue difundido e impuesto por las ideas de la modernización y progreso tecnológico arraigado a los países del Norte (Véase Preston, 1999).

Con el aumento de la producción de energía a base de fuentes convencionales se produjeron una serie de consecuencias medioambientales debido a las altas emisiones CO<sub>2</sub> y otros GEI que se producen con la quema de combustibles fósiles para su transformación en energía útil. Sin embargo, los países más desarrollados, con el 26% de la población mundial, representan el 78% de la producción de bienes y servicios con el 81% del consumo de energía. Tan solo un habitante de Estados Unidos gasta tanta energía como siete mexicanos, 55 hindúes, 168 tanzanios y 900 nepaleses (Escobar, 2014: 289). China es el país con mayores índices de consumo de energía, seguido de Estados Unidos, como se puede observar en la siguiente gráfica. Los países con mayores niveles de desarrollo tecnológico son también los que más consumen energía, a excepción de la India cuyo consumo energético se debe en gran medida a la gran población con la que cuenta (IEA, 2021).

**Gráfica 3. Tasa de cambio de la demanda de energía en 2020 y la demanda de energía de 2021 en relación con los niveles de 2019, por región.**



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (2021).

<sup>17</sup> Entiéndase a Occidente como la ideología emanada del pensamiento estadounidense y europeo (principalmente de las grandes potencias que encabezaron el periodo colonialista y neocolonial) cuyo objetivo ha sido reproducir un estilo de vida basado en la producción y consumo como parte del sostenimiento del sistema capitalista.

Debido a la pandemia provocada por el Covid-19, cuyas mayores repercusiones en los niveles de consumo energético, derivado de la interrupción de actividades, se dieron durante el 2020, se esperaba que los países con las economías más grandes tuvieran un descenso en el consumo de energía. Sin embargo, muchos países y regiones desarrolladas tuvieron una relativamente pronta recuperación en los niveles de consumo energético post Covid-19 como es el caso del Sureste de Asia, África, la India y Medio Oriente (Ídem)

La demanda mundial de energía en 2020 se redujo en un 4% con respecto a los niveles de consumo registrados en 2019, de acuerdo con un informe de la Agencia Internacional de la Energía realizado en abril de 2020. En dicho informe se prevía que la demanda energética caería un 6% y, por lo tanto, una disminución de las emisiones de carbono del 8%. (IEA, abril de 2020).

Sin embargo, en un informe de 2021, la IEA menciona que para el 2022 la demanda aumentaría un 4.6%, es decir, se acrecentará más que el porcentaje que disminuyó el año anterior. Por lo que respecta a las emisiones de dióxido de carbono, la Agencia señala que se prevé un crecimiento significativo en la demanda de todos los combustibles fósiles; el carbón aumentará un 60% más el total de las energías renovables y, en consecuencia, las emisiones también tendrán un aumento de alrededor del 5% con respecto al 2019. Con este aumento se revertiría la caída de la demanda en un 80% y con ello las emisiones de GEI quedarían con 1.2% (o 400 Mt) por debajo del 2019 (IEA, abril 2021).

En otras palabras, a pesar del “avance” en términos de consumo energético y disminución de emisiones de carbono que produjo la pandemia por el Covid-19 durante el año 2020, esto ha sido rebasado a mediados del 2022, y de acuerdo con los datos prospectivos de la IEA, la demanda mundial de energía continuará aumentando en los próximos meses, así como las emisiones de carbono.

Además, la IEA (2021) señala que son los países emergentes o en desarrollo (subdesarrollados) quienes demandan el 70% de energía a nivel mundial. Por su parte Escobar (2014) menciona que el 81% del consumo de energía corresponde a los países más industrializados. Este contraste se debe principalmente a la participación de China como un país emergente. Como ya se señaló, China es el país con los índices más elevados en consumo energético, con lo cual se puede afirmar que a pesar de no ser un país de Occidente y estar catalogado como una economía emergente (y no como un Estado desarrollado), su posición está relacionada con la reproducción del modelo de imposición de Norte sobre el Sur, ubicando a este país en el primer grupo. Y, por lo tanto, la mayor demanda de energía depende del Norte-centro.

Más allá de la preocupación porque los países del Sur alcancen niveles similares a los del Norte, las economías desarrolladas han buscado la forma de mantener sus niveles de desarrollo en un contexto de crisis ambiental. En conformidad con Svampa (2019), la crisis ambiental remarcó y acrecentó las desigualdades sociales por medio de políticas de ajuste económico con el fin de mercantilizar la naturaleza, lo cual se intensificó al funcionar como alternativa para combatir la recesión del 2008 (Svampa, 2019, p. 20). Finalmente, con el modelo de transición energética se buscó hacer contrapeso a las consecuencias

medioambientales y reducir así los impactos y las emisiones de GEI de los combustibles fósiles al mismo tiempo que se consolida el modelo de la economía verde para el financiamiento de la naturaleza (Svampa y Viale, 2014, citado por Svampa, 2019, p. 20).

### **2.1.1. La dependencia al sector energético**

El rápido aceleramiento en la demanda energética a nivel global, aún después de la interrupción de actividades como consecuencia de la pandemia del Covid-19, muestra el nivel de dependencia respecto al sector energético para la recuperación de las economías y, por tanto, del mantenimiento del sistema capitalista. Aunado a esto, se estima que la población mundial llegará a más de 9 mil millones de personas en 2040 (ExxonMobil, 2019) y con ello se demandarán más recursos energéticos para satisfacer las necesidades del ser humano.

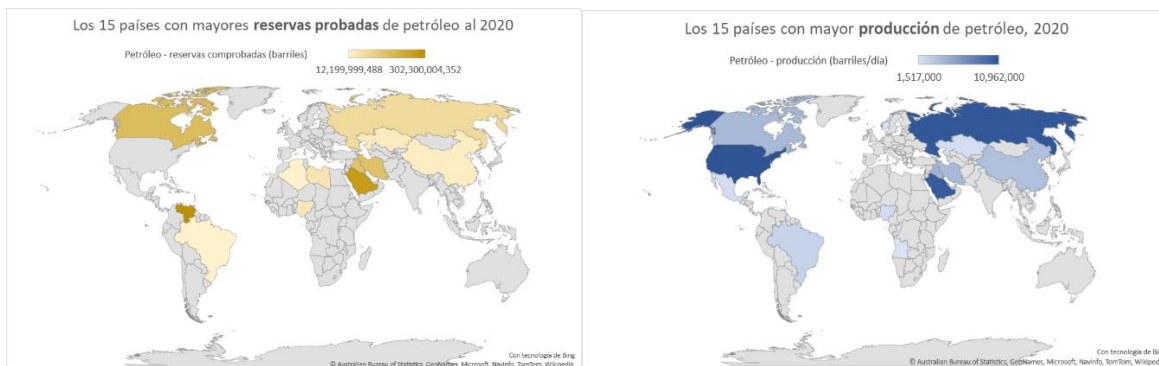
Retomando la crítica hacia el discurso del desarrollo y su relación con las dinámicas de poder y control de los recursos energéticos, la oferta y la demanda de energía funcionan en favor del status quo. En palabras de Ceceña (2002) el capitalismo utiliza la tecnología para establecer espacios privados de control y ventaja en la construcción y ejercicio del poder (p. 170). Principalmente en el tema de la oferta, resulta interesante como aquellos Estados que cuentan con la tecnología capaz de darles el control sobre sus fuentes de energía, tienen la capacidad de proteger sus intereses nacionales y ejercer una influencia económica y política a nivel internacional que los países dependientes de las importaciones de combustibles y tecnología no pueden y, por lo tanto, vulneran su seguridad energética (Murillo Gil, 2019).

Para entender mejor esto, a continuación, se muestra un breve análisis entorno a los principales Estados productores de energía, haciendo la diferenciación entre la oferta energética y las reservas de recursos naturales (energéticos) con que cuentan. Como ya se mencionó en el capítulo anterior, las fuentes de energía tienen distintas clasificaciones, no obstante, se pueden dividir grosso modo, en fósiles (convencionales), renovables y limpias. En primer lugar, se muestra la oferta de las fuentes fósiles con base en su producción y reservas. La mayor parte de las reservas de petróleo se encuentran en Medio Oriente y el Norte de África, mientras que la mayor parte de las reservas de gas natural se hallan repartidas al 50% entre Medio Oriente, el Norte de África y los territorios de la antigua Unión Soviética. Los depósitos de carbón se encuentran repartidos más equitativamente a través del mundo, no obstante, tres cuartas partes de las reservas de carbón están concentradas en cuatro países: Australia, China, Suráfrica, y Estados Unidos (Gil García, 2008, p. 25).

Los países con mayores reservas probadas de petróleo hasta el 2020 son Venezuela, Arabia Saudí, Canadá, Irán, Irak, Kuwait, Emiratos Árabes, Rusia, Libia, Nigeria, Kazajstán, China, Catar, Brasil y Argelia, como se puede observar en la Figura 1.1., sin embargo, debido a la complejidad que conlleva la obtención de energía con fuentes convencionales, y a pesar de las reservas probadas de petróleo en ciertos países por condiciones geológicas determinantes, existe una correlación directa entre el desarrollo de los países y sus capacidades tecnológicas para la generación de energía. Razón por la cual, el grueso de la producción mundial de petróleo no sólo se concentra en las regiones con mayores reservas sino también en regiones con los países más desarrollados, entre los que destacan los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés). Estados

Unidos encabeza la lista de países con mayor producción con 10,962,000 barriles por día (IndexMundi, 2020).

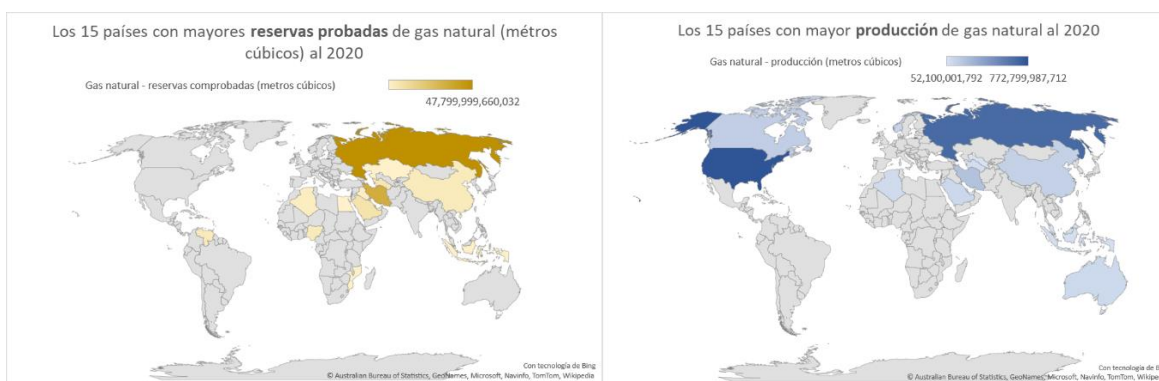
### Mapas 2. Comparativo de 15 países con mayores reservas probadas y producción de petróleo al 2020 (en barriles).



Fuente: Elaboración propia con base en datos de index-Mundi. Recuperado de <https://www.indexmundi.com/map/?v=97&l=es>

Por su parte, los países con mayores reservas probadas de gas natural comienzan con Rusia y 47,799.9 km<sup>3</sup>, seguido de Irán con 33,720 km<sup>3</sup>, Qatar con 24,069.9 km<sup>3</sup>, Arabia Saudí con 8,619 km<sup>3</sup> y Turkmenistán con 7,503.9 km<sup>3</sup>. En el caso de la producción de gas natural, como en el petróleo, el desarrollo de tecnología para su extracción y conversión es esencial, razón por la cual los países de la OECD tienen una participación significativa, en el caso de Estados Unidos y Canadá que no aparecen en el primer mapa dentro de los países con mayores reservas, sin embargo, tienen una presencia importante en cuanto a la producción (como se puede observar en el siguiente mapa).

### Mapa 3. Comparativo de 15 países con mayores reservas probadas y producción de gas natural al 2020 (km3).



Fuente: Elaboración propia con base en datos de index-Mundi. Recuperado de <https://www.indexmundi.com/map/?t=0&v=98&r=xx&l=es>

Por lo que respecta al carbón, el principal productor es China quien, de acuerdo con datos de la IEA, hasta 2019 concentraba el 46.6% de la producción de carbón en el mundo, seguido con una gran diferencia, por la India y Estados Unidos con el 9.7% y 8.1% respectivamente.

Cabe señalar que a pesar de las grandes reservas con las que cuenta China, el carbón se encuentra más repartido en el mundo en comparación con el petróleo y gas natural.

Por otra parte, en el caso de la oferta de energías renovables, cabe señalar que ésta ha ido en aumento en los últimos años. De acuerdo con la Agencia Internacional de las Energías Renovables (2021), las fuentes de energía renovables como la eólica y la solar fotovoltaica continuaron creciendo rápidamente y hasta 2020, son las dos fuentes renovables con mayor potencial de capacidad para la generación de electricidad en comparación con otras fuentes. Con base en la misma Agencia, se espera un aumento en la capacidad de ambas tecnologías (solar y eólica) de 248 GW registrados en el año pasado a 310 GW para 2030.

Con respecto a la energía nuclear, existe mayor controversia en torno a su producción debido al futuro de los reactores nucleares existentes, aquellos que se buscan desmantelar y otros más que se encuentran en construcción. La Agencia Internacional de la Energía (2021, p. 199) menciona que durante la próxima década se tienen contemplada la expansión de esta energía en 19 países, entre los que destacan China, Rusia y Corea. Sin embargo, hay otros tantos reactores nucleares con gran incertidumbre respecto a su vida útil en países de Europa. Estados Unidos y Japón, esto principalmente por falta de inversión y nuevas aprobaciones regulatorias en algunos casos.

Por su parte, el uso e implementación de proyectos para la generación de energía hidroeléctrica ha tenido un gran impacto en los últimos años. Por ejemplo, con base en datos de la IRENA, en Noruega el 99% de la electricidad proviene de energía hidroeléctrica y en China existe la central hidroeléctrica más grande del mundo, la presa *Three Gorges*, que produce entre 80 y 100 TWh (teravatios-hora) por año, lo equivalente para satisfacer entre 70 y 80 millones de hogares con electricidad. Los costos de generación e instalación de proyectos, a diferencia de la energía solar y eólica en donde las tendencias apuntan a disminuir, los precios de la energía hidroeléctrica han aumentado con respecto a años anteriores. En 2019 el costo de energía promedio (a nivel global) de los proyectos hidroeléctricos era de 0.47 dólares el kilowatt hora (USD/kWh), 6% más alto que en 2018 (0.045 USD/kWh) y 27% más que en 2010 (IRENA, 2019, p. 89).

Los costos en aumento de la energía hidroeléctrica dependen en gran medida de la disponibilidad geográfica de recursos hídricos. Cabe señalar que los países antes enunciados cuentan con un importante número de ríos (grandes y pequeños) que permiten la creación de presas y proyectos hidroeléctricos, además de ser países con características económicas e industriales más desarrolladas en comparación con otras regiones. Ambos aspectos son fundamentales para el funcionamiento de este tipo de tecnología, a diferencia de la energía solar y eólica dado que sus recursos naturales (viento y sol) no enfrentan estas limitantes. A pesar de lo anterior, regiones como Sudamérica y Asia cuentan con un gran potencial hídrico para la implementación de proyectos de energía hidroeléctrica, como se puede observar en la siguiente tabla; Brasil y China son los países con mayor potencial para el desarrollo de grandes proyectos hidroeléctricos (IRENA, 2019).

**Tabla 6. Promedios de capacidad para grandes proyectos hidroeléctricos por país / región, 2010-2019.**

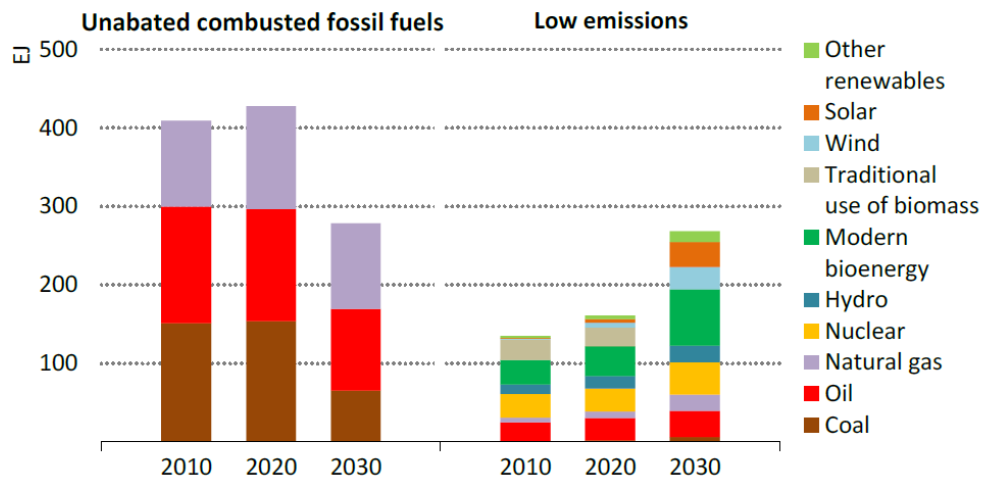
PAÍS O REGIÓN	Promedio 2010 (%)	Promedio 2019 (%)
África	50	52
Brasil	65	47
América Central	48	53
China	45	50
Eurasia	31	55
Europa	33	35
India	47	42
América del Norte	31	52
Oceanía	29	45
Otras regiones de Asia	48	47
Otras regiones de Sudamérica	61	61

Fuente: Elaboración propia con base en datos de IRENA, Power generation cost (2019).

Por otra parte, a diferencia de las fuentes de energías renovables previas, en el caso de la geotermia los costos totales de instalación de proyectos a nivel mundial hasta 2019 fue de 3916 USD/kW, mientras que el 2014 estos equivalían a 3570 USD/kW, es decir, hubo un aumento de estos (IRENA, 2019, p. 103). Los países con mayor capacidad instalada hasta 2019 son Estados Unidos con 3,676 MW (mega watts), seguido de Indonesia con 2,133 MW y Filipinas con 1,919 MW. México también figura en la lista con 963 MW (Joquera, 2020).

En conjunto, las tendencias apuntan a un despliegue en la producción (oferta) de fuentes renovables de energía. Lo anterior, debido principalmente al deterioro medioambiental que produce la generación de energía convencional (o fuentes fósiles) a lo cual, gran parte de los países, organizaciones y actores internacional en general han apostado por modelos y escenarios sustentables, basado en la economía verde. Uno de los principales escenarios adoptado a raíz de la más reciente COP26, es el escenario de Emisiones Netas Cero (NZE, por sus siglas en inglés) con el cual se espera que para el 2030 las fuentes renovables o energía de bajas emisiones (como la denomina la IEA) cubra el 50% de la producción de energía en el mundo como se observa en la siguiente gráfica (IEA, 2021, p. 111).

**Gráfica 4. Transición en el suministro total de energía mundial por fuente hasta 2030 en el escenario de Emisiones Netas Cero para 2050.**



Fuente: Agencia Internacional de la Energía (2021).

Sin embargo, a pesar de la expansión continua de las energías renovables, esto no ha sido suficiente para compensar el aumento de los combustibles fósiles para satisfacer el crecimiento de la demanda de electricidad y el resultado ha sido que las emisiones de CO<sub>2</sub> continúan aumentando de manera acelerada. (IRENA, 2021, p. 198).

Dentro del discurso de la IEA e IRENA, las dos principales agencias de energía con mayor reconocimiento y legitimación a nivel global apuntan que las tendencias en el aumento de la demanda energética dependen en mayor medida de los países del Sur o economías emergentes y en desarrollo como las denominan. Esto debido a “los compromisos limitados de reducción de emisiones [con lo cual] la demanda de energía aumentará en casi un 2% anual hasta 2030” (IEA, 2021, p. 183) en estas regiones. Y finalmente, recomiendan aumentar las políticas de electrificación y eficiencia energética para alcanzar las metas propuestas en el escenario de Emisiones Netas Cero, así como la ayuda por parte de los países desarrollados.

Lo anterior refleja la presión del Norte sobre el Sur para la implementación de proyectos renovables con el fin de atender a las demandas globales en la reducción de emisiones y el deterioro al medio ambiente, así como de velar por la seguridad energética de los países a través de modelos sustentables. No obstante, existe una relación de dependencia hacia las tecnologías para la producción de energías renovables, tecnologías cuyo impulso se encuentra en manos de los países desarrollados. La dependencia tecnológica resulta en problemas económicos al interior de los países y desequilibrios externos que contribuyen a la pobreza de la nación y un retraso con respecto a los Estados más desarrollados, condicionándoles a una importación constante de tecnología para su desarrollo (Medina Ramírez, 2004, p. 80).



### 2.1.2. Impacto del consumo de energía en el medio ambiente

La energía representa dos tercios del total de gases de efecto invernadero, por lo que los esfuerzos por reducir las emisiones y mitigar el cambio climático deben incluir al sector energético. Este sector “es responsable de casi las tres cuartas partes de las emisiones que ya han elevado las temperaturas medias globales 1,1 ° C desde la era preindustrial, con impactos visibles en los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos.” (IEA, 2021).

De acuerdo con datos del *Global Climate Change* de la NASA (2021) se tenía registrada una concentración de dióxido de carbono de 417 ppm (partes por millón), mientras que en la década de 1850 esta cantidad equivalía a 280 ppm, es decir en los últimos 171 años las actividades humanas han elevado las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> en casi un 49%.

El dióxido de carbono junto con otros GEI son los responsables de elevar la temperatura del planeta a un ritmo tan acelerado que muchas especies de plantas y animales no logran adaptarse y mueren, destruyendo ecosistemas y, por lo tanto, acrecentando los cambios en el clima y poniendo en riesgo la existencia del mismo ser humano. El PNUMA (2021, p.21) apunta que desde los incrementos más pequeños de temperatura provocan cambios en el clima, precipitaciones, lluvias más intensas, calores extremos, sequías e incendios que, por consiguiente, aumentan los riesgos para la salud, la seguridad alimentaria, el suministro de agua, entre otros, y a la par, agravan el calentamiento global. “Solo en 2018, los daños causados por desastres naturales relacionados con el clima supusieron un coste de aproximadamente 155.000 millones de dólares” (ídem).

Desde el punto de vista de la economía verde que busca comercializar el problema del cambio climático y la crisis ambiental a través de la propuesta de nuevos mercados “sustentables”, por ejemplo, a través de los mercados de carbono que son sistemas comerciales que permiten la venta y compra de créditos de carbono<sup>18</sup>, es decir, del equivalente a toneladas de carbono o algún otro GEI que ha sido evitado y por tanto no contaminó en algún proceso por la implementación de medidas o tecnologías sustentables, las energías renovables toman protagonismos en esta nueva era del Capitaloceno, dado que el financiamiento del carbono está respaldado por Acuerdo de París y es clave para la implementación de las NDC (PNUD, 2022).

Lo anterior se sustenta en el crecimiento de la demanda de energías renovables que con base en la IEA (2021) aumentó un 3% en 2020 y aumentó el mismo que ocurrió en todos los sectores clave (energía, calefacción, industria y transporte) en 2021. Del total de la demanda energética, el sector eléctrico es el líder en el uso de energías renovables con una expansión aproximada del 8%, es decir, con 8,300 TWh (teravatio-hora) representando el mayor crecimiento interanual en términos absolutos.

Hay que destacar que siguen siendo los países más desarrollados aquellos con mayor demanda de energías renovables, principalmente en el sector eléctrico (es decir, sin contemplar el sector transporte o industrial, entre otros). Los últimos datos de la IEA muestran que China por sí sola representa casi la mitad del aumento mundial en la generación

---

<sup>18</sup> Un crédito de carbono negociable equivale a una tonelada de dióxido de carbono u otro gas.

de electricidad renovable. Se espera que China genere más de 900 TWh a partir de energía solar fotovoltaica y eólica en 2021. Le siguen Estados Unidos, la Unión Europea y la India. “Juntos, representan casi las tres cuartas partes de la producción mundial de energía solar fotovoltaica y eólica.” (IEA, 2021).

Conviene subrayar el caso de la India, ya que, si bien no es considerado como un Estado desarrollado, muestra de eso es que ocupa el lugar número 131 de 189 en el Índice de Desarrollo Humano (IDH)<sup>19</sup>, éste es el segundo país más poblado, después de China, con 1.390 millones de habitantes. Por lo tanto, su amplia población influye directamente en su consumo energético. Además del consumo energético que significan las industrias extranjeras al interior del país, entre las que destacan la industria textil pues la India es el segundo productor de seda más importante en el mundo y el 95% de tela tejida a mano proviene de este país. (Invest India, 2022).

Sin embargo, otro elemento que se suma al discurso en favor del medio ambiente y la lógica de la economía verde es la problemática por satisfacer la demanda energética de los países desarrollados de manera independiente. Como señala Theotonio dos Santos (2011, p. 114) existe una división internacional del trabajo impuesta por las grandes potencias en donde éstas disponen de la tecnología y los bienes de producción más avanzados en contraposición con los países dependientes que son los encargados de suministrar las materias primas y los bienes de menor valor. Si las economías dependientes pueden obtener un alto grado de autonomía productiva y desarrollar un importante sector (de máquinas y materias primas industrializadas), “el capital extranjero perdería su capacidad de determinar el carácter de su desarrollo, se convertiría en una expresión puramente artificial que luego sería destruida, haciendo desaparecer la relación de dependencia” (Ibidem, p. 111).

Por lo tanto, los países desarrollados dependen en gran medida de los recursos naturales de las periferias. Por ejemplo, de acuerdo con cifras del Eurostat, en 2018 el 58% de la energía bruta disponible de la Unión Europea provenía de fuentes importadas (Eurostat, 2020). Asimismo, la UE consume una quinta parte de la energía mundial y debido a que dispone relativamente de pocas reservas, la convierte en el mayor importador de energía del mundo al importar el 53% de su energía (Comisión Europea, 2017: 2).

Si bien todo el mundo carga con el peso que supone el deterioro del medio ambiente, las naciones pobres y vulnerables lo hacen de una manera desproporcionada. El PNUMA menciona que los productores y consumidores de los países más ricos tienden a exportar su impacto ambiental a los países más pobres a través de sus desechos o por medio del comercio, comprometiendo la vida de las actuales y futuras generaciones de estos últimos (PNUMA, 2021, p. 10).

---

<sup>19</sup> *Cfr.* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2020), “Informe sobre Desarrollo Humano 2020: la próxima frontera. El desarrollo humano y el Antropoceno”, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos.

## 2.2. Impactos socioambientales de las energías renovables

A partir de la Cumbre de la Tierra en 1992 y más adelante con el Acuerdo de París en 2015, se enunció el tema del suministro energético sustentable como una de las preocupaciones por atender. Éste debía estar enfocado en el consumo sostenible de los países más desarrollados, al mismo tiempo que se incentivaba a los países del Sur a lograr una mayor eficiencia energética y control de las emisiones de GEI a partir de la aplicación de nuevas tecnologías, de manera que la producción y consumo de energía fuese más económica y socialmente beneficiosa (CMNUCC, 1992, p. 3).

La generación de electricidad a partir de energías renovables no produce CO<sub>2</sub> o algún otro tipo de gas de efecto invernadero en comparación con las emisiones registradas por la transformación de combustibles fósiles. En este sentido, significan un beneficio sustancial al medio ambiente y una manera de lograr las metas del Acuerdo de París, especialmente si se analizan las regiones y países que hasta el momento mantienen la delantera en proyectos renovables, que son aquellos con mayores niveles de desarrollo económico y, por lo tanto, quienes más consumen energía.

Es preciso señalar que, a nivel global y regional, los beneficios obtenidos de los proyectos de energías renovables son cuantiosos, van desde la reducción al impacto ambiental, pasando por una mayor generación de electricidad mediante el uso de recursos más accesibles como el sol, viento y agua, en comparación con los hidrocarburos y, hasta la especialización y generación de empleos. Estas fuentes de energía cuentan con un buen nivel tecnológico y de comercialización, principalmente la energía hidráulica, eólica, biomasa y solar. Lo cual ha significado un incentivo importante para las industrias del sector, además de que estas tecnologías son más intensivas en capital que las energías no renovables (Pardo, 2014, p. 163). Incluso, de acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) las energías renovables, en algunos casos, ahora son baratas que el carbón, el petróleo y el gas (PNUD, 2022).

No obstante, a pesar de los beneficios que pueda implicar la puesta en marcha de proyectos de energías renovables, existen ciertas consecuencias, principalmente a nivel local, que deben ser consideradas como parte del estudio crítico de la transición energética y que, en muchas ocasiones se ignora. Principalmente como estudiosos de las ciencias sociales, deben estudiarse estas implicaciones que van desde problemas de tipo visual, acústico, oloroso: en el caso de los aerogeneradores, plantas solares y biomasa, hasta la alteración de la ecología de los cursos fluviales en el caso de las hidroeléctricas. Pero existen también los impactos sociales y económicos como son el abandono de pueblos perturbados por presas, migración, desarraigo y pérdida de tierras de cultivo, entre otros (Pardo, 2014, p. 166).

Para ilustrar esto, en la siguiente tabla se puede observar el tipo y nivel de impacto provocado por cada energía renovable en la primera fase de ejecución, es decir al momento de la explotación o generación de electricidad con base en un estudio realizado por Carlos Pardo.

**Tabla 7. Impactos ambientales durante la fase de explotación de energías renovables.**

<b>Energía</b>	<b>Impactos principales</b>	<b>Nivel de impacto</b>
Hidráulica	Alteración de los cursos fluviales	Alto
	Modificación del clima local	Medio
	Erosión del suelo	Alto
Solar térmica	Impacto visual	Medio
	Alteración de los ecosistemas	Bajo
Solar fotovoltaica	Impacto visual	Medio
	Alteración de los ecosistemas	Bajo
Cultivos energéticos <sup>20</sup>	Contaminación del suelo y agua	Bajo
	Erosión del suelo	Bajo
Geotermia	Emisiones gaseosas	Medio - bajo
	Ruido	Medio
	Degradación de paisajes naturales	Alto
Eólica	Ruido	Medio -alto
	Impacto visual	Alto
	Alteración de los ecosistemas	Bajo

Fuente: Pardo Abad (2014).

Es preciso señalar que las posibles consecuencias varían de acuerdo con cada tipo de tecnología y resulta inadecuado generalizar respecto a estas. No obstante, en los siguientes apartados se enunciarán las que, para efecto de la presente investigación, se consideran como las principales consecuencias sociales y ambientales respecto al desarrollo de proyectos de energías renovables, en un intento por enunciar las características que comparten en los niveles locales, principalmente en ciertas comunidades en condiciones de vulnerabilidad económica.

### **2.2.1. Alteración de los ecosistemas**

Los ecosistemas son la fuente de vida en el planeta, en ellos están presentes los recursos que sustentan el desarrollo social, cultural y económico del ser humano. La mayoría de estas formas de desarrollo están basadas en el modelo de explotación capitalista, por lo cual, los recursos naturales, principalmente los recursos estratégicos se encuentran en riesgo, de ellos el agua y la tierra pueden considerarse los más importantes debido a las consecuencias que se desprenden de su agotamiento.

El agua es un recurso esencial para la producción de energía, tanto en las centrales hidroeléctricas proveniente de mares, océanos y ríos, como en el proceso interno para refrigerar las centrales térmicas de producción de energía nuclear, las centrales de carbón, gas, energía termosolar y biomasa. En otras palabras, la industria eléctrica emplea grandes volúmenes de agua en cada proceso de generación de energía, desde la extracción de materias

<sup>20</sup> Los cultivos energéticos forman parte de la biomasa, son necesarios para la producción de bioenergía.

primas, procesos de limpieza, producción de biocombustibles, funcionamiento de las turbinas eólicas y el proceso de refrigeración. Por ejemplo, la producción de energía termoeléctrica a nivel mundial emplea alrededor de 53,000 millones de metros cúbicos de agua dulce. Es difícil establecer una cantidad precisa por central debido a la diferencia de temperatura, pero sin duda, el agua es esencial en este proceso (Sesma, 2020).

Asimismo, en la fase de explotación de las centrales eléctricas, la calidad del agua se puede ver alterada debido a la deficiencia de oxígeno y por acumulación de sedimentos, ya que las características de erosión y deposición (transformación de un gas en sólido) de un río se ven afectadas. En el caso de las presas de gran tamaño, se puede provocar la migración de las especies, además del aumento en la humedad e incluso se pueden formar neblinas alterando el clima local (Navalón, 2008).

Si bien, a nivel internacional las consecuencias negativas respecto al uso del agua en los procesos de producción de energía son menores, estos problemas se agravan a nivel local, más aún cuando surgen en zonas vulnerables en comunidades alejadas de las urbes. En México, se estima que alrededor del 39% de los conflictos socioambientales tiene que ver con el agua y los megaproyectos hidráulicos (Bravo Calderón, 2018), entre algunos de estos conflictos se encuentran la Parota en Guerrero; el Zapotillo que llevaría agua de los Altos de Jalisco a León, Guanajuato; el Acueducto Independencia para llevar agua del río Yaquí al río Sonora, y; Monterrey VI, que conduciría el agua del río Pánuco en Veracruz a Nuevo León (Ídem).

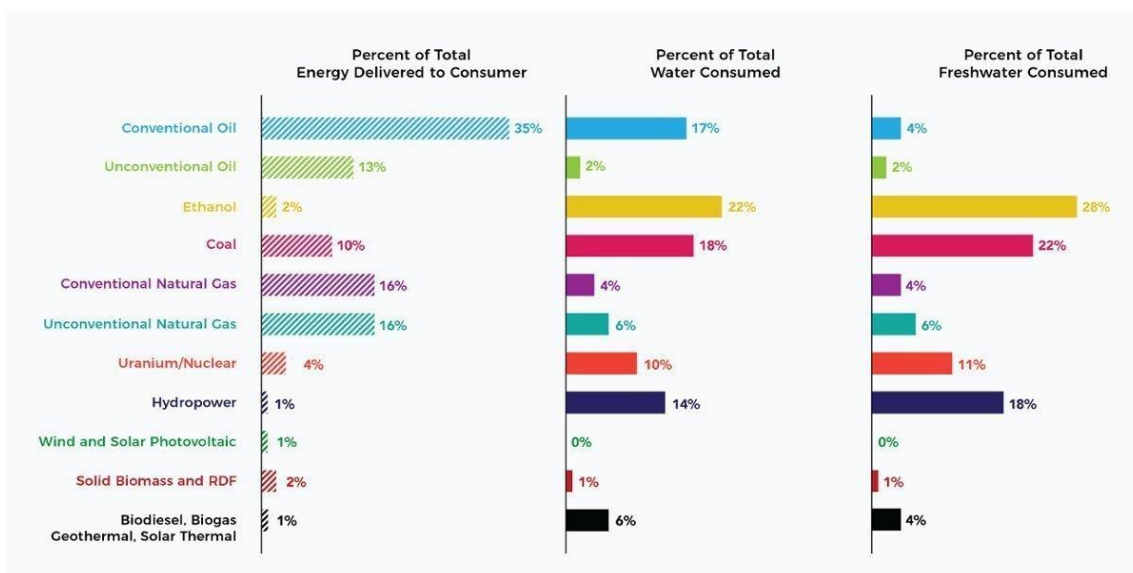
Como señala O'Connor (2011) “los peores desastres ecológicos y humanos se producen en la periferia y en las colonias internas de los centros” (Citado por Rodríguez, 2019). Aunado a esto, debe contemplarse la relevancia de un recurso como el agua en la salud de las poblaciones que no es posible sin la existencia de ésta y los medios adecuados para obtenerla. En el Anexo 1 se puede observar un mapa de conflictos ambientales en América Latina en donde además de los problemas por el agua (no sólo la empleada en el sector energético) se menciona la minería energética, minería metálica y no metálica, recursos forestales y biodiversidad, así como la agroindustria y residuos entre otros (Delgado Ramos y Ávila Calero, 2013, p. 305).

Bajo el entendido de que se requiere energía para producir agua potable y lo mismo ocurre a la inversa, el aprovechamiento y desgaste de ambos recursos (hídricos y energéticos) constituyen un reto y daños al medio ambiente. Sin embargo, hay muy poca información al respecto del consumo de agua y extracción para el sector energético, más aún en lo referente a las energías renovables. Con base en un estudio de la revista *Environmental Science & Technology* de Estados Unidos, se concluyó que la energía hidroeléctrica (la renovable que más agua consume) gasta alrededor del 18% del agua dulce del total utilizada para los sistemas de energía, principalmente a causa de la evaporación y la filtración de agua de los depósitos hidroeléctricos. (Patel, 2018).

Cabe señalar que los datos arrojados por el informe de la revista *Environmental Science & Technology* están sustentados en información del sistema eléctrico de Estados Unidos del año 2014 y hay una escasez de información a nivel mundial. No obstante, estos datos brindan una idea del consumo de este recurso para la generación de electricidad, como se observa en

la siguiente gráfica. La energía hidroeléctrica y la energía producida con base en carbón son las dos fuentes que más requieren de agua en su proceso, seguidas de la energía nuclear a base del uso de uranio. Por lo contrario, las fuentes renovables como la energía solar, eólica y biomasa usan cantidades mínimas de este recurso.

**Gráfica 5. Porcentaje de consumo de agua por recurso energético en Estados Unidos, 2014.**



Fuente: Environ. Sci. Technol. (2018).

A pesar de que los proyectos solares y eólicos son, dentro del sector energético, quienes consumen menores cantidades de agua en su desarrollo, el verdadero conflicto entre el binomio energías renovables – agua tiene que ver con quien controla el recurso. Solo el 3% del agua en el mundo es dulce, y si su uso se destina a grandes corporaciones cuyas intenciones son mantener el control por el sector energético, las comunidades pequeñas y menos desarrolladas son las más vulnerables.

Como consecuencia al importante consumo de agua que requiere el sector energético, surgen una serie de derivaciones, entre estas la erosión del suelo, entendida como el proceso de desgaste de la superficie terrestre por fenómenos climatológicos naturales, así como el abuso de los seres humanos en los ecosistemas. Si bien este desgaste se puede generar por condiciones naturales como son el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas, las acciones del sistema social y económico del ser humano tienen un mayor impacto (OMM, 2006, p. 8).

De acuerdo con un informe de 2006 de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) de las Naciones Unidas, las causas de la degradación de las tierras no son sólo biofísicas, sino también socioeconómicas (por ejemplo, el régimen de tenencia de las tierras, la mercadotecnia, el apoyo institucional, los ingresos y la salud humana) y políticas (por ejemplo, los incentivos, la estabilidad política). El conjunto de estas acciones, provocan a su vez la pérdida de biodiversidad en flora y fauna.

La pérdida de vegetación puede acelerar la degradación de la tierra debido a que incrementa la radiación reflejada a la atmósfera, frenando el proceso de formación de nubes. La radiación solar está estrechamente correlacionada con la nubosidad, y en la mayoría de los climas de tierras secas hay muy pocas nubes o ninguna y la radiación solar puede ser bastante intensa. El 40% de la superficie terrestre del planeta, son tierras secas. La mayor parte de éstas se encuentran en Asia – 34.4% - y en África – 24.1% -, seguidas de las Américas – 24% -, Australia – 15% -, y Europa – 2.5% (OMM, 2006, p. 7).

Los proyectos eólicos y solares para la producción de energía ocupan grandes hectáreas de tierra para su implementación. Por ejemplo, hasta 2020, la planta solar fotovoltaica más grande del mundo se ubica en la India al Suroeste de la capital, su extensión abarca alrededor de 5,783 hectáreas. La India es el país más poblado del mundo, con altos niveles de pobreza. De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD 21 la India se ubica en el lugar número 131 de 189 en lo correspondiente a Sostenibilidad Socioeconómica; Desarrollo Humano; y Sostenibilidad Ambiental (PNUD, 2020).

Sería muy arriesgado afirmar que el proyecto de la planta solar fotovoltaica en la India ha traído consecuencias negativas en las regiones aledañas sin un estudio a fondo, no obstante, dadas las condiciones económicas, sociales y ambientales que arroja el informe del PNUD, el desarrollo de la planta solar más grande en el mundo es muy cuestionable si se toman en cuenta las alteraciones a los ecosistemas provocadas por la radiación solar y la falta de uso de la tierra en parcelas tan grandes.

Aunado a lo anterior, en los últimos años se ha desatado en muchas regiones del mundo, una aceleración en la desertificación de la tierra, tan sólo en 2018 el Atlas Mundial de la Desertificación reveló que más del 75% de la superficie terrestre del planeta ya se encontraba degradada, cifra que podría elevarse por encima del 90% para 2050. Tan sólo en América Latina y el Caribe, la mayor parte de las emisiones de GEI no dependían de la energía, más de la mitad de las 4.6 gigatoneladas estimadas de CO<sub>2</sub> emitidas en 2012 eran producto del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura. (CCI, 2018, citado por Gligo et al., 2020, p. 20)

Ante este panorama, el sector energético se ha valido de la desertificación de la tierra para el desarrollo de megaproyectos, principalmente de parques eólicos y solares. En palabras de Sol Mora, en los últimos años existe una tendencia hacia el acaparamiento de tierras de la mano de ONGs, empresas transnacionales e inversionistas privados. Sin embargo, el rasgo más característico del acaparamiento de tierras es el papel de los Estados que cuentan con altos niveles de desarrollo económico y la escasez de tierras agrícolas (de Schutter, 2011, citado por Mora, 2017, p. 54).

Una característica particular en el acaparamiento o apropiación de tierras en el Sur Global por la ejecución de proyectos renovables es que ocurre en comunidades asentadas en

---

<sup>21</sup> Los indicadores de Sostenibilidad Socioeconómica; Desarrollo Humano; y Sostenibilidad Ambiental miden el acceso y la calidad de la educación, salud, y nivel de vida (población con acceso a la electricidad, población que utiliza servicios de abastecimiento de agua potable y población que utiliza servicios de saneamiento), así como las emisiones de CO<sub>2</sub> y amenazas ambientales.

territorios agrícolas y/o indígenas. Por ende, en muchos casos los dueños son tentados a rentar o vender sus tierras para la instalación de este tipo de proyectos. En ocasiones, los criterios para instalarse en determinada área del territorio son acordados en los niveles nacional, estatal y empresarial, sin la participación de las comunidades y este arrendamiento puede ir desde los 25 hasta 60 años, aproximadamente. (Cruz Velázquez, 2008, p.14).

En síntesis, los ecosistemas y el medio ambiente año con año se ven más vulnerados como consecuencia del calentamiento global y, con ello la escasez de territorios y recursos naturales, por lo tanto, las dinámicas de la geopolítica mundial buscan mantener el control de ciertas regiones sobre otras, bajo “las concepciones de países dominantes y dominados o centrales y periféricos” (Morea, 2020), en donde aquellos dominados son los más vulnerables. En el sector energético, estas dinámicas condicionan a los países menos desarrollados a suministrar las materias primas y el territorio, mientras que los desarrollados suministran el financiamiento y las tecnologías.

### **2.2.2. Desplazamiento de comunidades**

Las implicaciones sociales en la búsqueda del mantenimiento del sector energético han llegado, en muchos casos, al límite de la violación de los derechos básicos de las personas. La Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de los Derechos Humanos (CMDPDH, 2022), define el desplazamiento de comunidades como una especie de desplazamiento interno forzado que se presenta cuando una persona o un grupo de personas se ven en la necesidad de huir de sus hogares o lugares de residencia en consecuencia de situaciones de violencia generalizada, conflictos armados, desastres naturales o catástrofes provocadas por el ser humano, sin tener que cruzar una frontera internacional.

Si bien, las causas que propician el desplazamiento forzado de comunidades son extensas, los daños provocados al medio ambiente han inducido consecuencias mayores en las regiones más pobres y cuya recuperación resulta más complicada en comparación con los Estados que tienen la capacidad económica y tecnológica, tanto para prever grandes estragos como para reponerse de ellos. De acuerdo con Mendoza y Pérez (2010), la energía eólica, solar y biomasa (a través de monocultivos) son las renovables que más consecuencias han provocado a en las comunidades vulnerables. Los desplazamientos de esas comunidades están relacionados con la apropiación de tierras de pequeñas comunidades por parte del gobierno ya que desde un punto de vista del Estado esto es legal (en la mayoría de los casos), pero provoca cambios en el modo de vida de las comunidades desplazadas, destruye sitios sagrados y erradica sus actividades productivas orientadas al autoconsumo (p. 113).

El uso de grandes hectáreas para el desarrollo de proyectos de energía eólica y solar en relieves con extensas llanuras, en ocasiones cercanas a comunidades indígenas, en el caso de América Latina, infieren de alguna manera con su desplazamiento. El ruido de las turbinas eólicas, la desertificación del suelo y el acaparamiento del agua dulce o potable, en caso de tener acceso a esta última, obligan a la movilidad de las personas cuyos recursos económicos suelen ser muy bajos. En los peores casos, comunidades enteras son desplazadas por parte de los gobiernos con el objetivo de aprovechar las condiciones geológicas y climatológicas de

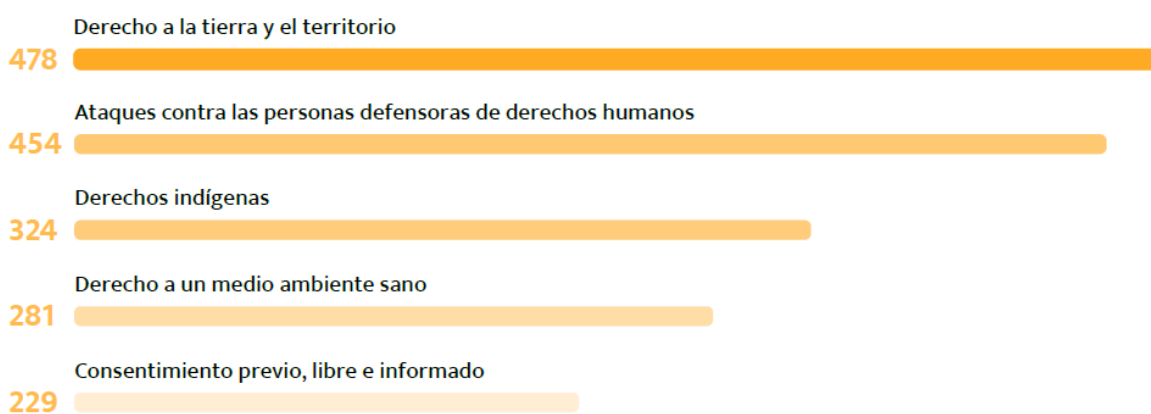


los lugares en los que habitan, y son reubicados, con la promesa de mejores condiciones de vida que en muchos casos no se presentan.

Brasil y México son los países con mayor capacidad de energía producida a base de fuentes renovables de toda América Latina. En estos países, la energía limpia depende principalmente de parques eólicos a cargo de inversión extranjera en su mayoría<sup>22</sup>. En ambos casos, hubo un abuso por parte de los ejecutores de los proyectos respaldados por el propio Estado ya que las condiciones climatológicas de las comunidades en donde se desarrollaron los proyectos eran óptimas para el buen funcionamiento de los parques eólicos, a expensas de las demandas de sus habitantes, quienes en algunos casos fueron indemnizados por su desplazamiento a zonas aledañas y en otros no, con lo cual comenzó una serie de movimientos sociales en contra de los proyectos (Véase Mendoza y Pérez, 2010). Se trata de comunidades privadas no sólo de su organización social y sus costumbres, sino también de sus hogares y medios de subsistencia (Chávez Galindo, 2009).

En 2021 el *Business and Human Rights Resource Centre* publicó un informe titulado (*In*) *justicia energética en América Latina*, en donde señala que entre 2010 y 2020 se registraron más de 2,300 denuncias de abusos contra los derechos humanos por parte de empresas de energías renovables, además de privados y estatales en 17 países de América Latina. Los países con mayores abusos registrados son Honduras, México y Colombia (pp. 4 y 9). Los abusos en torno al desplazamiento de la tierra y el uso del territorio corresponden al 27%, representando la mayoría. La siguiente imagen muestra las principales categorías de abusos en América Latina a raíz de los proyectos de energía renovable, teniendo como principal el derecho a la tierra y el territorio.

### **Categorías más comunes de abusos en proyectos de energías renovables en América Latina.**



Fuente: Business and Human Rights Resource Centre (2021).

En México los proyectos hidroeléctricos son responsables del 31% del total de los casos de abusos en el país entendidos como la violación a algún derecho con base en la ilustración

<sup>22</sup> En Brasil, con el proyecto Osorio, la principal empresa protagonista es Enerfin/Enervento, con un 90% de participación, mientras que en México el parque eólico La Venta II es concesionado a las empresas Gamesa Eólica e Iberdrola Ingeniería (Mendoza y Pérez, 2010, p. 115).

anterior. Las categorías más frecuentes son: 1) abusos contra los derechos a la tierra y el territorio, 2) ataques contra personas defensoras de los derechos humanos y, 3) abusos contra el derecho a un medio ambiente sano (Vázquez y Hodgkins, 2021, p. 12).

Quizá, uno de los casos más impactantes ha sido el del proyecto hidroeléctrico Presa La Parota, al ser el primer conflicto de su tipo en el estado de Guerrero que violentó los derechos de indígenas, campesinos, ejidatarios y comuneros. La Parota abarca 17 ejidos, tres bienes comunales y una propiedad privada en el estado de Guerrero, cerca de Acapulco (López Matus, 2007, p. 216). Dicho proyecto comenzó en 2003 como parte del Plan Puebla Panamá (PPP) suscrito en 2001 por el gobierno mexicano y se inscribe en el Programa de Integración Energético Mesoamericano (PIEM). La Parota conformaba una más de las 300 presas programadas de México a Panamá, su objetivo era generar 900 MW de electricidad para el estado de Guerrero y su exportación al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) (Chávez Galindo, 2009).

Sin embargo, desde su inicio hubo resistencia por parte de las comunidades que habitaban la región debido a una serie de violaciones a sus derechos humanos. Comenzando con la entrada ilegal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) (ejecutora del proyecto) a tierras comunales para la ejecución de la obra sin información ni consulta previa de los campesinos. A 19 años del inicio del movimiento de resistencia ha habido muertes y persecución política a las y los campesinos. El caso más reciente involucra la desaparición forzada del dirigente Vicente Suástegui, de quien desde hace casi un año no se tiene noticia (Sirenio, 2022). Desafortunadamente, al 2022 este caso sigue vigente y aún sin una solución por parte de las autoridades locales y nacionales.

Cabe apuntar que es difícil ubicar conflictos sociales por desplazamiento de comunidades en los países desarrollados. Esto no implica que no existan, pero sí que de haberlos son menores en cantidad e impacto en comparación con los casos en los países menos desarrollados. Sin limitarse a América Latina, ya que hay casos de abusos por proyectos renovables registrados en otros Estados del mundo como Guyana, Malasia y Etiopía (BBC Mundo, 2010).

### **2.2.3. Efectos positivos en el mediano y largo plazo**

El manejo adecuado e incluyente de las energías renovables para la salvaguarda de la seguridad energética de un país, tiene ventajas importantes. Aún con las desventajas que se han señalado anteriormente, el gran potencial de México para el aprovechamiento de recursos naturales en la producción de energías verdes es muy significativo y abren un área de oportunidades y acciones para el desarrollo del país.

Tan sólo en lo que respecta a la generación de energía solar fotovoltaica, México tiene un potencial 44 veces mayor que Alemania, debido a sus condiciones climatológicas. En 2018, la IRENA ranqueó a México dentro de los 15 países con mayor generación de energía fotovoltaica, por su parte la Agencia Internacional de la Energía posicionó al país dentro de los 10 primeros lugares (Madrigal, 2021). Sonora y Chihuahua son los estados con mayor potencial solar, pero el país también tiene un gran potencial para la producción de energía

eólica en el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, potencial hidroeléctrico en Chiapas y geotérmico en Baja California (Muñoz Meléndez, 2015, p. 75).

La transición energética hacia nuevas fuentes de energía limpia y renovable permitiría reducir el impacto que genera la quema de combustibles fósiles. Las fuentes no renovables y las técnicas empleadas para su extracción y conversión son responsables del 60% de las emisiones de GEI que impactan directamente en el ambiente (Vera, 2022).

De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía, el 2021 planteó una alta demanda de electricidad en todo el mundo, consecuencia de la recuperación de las actividades económicas y sociales postpandemia, combinado con inviernos más fríos y veranos más cálidos. La demanda mundial de electricidad aumentó más del 6%, el mayor aumento desde la recuperación de la crisis financiera en 2010 (IEA, 2022).

En México, las tendencias también apuntan al aumento de la demanda energética, así como de la densidad poblacional. De acuerdo con la SENER, habrá un aumento del 2.8% en la demanda energética del país con respecto al 2020. Asimismo, se estima que la población mexicana pasara de 127.1 millones, registrados en 2020 a 141 millones de habitantes para el 2034. (SE, 2021, pp. 41 y 45), por lo tanto, las energías renovables representan una alternativa menos contaminante y promueven la innovación en cambios tecnológicos para reducir la dependencia a la importación de combustibles fósiles.

Por otra parte, el país tiene un número importante de población viviendo en zonas rurales con pobreza energética, es decir, no cuentan con energía eléctrica iluminación, calentamiento de agua, cocción de alimentos, refrigeración o confort térmico en la vivienda para cubrir sus necesidades básicas, el 36.7% de la población en México no cuenta con al menos uno de estos servicios (Ramírez, 2022). Entre una de las principales ventajas de las energías renovables es que a partir de ellas se busca generar empleo y disminuir la pobreza energética de la población son mayor rezago económico, además de incorporar a los pobladores a vincularse con los proyectos del sector (Flores-Espino et al., 2021, p.7).

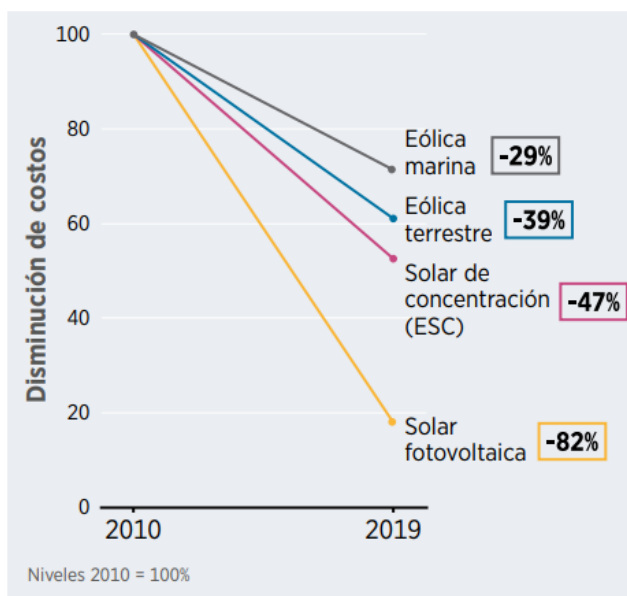
Dado que algunas fuentes de energías renovables funcionan sin necesidad de estar conectadas al SNE, como la energía solar, eólica, bioenergía e hidroeléctrica en pequeña escala. Su implementación en conjunto con la población local podría arrojar buenos resultados. A partir de esto, se creó el Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas a cargo de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de México (BM, 2017).

Un caso que sirve de ejemplo para ilustrar las oportunidades de participación de las energías renovables en comunidades rurales es el Programa Luz en Casa Oaxaca impulsado por la Alianza Público-Privada para el Desarrollo que forman ACCIONA, el Gobierno del Estado de Oaxaca, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID). El programa tiene por objetivo generar electricidad con sistemas fotovoltaicos (energía solar) a ciertas localidades del estado de Oaxaca que no cuentan con electricidad y cuya población sea inferior a 100 habitantes. Los resultados, hasta su finalización en 2016 fue la electrificación de alrededor de 30,000 habitantes de Oaxaca (Acciona, 2017).

Otro ejemplo de las ventajas en la implementación de energías renovables en México es el Programa Paneles Solares para tu Casa, el cual consiste en un incentivo del 25% del valor total del proyecto de parte del gobierno a los usuarios que deseen instalar un sistema fotovoltaico en sus casas (siempre y cuando el pago del recibo exceda los \$1,500), más el 75% de financiamiento por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) a una tasa de interés preferencial. Esto ha ayudado a una mayor capacidad de fuentes renovables en la matriz energética del país a partir del apoyo gubernamental.

En ambos casos, el modelo de transición energética ha permitido el desarrollo de nuevos mecanismos para el aprovechamiento y uso de la energía y los recursos naturales del país. Así como oportunidades socioeconómicas en distintas regiones de la República. En este punto es conveniente resaltar que las ventajas en el buen manejo de las energías renovables a nivel nacional se reflejan en el contexto internacional reduciendo las emisiones de GEI relacionadas con la energía para mitigar el cambio climático y cumplir con las metas establecidas en el Acuerdo de París con respecto a limitar la temperatura del planeta a 1.5° (IRENA, 2022).

**Gráfica 6. Tecnologías de energía renovable: reducción de los costos desde 2010.**



Fuente: IRENA (2020).

Finalmente, la participación de las energías renovables en la matriz energética mundial se ve reflejada en los costes cada vez más bajos de estas tecnologías. La gráfica anterior de la IRENA (2020) señala el porcentaje de reducción en el costo de producción de energía solar y eólica, siendo la solar fotovoltaica la tecnología que más ha reducido sus costos en un 82% de 2010 a 2019. Por lo que respecta a la energía hidroeléctrica, esta aumento en el mismo periodo de 0.037 USD/kWh a los 0.047 USD/kWh en 2019, sin embargo, la IRENA apunta que a pesar del aumento continúa siendo más económico que las fuentes fósiles.

### 2.3. Consideraciones para la seguridad energética en México

México cuenta con una superficie terrestre (continental) de 1,960,189 km<sup>2</sup>, con ello ocupa el lugar 14 a nivel mundial, además alberga una población de 126,014,024 personas, con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 y ocupa el lugar número 11 dentro de las naciones más pobladas del mundo (INEGI, 2021). Estas características son indispensables al momento de tratar el tema de la seguridad energética del país ya que las condiciones geográficas y la densidad de población de un Estado pueden favorecer o, por lo contrario, complejizar la seguridad en el suministro de energía a toda la población.

En el caso de México, sus características complejizan la seguridad energética del país, al ser necesaria una red eléctrica que conecte a todas las regiones para suministrar el recurso al total de la población en un territorio tan extenso con cordilleras y relieves distintos. No obstante, la vulnerabilidad de la seguridad energética en México depende también de otras circunstancias, quizá más relevantes. Como bien señala Mendoza Santillán (2017), se requiere de una buena planeación de parte del Estado que contemple la totalidad en la cade de producción para el buen uso de los recursos energéticos que brinden efectos positivos en la calidad de vida de la población (p. 64).

Por otra parte, es cuestionable suponer que existe una estrategia de seguridad energética equiparada a un proyecto de nación. Es decir, el modelo de seguridad energética empleado hasta ahora no ha sido capaz de garantizar el suministro permanente de energía a todos los sectores del país. Con base en datos de la Sener y la CFE (2018), en México hay 2.2 millones de habitantes que no cuentan con acceso a energía eléctrica por vivir en zonas rurales o remotas y no tienen acceso al SNE (citado por México Evalúa, 2021). Además, el INEGI señala que 4.8 millones de hogares en el país utilizan leña o carbón para cocinar, lo cual conlleva a problemas de salud para estos habitantes por su exposición a la toxicidad de los combustibles (Ídem).

Por otra parte, como exportador de crudo y como importador de gasolinas refinadas, México depende de los precios internacionales de los hidrocarburos (Oswald, 2016, p. 165). En el 2019, el país presentó un índice de dependencia energética del 0.72 por quinto año consecutivo, es decir, se produjo 28.13% menos energía de la que se puso a disposición para el consumo interno del territorio (Sener, 2019).

El actual gobierno a cargo de Andrés Manuel López Obrador a través del Programa Sectorial de Energía 2020-2024 muestra como objetivo general rescatar e impulsar al sector energético y con ello lograr la autosuficiencia energética como un pilar para conseguir la seguridad energética y soberanía del país. El programa pone en el mismo nivel a la seguridad energética y la seguridad nacional del Estado apuntando que al garantizar la soberanía energética se logrará de manera integral el desarrollo y crecimiento económico y social, además incorpora en su discurso el uso de fuentes renovables y no renovables para lograr una transición energética “soberana y ordenada” de la mano con el desarrollo científico, tecnológico e industrial del país (Sener, 2020, p. 46).

Es preciso apuntar que el Programa Sectorial de Energía del gobierno actual no da una definición con respecto a lo que entiende por seguridad energética. La definición en México

de seguridad energética más reciente se encuentra en el Programa Nacional de Energía 2014-2028 del gobierno anterior a cargo de Enrique Peña Nieto, definiéndolo como:

“Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas. Además, debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, internación de los productos y almacenamiento preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro.” (Sener, 2014).

Es decir, el entendimiento de seguridad energética para México tiene que ver, de acuerdo con la definición del Programa Nacional de Energía 2014-2028, en asegurar el suministro energético a partir de un superávit de energía para evitar depender de las importaciones y asegurar el desarrollo de las actividades productivas del país. Esta definición no detalla las fuentes o recursos que se pretenden emplear en la búsqueda por la seguridad energética, así como las medidas entorno al medio ambiente o las posibles repercusiones sociales que el sector pueda generar. Pero sí deja claro, cuáles son las principales preocupaciones con respecto a esto: la dependencia energética de México y la apuesta al desarrollo económico del país a través de este sector.

Por lo anterior, este subtema del capítulo se delimita a partir del gobierno de Peña Nieto y hasta el año 2021 y pretende centrarse en dos aspectos que vulneran la seguridad energética del país: la dependencia a las exportaciones de petróleo como un recurso esencial para el desarrollo económico de México y, contrario a esto, la importación de gas natural para suministrar electricidad principalmente a los estados del norte del país. Además, se menciona la falta de tecnología y políticas que permitan el mejor aprovechamiento de los recursos naturales como fuentes de generación de energía, así como de los actores a cargo de la seguridad energética del país entendido como un tema de seguridad nacional.

### **2.3.1. El papel del petróleo y el gas natural**

Históricamente el desarrollo económico de México ha dependido, en su mayoría, de la producción de hidrocarburos. Éstos representan el 83.93% de toda la producción nacional de energía eléctrica del país (Sener, 2021). En este sentido, cualquier cambio en la producción de estos recursos tiene repercusiones en la matriz nacional de producción de energía y por lo tanto impacta en el desarrollo del país. Entre 2012 y 2019, la producción de hidrocarburos disminuyó 33.86%, afectando drásticamente a la disponibilidad de energía a la que México tiene acceso, provocando un crecimiento de las importaciones. (Ídem).

De acuerdo con el Balance Nacional de Energía (2019), México era considerado como un importante productor de energía debido al aprovechamiento de sus recursos energéticos primarios, principalmente de los hidrocarburos. Sin embargo, durante los últimos diez años, la producción de energía ha caído. En 2019 esta producción disminuyó un 2.4% en comparación con el 2018 (p. 29).

En el pasado, México fue un importante exportador de crudo y abastecía primordialmente a Estados Unidos. Sin embargo, el descenso en la generación de energía se ha visto afectado

por la disminución en la producción de barriles de petróleo. Como se observa en la siguiente tabla, en 2016 Pemex reportó una producción de 2,458 mbd (millones de barriles por día) y para septiembre del 2021 Petróleos Mexicanos contabilizó únicamente 1,926 mbd (Oswald, 2016, p. 169 y Pemex, 2021). La exportación también ha disminuido, hasta el 2020 se habían exportado 1,120 barriles por día, mientras que en 2016 se exportaron 1,194 barriles por día. (Pemex, 2021).

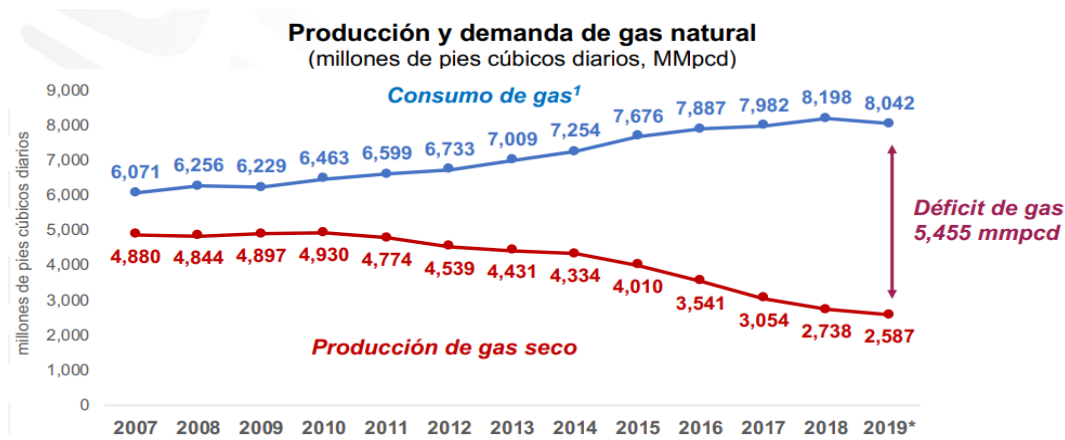
**Tabla 8. Producción y exportación de petróleo (miles de barriles diarios) y gas natural (millones de pies cúbicos diarios) en México entre 2016 y 2021.**

Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Petróleo (miles de barriles diarios)</b>						
<b>Producción</b>	2,458	2,227	2,071	1,919	1,912	1,920
<b>Exportación</b>	1,194	1,174	1,184	1,103	1,120	1,025
<b>Gas natural (millones de pies cúbicos diarios)</b>						
<b>Producción</b>	5,792	5,068	4,847	4,894	4,852	4,775
<b>Exportación</b>	185.5	158	132.8	116.4	139.3	159.1

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Petróleos Mexicanos (2021).

Con respecto al gas natural, éste figuró con el 24.10% del total de la producción nacional de energía, por parte de Pemex (SENER, 2021, p. 29). Tal como sucedió con el petróleo, la producción de gas natural también ha disminuido pasando de 5,792 MMMpc (millones de pies cúbicos diarios) durante el 2016 a 4,852 MMMpc en 2020. (Pemex, 2021). Sumado a esto, el consumo de este recurso a nivel nacional ha aumentado en los últimos años con relación al aumento de la población del país. Por lo tanto, el gobierno se ha visto en la necesidad de importar mayores cantidades de gas natural. “En 2018, las importaciones de gas representaron 67% del consumo nacional. Más de 90% de las importaciones de México provienen de Estados Unidos.” (CNH, 2019).

**Gráfica 7. Producción y demanda de gas natural en México de 2007 a 2009.**

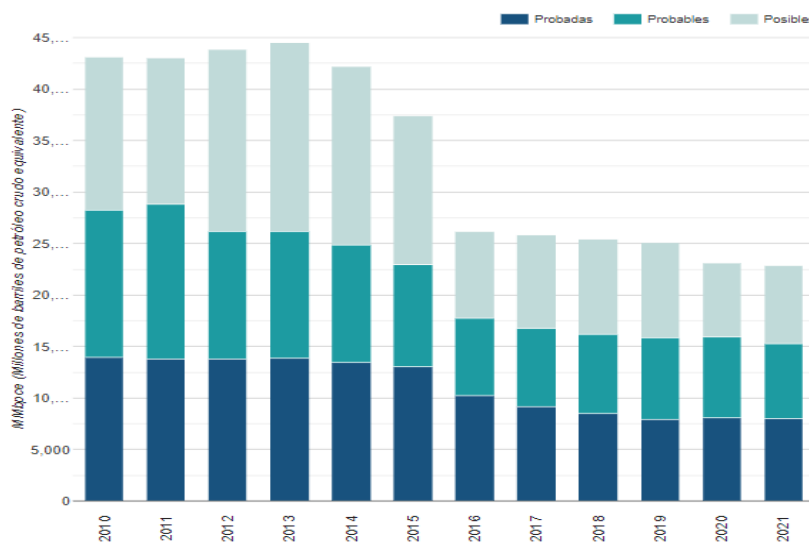


Fuente: CNH (2019).

Como se puede observar en la gráfica anterior hay un déficit de gas con respecto a la producción y demanda de este hidrocarburo, lo cual es alarmante no sólo en términos económicos ya que se necesita de una mayor inversión en el gasto público para cubrir la demanda, sino también porque en México, el 54% de la electricidad se genera a partir de Gas Natural (ídem), lo que pone el riesgo el acceso a la electricidad de la población (CNH, 2019).

Asimismo, las cifras muestran el descenso constante en la producción de hidrocarburos, principalmente de petróleo y gas natural como una amenaza a la seguridad energética del país, así como a la seguridad nacional del mismo. A esta problemática se suma la cuestión de las reservas de hidrocarburos que también han disminuido prácticamente a la mitad entre 2010 y 2021, como se observa en la siguiente gráfica. Cabe señalar que durante ese periodo se apostó por la atracción de inversión extranjera en proyectos de generación de energías renovables con la Reforma Energética (a la cual nos referiremos más adelante) dejando de lado la inversión nacional y la búsqueda de nuevos yacimientos (Ídem).

**Gráfica 8. Reservas de hidrocarburos en México de 2010 a 2021.**



Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos (2021).

Por otra parte, y contrario al anterior, el gobierno actual desde un inicio ha señalado como prioridad la rehabilitación de las seis refinerías existentes a cargo de Pemex con el objetivo de “reforzar los niveles de confiabilidad” del suministro de energía al país” (Sener, 2020, p. 14). Además, el 1° de julio del 2022 se inauguró la primera etapa constructiva de la Refinería Dos Bocas ubicada en Paraíso, Tabasco con la cual se espera procesar 340 mil barriles diarios de petróleo para producir 170 mil barriles de gasolina y 120 mil de diésel (Sener, 2022).

Sin embargo, a tres años de la administración actual y con la reciente inauguración de la nueva refinería la producción de hidrocarburos no ha logrado estabilizarse. La creación de una nueva refinería es un proyecto que de funcionar correctamente dará resultados a mediano y largo plazo, por lo cual es difícil afirmar que la nueva estrategia de seguridad energética sea un acierto en la búsqueda del desarrollo del país.



En cuanto a las importaciones, como es de suponer, al reducirse la producción de hidrocarburos aumenta la dependencia a su importación del exterior. Con base en datos de Pemex (2021), en 2016 se importó un total de 799.6 miles de barriles diarios y para 2019 eran 847.0 miles de barriles diarios, las cifras incluyen productos petrolíferos, gas natural y petroquímicos. Esto implica a su vez mayor gasto público al adquirir productos del exterior, pero también vulnera la seguridad en el suministro de energía.

Por último, al día de hoy, México no cuenta con los recursos financieros y la tecnología requeridos para aprovechar al máximo los vastos recursos naturales, tanto renovables (sol, agua, viento) como los hidrocarburos (yacimientos de gas y petróleo), mientras que las empresas petroleras transnacionales sí disponen de ambos (Umbach, 2010) lo cual, dentro de la geopolítica de la energía le otorga una ventaja a los países que de una u otra manera, respaldan y se ven beneficiados con la participación de las empresas transnacionales, al mismo tiempo que les permite realizar acuerdos de cooperación con México bajo el discurso de ayuda al desarrollo económico del país y el impulso y/o modernización del sector energético y, entrando así en una dinámica de cooperación asimétrica.

### **2.3.2. Actores en la seguridad energética de México.**

A pesar de no contar con una definición certera de seguridad energética en México, la legislación mexicana destaca la responsabilidad del Estado para brindar y asegurar el suministro energético a través de sus entidades federales y con ello garantizar el desarrollo del mercado y la economía del país (Rodríguez Padilla, 2018).

Por su parte, con la nacionalización del petróleo el 18 de marzo de 1938 a partir del decreto de la Expropiación Petrolera<sup>23</sup> encabezada por el entonces presidente Lázaro Cárdenas, se fundó la empresa estatal de Petróleos Mexicanos (Pemex) a quien se le encomendó la política energética del país. Más tarde, en 1994 se crea la Secretaría de Energía (Sener) con la finalidad de “conducir la política energética del país” y proteger los recursos energéticos (hidrocarburos, minerales y combustibles) para garantizar que el Estado esté a cargo de este sector estratégico y todo lo que conlleva a fin de asegurar la soberanía nacional del país (Gobierno de México).

Con la Sener se crean una serie de organismos públicos descentralizados que trabajan en conjunto con ésta en favor de la seguridad energética del país. En la siguiente tabla se muestra a manera de resumen la función u objetivo de cada uno de estos organismos (Cenace, Cenegas, CNSNS, CRE, CNH y la Conuee), así como de Pemex y la CFE como empresas estatales que persiguen el mismo objetivo en torno a la seguridad energética del país.

---

<sup>23</sup> El decreto consistió en la apropiación legal del petróleo que explotaban 17 compañías extranjeras que tenían el control de la industria, para convertirse en propiedad de los mexicanos.

**Tabla 9. Organismos estatales a cargo del sector energético en México.**

<b>Acrónimo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Sener</b>	Secretaría de Energía	Conducir la política energética del país, dentro del marco constitucional vigente, para garantizar el suministro competitivo, suficiente, de alta calidad, económicamente viable y ambientalmente sustentable de energéticos que requiere el desarrollo de la vida nacional.
<b>Pemex*</b>	Petróleos Mexicanos	Sus actividades involucran toda la cadena productiva, desde la exploración, producción, transformación industrial, logística y comercialización.
<b>Cenace</b>	Centro Nacional de Control de Energía	Garantizar el suministro de electricidad. Su principal función es operar el Sistema Eléctrico Nacional y su proceso inicia controlando la cantidad de energía que se produce en las centrales eléctricas.
<b>Cenegas</b>	Centro Nacional de Control del Gas Natural	Garantizar la gestión, el transporte y almacenamiento necesarios para el abasto seguro, confiable y eficiente de gas natural en el país.
<b>CFE*</b>	Comisión Federal de Electricidad	Suministrar insumos y bienes energéticos requeridos para el desarrollo productivo y social del país de forma eficiente, sustentable, económica e incluyente, mediante una política que priorice la seguridad y la soberanía energética nacional y fortalezca el servicio público de electricidad.
<b>CNSNS</b>	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias	Regular la seguridad nuclear, radiológica, física y las salvaguardias del uso pacífico de la energía nuclear para proteger la salud de la población y el ambiente.
<b>CRE</b>	Comisión Reguladora de Energía	Promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades: I. Las de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como el expendio al público de petróleo, gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y petroquímicos; II. El transporte por ductos, almacenamiento, distribución y expendio al público de bioenergéticos, y III. La generación de electricidad, los servicios públicos de transmisión y distribución eléctrica, la transmisión y distribución eléctrica que no

		forma parte del servicio público y la comercialización de electricidad.
<b>CNH</b>	Comisión Nacional de Hidrocarburos	Regular de manera eficiente y confiable la exploración y extracción de hidrocarburos en México, para propiciar la inversión y el crecimiento económico.
<b>Conuee</b>	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía	Promover el óptimo aprovechamiento sustentable de la energía, mediante la adopción de medidas y de mejores prácticas para el uso eficiente de la energía en los diferentes sectores de la economía y la población.

\* Empresa estatal.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Sener, Pemex, Cenace, Cenegas, CFE, CNSNS, CRE, CNH y la Conuee.

Desde su fundación, Pemex fue la única empresa encargada de la infraestructura del sector energético, llegando a ser la decimotercera empresa más importante en el continente americano. Sin embargo, esto produjo, según Oswald (2016) ineficiencia económica a todo el país debido a su relación con el gobierno federal como principal financiador del Estado (p.156). Hasta antes de la Reforma Energética de 2013, Pemex tenía el control total en los procesos de explotación y perforación de petróleo y gas natural. “México era el único país en el mundo que ostentaba a través de Pemex toda la cadena de valor de hidrocarburos” (Ibidem, p. 136). Con la Reforma, se colocó a Pemex en condición de igualdad con respecto a las empresas privadas en la explotación de pozos de petróleo y gas, con lo que se pretendía repartir el riesgo. (Mendoza Santillán, 2017, p. 136).

Con la llegada de López Obrador al gobierno, y el inicio de su denominada Cuarta Transformación, la política de seguridad energética volvió a cambiar con respecto a Pemex. Desde un inicio el nuevo gobierno manifestó su interés por recuperar el papel de la empresa estatal como actor central del sector energético. De acuerdo con éste, el nuevo modelo de desarrollo energético pretende dar respuesta al tema de la autosuficiencia energética de manera sostenible. Es decir, se buscan aumentar las exportaciones de hidrocarburos, al mismo tiempo que invertir en infraestructura para su producción, esencialmente de petrolíferos y derivados procesados en las refinerías con el objetivo de disminuir la dependencia del exterior.

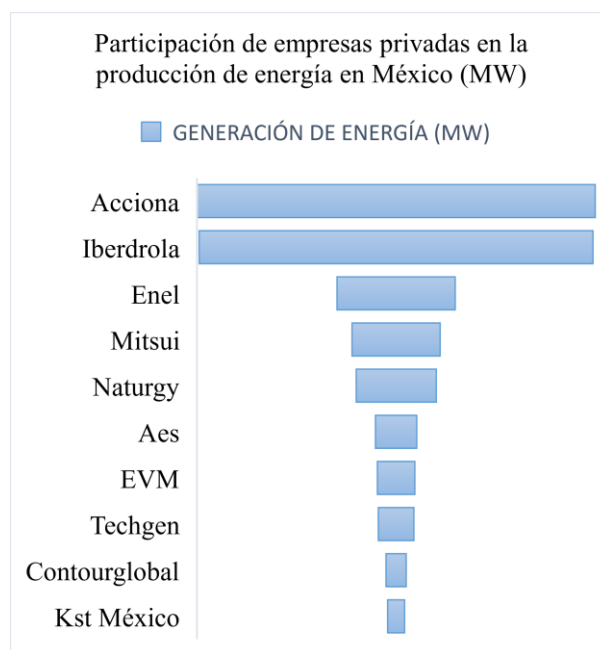
Dentro del discurso del gobierno de Andrés Manuel enuncia que al disminuir la dependencia de importaciones y satisfacer la demanda de la economía mexicana con producción nacional, se refuerza la seguridad energética del país y se aumenta la generación de energía eléctrica (Sener, 2020, p. 12). El tema de la dependencia es crucial en el nuevo modelo, dado que la CFE produjo en 2018 el equivalente al 59.2% de la generación eléctrica del país. El resto se dividió entre los Productores Independiente de Energía (PIE) y los demás permisionarios (Sener, 2020, p. 11). En este sentido, tanto Pemex como la CFE son las dos empresas estatales encargadas de la producción y distribución del suministro energético de México, sin embargo, el sector privado también ha tenido una participación importante.

Sólo 14 empresas privadas de la industria energética representan el 29% de la capacidad total en la producción de electricidad del país, con más de 25 mil millones de dólares en inversión (AME, 2021). De estas empresas destacan con un amplio margen, las empresas españolas Acciona con 10,117 MW e Iberdrola con 10,000 MW (ídem), de esta última empresa sólo el 13% de lo que produce proviene de fuentes renovables, principalmente de parques eólicos.

A continuación, se puede observar un listado de las empresas del sector privado, tanto nacionales como extranjeras y la capacidad de producción de energía que han generado en México, sobresaliendo Acciona e Iberdrola. Cabe señalar que la energía que producen no sólo proviene de fuentes renovables, sino que su mayoría depende de ciclo combinado<sup>24</sup>.

**Tabla 10. Participación de empresas privadas en la producción de energía en México (MW).**

Empresa	País	Generación de energía (MW)
<b>Iberdrola</b>	España	10,000 mw
<b>Mitsui</b>	España	2,233 mw
<b>Saavi</b>	México	Sin info.
<b>Naturgy</b>	España	2,035 mw
<b>Enel</b>	Italia	3,000 mw
<b>Mitsubishi</b>	Japón	Sin info.
<b>Ienova</b>	México	Sin info.
<b>Evm</b>	México	950 mw
<b>Techgen</b>	México	900 mw
<b>Fisterra</b>	España	Sin info.
<b>Grupo méxico</b>	México	Sin info.
<b>Aes</b>	Ee. Uu.	1,050 mw
<b>Kst méxico</b>	Ee. Uu.	433 mw
<b>Engie</b>	Francia	3,000 mw
<b>Contourglobal</b>	Reino unido	518 mw
<b>Acciona</b>	España	10,117 mw
<b>Atlantica</b>	Reino unido	Sin info.



Fuente: Elaboración propia con base en dato de la Asociación Mexicana de Energía (2020).

De acuerdo con Mendoza Santillán (2017) a partir de la Reforma Energética de 2013 las empresas privadas (nacionales y extranjeras) pueden generar energía eléctrica para su autoconsumo, además de vender su excedente tanto a CFE como para su compra o venta a

<sup>24</sup> El ciclo combinado es una tecnología para producir energía eléctrica a base de combustibles fósiles en termoeléctricas, con la diferencia de que su proceso combina dos ciclos que operan de manera consecutiva: el de una turbina de gas natural y el que opera con una turbina de vapor (Iberdrola, 2020).

extranjeros por medio de la adquisición y operación de plantas eléctricas a través de contratos autorizados por la CFE (p. 122).

En el proyecto de reforma eléctrica que el Ejecutivo federal presentó el pasado 1° de octubre a través de la Cámara de Diputados (2021), señala que el 31% de la producción total de energía eléctrica dependen de los productores independientes de energía, a cargo del sector privado. También muestra que el 15% de la energía producida corresponde a centrales eléctricas construidas posteriormente a la reforma del 2013 y que dichas centrales son despachadas prioritariamente por fuentes renovables. (p. 11).

Con la reforma del 2013 también se creó un mecanismo de Subastas a Largo Plazo<sup>25</sup> con lo cual la CFE financiaba a los productores independiente de energía en México para después comprarles energía eléctrica a precios elevados en plazos de 20 años por lo que duraban los contratos, significando costos extraordinarios para la CFE y precios altos para los usuarios. Con respecto a las energías limpias y renovables, se implementaron los Certificados de Energías Limpias (CEL)<sup>26</sup>, esto significa que la CRE otorga un certificado por cada MWh proveniente de este tipo de energías a los generadores de energía, a acepción de la CFE a pesar de que esta genera el 55% de energía limpia en el país (Ídem).

Los CEL, como un producto más de la economía verde, se pueden vender y comprar. Por lo tanto, lo generadores que producen energía a partir de fuentes fósiles deben adquirir certificados de otros generadores de energías limpias. En este sentido, más allá de responder a la búsqueda por la seguridad energética del país, la reforma del 2013 dio cabida a múltiples actores enriqueciéndolos a partir del aprovechamiento de los recursos naturales del país por medio de la producción de energía eléctrica (principalmente) a base de fuentes renovables, ocasionando una sobre oferta de generación eléctrica. De acuerdo con el informe del presidente López Obrador a la Cámara de Diputados (2021) se autorizaron permisos a los productores independientes para generar 104,312 MW cuando la demanda estimada al 2024 es de 52,419 MW (p.8).

Por último, otro actor importante en cuestiones de seguridad energética del país son las agencias de cooperación internacional para el desarrollo. Si bien, en algunos casos éstas no inyectan capital financiero directamente en el sector, son las principales difusoras del discurso desarrollista y de las tendencias que, con base en el marco internacional, se deben seguir, no sólo para alcanzar el tan anhelado desarrollo, sino que también funcionan como un manual para guiar la política energética de los países subdesarrollados (en vías de desarrollo, del Sur global, etc.).

A través de sus programas e iniciativas, las agencias de cooperación internacional promueven políticas nacionales y locales en materia de cambio climático, incluido el sector energético al ser el principal emisor de CO<sub>2</sub> mediante la promoción del uso de fuentes renovables de generación de energía y la promoción de tecnologías “verdes” para contrarrestar el daño al medio ambiente. Entre las principales agencias de cooperación al desarrollo en México

---

<sup>25</sup> Actualmente no ha habido nuevas Subastas a Lago Plazo, sin embargo, se respetaron los contratos que ya se habían autorizado desde el gobierno de Peña Nieto.

<sup>26</sup> A diferencia de las Subastas, los CEL continúan implementándose.

destacan: USAID (Estados Unidos), GIZ (Alemania), AFD (Francia), y AECID (España), además de las agencias de cooperación de Reino Unido y Dinamarca.

Estas organizaciones han reforzado su participación a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la introducción de la economía verde como dos elementos fundamentales a considerar en la formulación de una estrategia de seguridad energética. Por ejemplo, las agencias de cooperación al desarrollo con mayor participación en México son USAID y GIZ, ambas dependen de su gobierno federal y tienen como objetivos promover los intereses de sus países, Alemania y EE.UU. respectivamente, fomentando sus valores y prioridades en sectores estratégicos como la seguridad, libertad, medio ambiente y energía, entre otros (páginas oficiales de GIZ y USAID) a través de proyectos conjuntos con el gobierno e instituciones mexicanas. Las agencias tienen la capacidad de influir en la formulación de políticas en nombre del desarrollo que promueven, sin embargo, no son las únicas. Un elemento más a tomar en cuenta es el impacto del Acuerdo de París desde su firma, entrada en vigor y al día de hoy, como un aspecto que conecta con los ODS y la economía verde desde una perspectiva de legitimación internacional.

### **2.3.3. La relevancia del Acuerdo de París en la adopción de un modelo de seguridad energética.**

El Acuerdo de París es el mayor instrumento de cooperación a nivel internacional en materia de cambio climático en el cual los países comparten una causa común “para emprender esfuerzos ambiciosos en combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos”. (Naciones Unidas). Su principal objetivo es mantener la temperatura del planeta por debajo de los 2° centígrados por encima de los niveles preindustriales y avanzar para limitar su aumento a 1.5° centígrados a través de la alianza de los Estados (Ídem).

El Acuerdo surge el 12 diciembre de 2015, en la COP21/27 de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), 195 países han firmado y/o ratificado el primer acuerdo vinculante mundial sobre el clima. Entre sus principales enmiendas, se exige a todos los miembros realizar su mayor esfuerzo para cumplir con el objetivo de mantener la temperatura mundial por debajo de los 2°C, esto a través de NDC (Ídem).

Lo anterior compromete a los Estados a informar periódicamente sobre sus emisiones mediante un inventario de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, además de un inventario mundial cada cinco años para evaluar el progreso colectivo hacia el logro del propósito del Acuerdo. El Acuerdo de París se compone de 29 artículos entre los que destacan el artículo 2 que menciona el objetivo principal con respecto a la temperatura del

---

<sup>27</sup> La Conferencia de las Partes (COP) es el órgano supremo de toma de decisiones de la CMNUCC. Todos los Estados que son Partes en la Convención están representados en la COP, en la que examinan la aplicación de la Convención y de cualquier otro instrumento jurídico que la COP adopte, y toman las decisiones necesarias para promover la aplicación efectiva de la Convención, incluidos los arreglos institucionales y administrativos. se reúne cada año, a menos que las Partes decidan lo contrario. La primera reunión de la COP se celebró en Berlín, Alemania, en marzo de 1995. (Naciones Unidas,2021).

planeta por debajo de los 2 grados como ya mencionó. Además, el artículo 4 hace hincapié en el apoyo de los países desarrollados a través de su liderazgo para apoyar a los menos desarrollados en alcanzar el objetivo, así como la figura de los compromisos condicionados y no condicionados, lo primeros son medidas implementadas con instrumentos financieros, técnicos, tecnológicos y de fortalecimiento de capacidades, mientras que los segundos con recursos nacionales (Naciones Unidas, 2021).

Por su parte, el artículo 7 del Acuerdo menciona la importancia de la cooperación internacional en el cumplimiento de los objetivos para formular y aplicar de planes nacionales de adaptación que describan las prioridades, necesidades y medidas de cada país. En cuanto al financiamiento y los recursos tecnológicos, los artículos 9, 10 y 11 del Acuerdo señalan la importancia en la transferencia de tecnología para el clima de parte de las países desarrollados a los menos desarrollados por medio de acuerdo de cooperación internacional. El artículo 14 establece el seguimiento o balance mundial del Acuerdo cada 5 años con los países comprometidos para que estos actualicen, mejoren sus medidas y aumenten la cooperación internacional en la lucha contra el cambio climático (Ídem).

**Tabla 11. Aspectos claves del Acuerdo de París.**

<b>Objetivo a largo plazo referente a la temperatura (artículo 2)</b>	Reafirma el objetivo de limitar el aumento de la temperatura mundial muy por debajo de los 2 grados centígrados, al tiempo que prosiguen los esfuerzos para limitarlo a 1,5 grados.
<b>Punto máximo y neutralidad climática (artículo 4)</b>	El cumplimiento de las metas llevará más tiempo a las Partes que son países en desarrollo, con el fin de lograr un equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de GEI en la segunda mitad del siglo.
<b>Mitigación (artículo 4)</b>	Los países desarrollados deberían seguir asumiendo el liderazgo mediante el establecimiento de objetivos de reducción absolutos para toda la economía, mientras que los países en desarrollo deberían seguir intensificando sus esfuerzos de mitigación, mientras se les alienta a avanzar hacia la consecución de los objetivos para toda la economía a lo largo del tiempo, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales. Se consideran compromisos no condicionados, que serán implementados con recursos nacionales y los condicionados, que requieren del apoyo de instrumentos financieros, técnicos, tecnológicos y de fortalecimiento de capacidades, que aceleren la ejecución de acciones de mitigación en países en desarrollo.
<b>Adaptación (artículo 7)</b>	Su objetivo es fortalecer significativamente los esfuerzos nacionales de adaptación, incluso mediante el apoyo y la cooperación internacional. El Acuerdo reconoce que la adaptación es un reto mundial al que se enfrentan todos. Todas las Partes deberían dedicarse a la adaptación, incluso mediante la formulación y aplicación de planes nacionales de adaptación, y deberían presentar y actualizar periódicamente una comunicación

<b>Recursos financieros, tecnológicos y para el fomento de la capacidad (artículos 9, 10 y 11)</b>	de adaptación en la que se describan sus prioridades, necesidades, planes y medidas. El Acuerdo de París reafirma las obligaciones de los países desarrollados de apoyar los esfuerzos de las Partes que son países en desarrollo para construir un futuro limpio y resistente al clima. [...]También se fortalece la cooperación internacional en materia de desarrollo y transferencia de tecnología para el clima y de fomento de la capacidad en el mundo en desarrollo: se establece un marco tecnológico en el marco del Acuerdo y se fortalecerán las actividades de fomento de la capacidad mediante, entre otras cosas, un mayor apoyo a las medidas de fomento de la capacidad en las Partes que son países en desarrollo y los acuerdos institucionales necesarios.
<b>Balance mundial (artículo 14)</b>	Un "balance mundial", que tendrá lugar en 2023 y cada cinco años a partir de entonces, evaluará el progreso colectivo hacia el logro de los objetivos del Acuerdo de una manera global y facilitadora. Se basará en la mejor ciencia disponible y en su objetivo mundial a largo plazo. Su resultado servirá de base para que las Partes actualicen y mejoren sus medidas y apoyen y aumenten la cooperación internacional en la lucha contra el cambio climático.

Elaboración propia con base en datos de la página de *Climate Change* de Naciones Unidas (2021).

En otras palabras, los esfuerzos internacionales se han centrado en apoyar a los países menos desarrollados a cumplir con sus contribuciones determinadas a nivel nacional. No obstante, desde un análisis crítico de los aspectos claves del Acuerdo de París y las NDC, se puede identificar una ventaja de los países desarrollados por invertir en las regiones del Sur bajo el discurso del cumplimiento del Acuerdo. Es decir, la mayoría de los artículos del Acuerdo de París señalan la importancia en la injerencia de los países desarrollados en los subdesarrollados (o en vías de desarrollo) para ayudarles a través de transferencia de tecnología, inversión financiera y demás mecanismos de cooperación internacional con la reducción de sus emisiones de GEI, pero en ningún momento se plantea un cambio en el modelo capitalista de producción y consumo masivo en las regiones desarrolladas que, cabe señalar, tienen los mayores índices a nivel mundial.

Como ya se ha expuesto a lo largo de esta investigación, el sector energético es el principal emisor de GEI al cual se le ha puesto especial atención a raíz de la firma del Acuerdo de París en 2015. Por ejemplo, durante la COP26 que tuvo lugar del 31 de octubre al 12 de noviembre del 2022 en Glasgow, Escocia, las Partes reconocieron que los combustibles fósiles son los principales responsables de las emisiones de GEI y algunos miembros como China y Estados Unidos destacaron la importancia de tomar medidas para transitar hacia la producción de energía limpia y la descarbonización del sector energético (Erreizando, 2021).

Sin embargo, así como en la COP26 se exhortó a la producción de energía y combustibles limpios también China y Estados Unidos propusieron medidas que lejos de contribuir a la mitigación del cambio climático y la reducción de la temperatura del planeta recurren a la



economía verde, es decir, ambos países plantearon a empresas automovilísticas sólo vender autos de emisiones cero (Ídem 2021) para que así se reduzcan las emisiones que produce el sector. Sin embargo, esta medida amplía la brecha de desigualdad al condicionar la reducción de emisiones a partir de la compra de vehículos a precios muy elevados que la mayoría de la población mundial no puede pagar. Por ejemplo, los autos Tesla (de emisiones cero) tienen un precio aproximado en México que va desde \$999,900 pesos hasta \$2.9 millones de pesos (Tesla México, 2021) mientras que el ingreso promedio anual de la población es de \$76,092 pesos (INEGI, 2020).

Lo anterior da cuenta de la realidad tan dispar entre unos países y otros en la formulación de medidas para el cumplimiento del Acuerdo de París y los riesgos de empatar las medidas del Sur Global con las de los países desarrollados. Por lo que respecta a México, con la ratificación del Acuerdo de París en apego a su capítulo 4 y las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional comprometieron al país a establecer sus compromisos condicionados y no condicionados, quedando de la siguiente manera: 1) compromisos no condicionados: Se centran en reducir el 22% de las emisiones GEI y 51% de las emisiones de carbono negro al año 2030 respecto al escenario tendencial (business-as-usual, BAU). Así como a reducir sus emisiones del sector industria generando el 35% de energía limpia en el 2021 y 43% al 2030. 2) Compromisos condicionados: Apoyarán a reducir hasta en un 36% las emisiones de GEI y 70% de las emisiones de carbono negro al año 2030 respecto al escenario BAU (INECC, 2021). Véase Anexo 2.

Dado que el Acuerdo de París es un tratado internacional jurídicamente vinculante, brinda un marco de apoyo en financiamiento técnico para los países menos desarrollados, incluido México (Naciones Unidas), un financiamiento condicionado a la adopción de compromisos que avalen la reducción de GEI del país, por lo cual se puede entender mejor la participación de toda clase de actores, al margen de la inversión nacional, en el desarrollo del sector energético y el apoyo al acelerado proceso de transición hacia las energías verdes, llámense limpias o renovables. Además, México se encuentra entre los 20 países más emisores, de los 195 considerados por las Naciones Unidas, sin embargo, los primeros 10 países son responsables de alrededor del 66% de las emisiones totales (ídem), entre los cuales se encuentran Japón, Alemania y Japón, además de Estados Unidos, China, Rusia y Canadá, los países más grandes territorialmente.

### **Capítulo 3. Mecanismos y estrategias de cooperación en el sector energético entre México y la Unión Europea: la bioenergía.**

La condición estratégica de México como un país que conecta tanto con América del Norte, (Estados Unidos y Canadá) como con América Latina (desde Belice hasta Argentina), además de su vasto espacio geográfico, con todos los recursos naturales que ello implica, ha significado una ventaja para este país al momento de generar acuerdos de cooperación con otros Estados. En el caso particular de su relación con la Unión Europea, esta es el 3er socio comercial de México, el 2do inversionista y el 1er donador. Entre los pilares más importantes de la relación entre ambos actores, se encuentra el sector energético y los temas relacionados con la mitigación del impacto ambiental, entre otros.

Asimismo, México tiene un gran potencial para la generación de energías renovables, entre ellas la bioenergía, pero carece de la tecnología suficiente para explotar dicho potencial. Por lo tanto, la cooperación con actores más desarrollados económicamente se presenta como la mejor y/o única opción para el aprovechamiento e implementación de tecnologías renovables. Este proceso de mayor penetración de inversión privada en el sector energético tiene su punto de partida en la reforma energética de 2013, no obstante, al tratarse de una cooperación asimétrica, es preciso cuestionar los mecanismos de manera crítica y analizar las consecuencias tanto positivas como negativas que de esto pueda surgir.

#### **3.1. Análisis crítico de la transición energética en México a partir de la reforma energética de 2013.**

En agosto de 2013 el entonces representante del Ejecutivo, Enrique Peña Nieto, presentó la iniciativa de la reforma energética que contemplaba modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 Constitucionales. Con la iniciativa se “permitirían inversiones privadas complementarias en el sector [energético] a partir de contratos de utilidad compartida acordes a un marco jurídico reglamentado y predeterminado por el Estado” (Mendoza Santillán, 2017, p. 161) con el objetivo de priorizar los intereses de la Nación en el manejo de los recursos energéticos del país (Sener, 2014).

Las modificaciones a los artículos referían los siguiente (Reforma Energética, Gobierno de la República, 2013):

- *Artículo 25.* Se establece la categoría de Empresas Productivas del Estado para que la CFE pueda consolidarse como una empresa con altos estándares de competitividad.
- *Artículo 27.* Se establece que la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de electricidad son áreas exclusivas del Estado. Se mantiene la prohibición expresa de otorgar concesiones en estas áreas y se permite que el Estado celebre contratos con particulares. De esta forma, por cuenta de la Nación se pueden llevar a cabo actividades para el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica.
- *Artículo 28.* Se podrán celebrar contratos entre particulares y la CFE para el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación, ampliación, modernización, vigilancia y conservación de la infraestructura del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica. De esta forma se podrá aprovechar la

tecnología y experiencia de particulares a fin de reducir costos y pérdidas de operación. Se tendrán múltiples operadores para extraer el gas natural que necesitamos, y así contaremos con insumos para generar electricidad de menor costo y más limpia. Y la CRE se encargará de la regulación y el otorgamiento de permisos para la generación, así como de las tarifas de porteo para transmisión y distribución.

El 11 de diciembre del mismo año, el Senado aprobó la iniciativa y se dio por hecho la reforma energética, con ella se permitió que las empresas privadas participaran en la industria de hidrocarburos y producción de electricidad del país. Entre sus principales objetivos destacan: 1) atraer mayor inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país, 2) reducir la exposición del país a los riesgos financieros, geológicos y ambientales en las actividades, al tratarse ahora de un riesgo compartido con el sector privado, 3) modernizar y fortalecer a Pemex y a la CFE como empresas productivas del Estado y, 4) bajar las tarifas en el precio de la electricidad y del gas natural. (Gobierno de la República, 2013).

La promesa de reducir los precios de la electricidad y el gas natural fue clave para que la reforma energética fuera aceptada. Sin embargo, hubo una polarización en torno a su aprobación. Por una lado, se defendía la diversificación de la matriz energética nacional mediante el uso de energías renovables con todas las ventajas medioambientales que representan. Además, con la puesta en marcha de las Subastas a Largo Plazo se permitiría la participación de particulares en las actividades de generación, distribución, transmisión y comercialización de energía eléctrica proveniente de fuentes limpias (Reforma energética, 2013), al mismo tiempo que garantizan la eficiencia del sector porque las empresas que participan de ellas y resultan ganadoras son las que tienen mejor coste de operación, y por último, las subastas garantizan la transparencia la neutralidad y la objetividad de la adjudicación (Ganuza Fernández, 2016).

Asimismo, con la inclusión de la inversión privada en la explotación y extracción de petróleo y gas de la mano con Pemex se producirían más hidrocarburos a un costo menor. En este sentido, mediante el resumen ejecutivo de la reforma energética (2013) se estableció que era inadecuado exigir a Pemex que se encargara de todo el proceso productivo de los hidrocarburos del país ya que no hay empresa en el mundo que lo pueda hacer, por lo tanto, permitir que otras empresas con experiencia en extraer petróleo de aguas profundas y gas complementarían a la empresa estatal (p. 6).

Otro aspecto que favoreció la aceptación de la reforma energética fue la adopción de los CEL. Entre sus argumentos señalaban que los CEL permiten cumplir las metas nacionales de generación a partir de energías limpias para así brindar un menor costo a los consumidores y contribuir a favor del medio ambiente (CENACE, 2022).

Por el otro lado, había un sector en contra de la reforma, preocupado por la privatización del petróleo (Muñoz y Méndez, 2013) y la falta de afinidad con los intereses del Estado. Jaime Cárdenas García apunta que la mayor parte de las reformas y leyes acaecidas en el gobierno de Enrique Peña Nieto fueron consecuencia de recomendaciones de los organismos financieros internacionales o producto de los acuerdos comerciales o de seguridad de México con el exterior” (2021).

Por lo que respecta a las subastas y los CEL ya se han mencionado en el apartado anterior de este trabajo, sin embargo, cabe añadir la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos (ANSIPA) con la cual se le otorgaron atribuciones que correspondían a la Semarnat. La ANSIPA otorgaría todos los permisos en materia ambiental, se encargaría de investigar y, en su caso, sancionar los delitos contra el medio ambiente.

De acuerdo con de la Fuente (2014) al pretender agilizar los permisos para las empresas, la ANSIPA ponía en peligro la protección misma del medio ambiente ante el extractivismo petrolero, principalmente. Otro punto que generó debate fue la explotación de los yacimientos de gas de lutitas que se encuentran en el noreste del país, y que para su extracción se pretendía utilizar el fracking o la fracturación hidráulica (Nájar, 2014).

Además, con la reforma energética se aprobó en su totalidad un paquete de leyes secundarias, por el Congreso de la Unión en agosto de 2014. La legislación secundaria incluía 21 leyes (Tabla 17) agrupadas en 9 bloques, de las cuales 9 eran leyes nuevas y 12 se modificaron (ICC México, 2014). Este fue el principal y más significativo cambio de la reforma energética porque con ello se abrió la puerta a una participación total de capital privado en el mercado de hidrocarburos (Nájar, 2014) y se priorizó la participación de las energías renovables en México valiéndose de la promesa del desarrollo y el cuidado del medio ambiente que más tarde se reforzaría con la firma del Acuerdo de París y las Contribución Determinadas adoptadas a nivel nacional por el gobierno de ese momento.

**Tabla 12. Paquete de leyes secundarias de la reforma energética, 2013 -2014.**

<b>Leyes nuevas</b>	<b>Leyes modificadas</b>
Ley de Hidrocarburos	Ley de Inversión Extranjera
Ley de la Industria Eléctrica	Ley Minera
Ley de Energía Geotérmica	Ley de Asociaciones Público Privadas
Ley de Petróleos Mexicanos	Ley de Aguas Nacionales
Ley de la Comisión Federal de Electricidad	Ley Federal de las Entidades Paraestatales
Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética	Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público
Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas
Ley del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos	Ley Federal de Derechos
	Ley de Coordinación Fiscal
	Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
	Ley General de Deuda Pública

Fuente: Elaboración propia con datos de ICC México (2014) y la Comisión de Energía (2014).

Con el paquete de leyes secundarias se estableció que habrá prioridad en la producción de energía para las empresas privadas en el acceso al territorio, no importa quién y qué actividades se estén realizando en él. Con lo cual las propias empresas tendrán la capacidad de negociar con los propietarios de las tierras para su compra o renta y en caso de que no lleguen a un acuerdo con los dueños, las empresas podrán recurrir al Poder Judicial y Ejecutivo en su ayuda (de la Fuente, 2014). Asimismo, se permitió la libre comercialización de gasolina a través de franquicias, que antes era exclusiva de Pemex. Con las nuevas reglas las compañías extranjeras tuvieron el permiso de instalar gasolineras en cualquier parte del país (Nájar, 2014).

A manera de resumen, los beneficios del conjunto de la reforma energética, en teoría, se reflejarían en un mejor manejo de los recursos (hidrocarburos y financieros), reducción al impacto ambiental como consecuencia de la diversificación de la matriz energética enfocada en la producción de energía renovable y la disminución en los precios del petróleo, sus derivados, la electricidad y el gas natural gracias a la explotación por parte de otras empresas de yacimientos de petróleo de los que Pemex no podía encargarse (Presidencia de la República, 2014). En la práctica, la promesa no fue cumplida. Los precios, contrario a bajar aumentaron y el discurso del desarrollo y la modernización del país, así como las esperanzas depositadas en los grandes proyectos renovables se siguen añorando.

La reforma energética tuvo por propósito entregar los recursos energéticos de la nación al poder transnacional (Cárdenas García, 2021) y se desarrolló el escenario óptimo para promover una estrategia de transición a partir del uso de tecnologías y combustibles limpios. En otras palabras, en un par de años se estableció en México un nuevo modelo energético institucional que dejó atrás el que históricamente había orientado toda la cadena productiva a través de una única empresa, Pemex. Un nuevo modelo basado en la agenda internacional establecida por los países del Norte Global.

### **3.1.1. Introducción masiva de proyectos renovables en México: principales impactos.**

El hecho que marco la introducción de proyectos de energías renovables en México fue la reforma energética de 2013. A partir de ese año y hasta el 2019 la producción de energía con base en fuentes renovables pasó del 7.0% al 10.4% en la estructura total de energía primaria<sup>28</sup> del país. Asimismo, se registró un aumento en los contratos y permisos a las empresas privadas para invertir en el sector energético de México. Por lo que se refiere a la producción de energía eléctrica, el 29% aproximadamente corresponde al sector privado encabezado por empresas españolas como Iberdrola (Asociación Mexicana de Energía, 2020).

---

<sup>28</sup> Una fuente de energía primaria es toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada en electricidad, combustibles, etc.

**Tabla 13. Comparativo en la estructura de producción de energía primaria: 2013, 2017, 2019.**

Fuente	2013	2017	2019
<b>Petróleo crudo</b>	64.3%	62.0%	59.8%
<b>Carbón</b>	3.5%	4.4%	3.6%
<b>Gas natural</b>	22.7%	21.6%	23.1%
<b>Renovables</b>	7.0%	9.5%	10.4%
<b>Geotermia, solar y eólica</b>	1.7%	2.6%	3.3%
<b>Hidroeléctrica</b>	1.1%	1.6%	1.3%
<b>Biomasa</b>	4.2%	5.2%	5.7%

Fuente: Elaboración propia con base en Balance Nacional de Energía (2013), Balance Nacional de Energía (2017), Balance Nacional de Energía (2019) de la Sener.

De acuerdo con el Balance Nacional de Energía 2019 y como ya me enunció previamente en México existe un gran potencial para el desarrollo de centrales fotovoltaicas, principalmente en los estados del norte del país, así como de otro tipo de tecnologías renovables, motivo no menor que ha permitido el incremento en la inversión y producción de renovables en el país. La cantidad de energía generada a partir de fuentes renovables se duplicó entre 2010 y 2019, pasando de 13,515 a 25,648 MW, contándose hasta 2019 con 50 parques fotovoltaicos ubicados en 15 estados, 68 parques eólicos en 14 estados, cuatro proyectos geotérmicos operando en cuatro estados, y 66 hidroeléctricas distribuidas en 15 estados del país (IRENA, citado por Villegas Patraca y Aguilar López, 2021).

**Mapa 4. Distribución por estado de la producción de energías renovables en México.**



Fuente: Villegas Patraca y Aguilar López (2021).

A inicios del 2021, el presidente de la CRE, Guillermo I. García Alcocer comentó que hasta esa fecha operaban “279 centrales de energía limpia en 30 estados de la República, las cuales representan una capacidad instalada de 24,000 MW es decir 30% del total de la capacidad instalada en el país”. Señaló también que hay 24 plantas eólicas en el estado Oaxaca siendo el líder en este tipo de energía, seguido de Tamaulipas con ochos plantas eólicas y Nuevo León con tres. Por lo que respecta a la energía solar, los estados líderes en el país son Durango con nueve plantas fotovoltaicas, después Chihuahua con ocho y Sonora con seis. Por último, señaló que la energía hidroeléctrica también tiene una importante participación en la matriz energética del país habiendo 21 centrales en Puebla, 14 en Michoacán y 13 en Jalisco (Flores, 2021).

En términos económicos, hasta el mes de febrero del 2021 se habían invertido más de 14.9 mil millones de dólares (Ídem). Cabe señalar que los proyectos solares y eólicos se desarrollan en su totalidad por el sector privado, dejando a los organismos estatales en una posición de reguladores, observadores y mediadores. En el caso de la producción de energía hidroeléctrica, con base en datos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2021) existen en el país 101 presas de generación eléctrica que producen 12,612 MW, incluidas las que están a cargo de la CFE.

Por otra parte, la obtención de combustibles fósiles ha ido en descenso. La producción de petróleo disminuyó aproximadamente a 2 millones de barriles por día en 2018 en comparación a los 2.5 millones producidos en 2013, previo a la reforma energética. Sin embargo, el mayor impacto se ha reflejado en la producción de gas natural que descendió de 6,370 MMMpc a 4,847 MMMpc en el mismo periodo, como se explica más a detalle en el apartado 2.4.1. de esta investigación.

Es preciso señalar que las condiciones de México en su apertura a la inversión y desarrollo de las energías renovables no es un hecho aislado, por lo contrario, hay una gran influencia del contexto internacional. El proceso de transición energética hacia fuentes alternas se realizó desde una perspectiva de seguridad energética al momento en que surgió la idea de analizar el cambio climático y el calentamiento global como un asunto de seguridad internacional, en dónde el sector energético impacta negativamente en los sistemas de producción y transporte de combustibles y electricidad (Rodríguez Padilla, 2018, p. 24).

En abril de 2007 el Reino Unido en su papel de presidente del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas comento que la relación entre la energía, la seguridad y el clima sería un aspecto que debería tratarse como un tema de seguridad nacional y colectiva en un mundo ya que un clima inestable daría lugar al tipo de tensiones y conflictos a que el Consejo de Seguridad se enfrenta a diario, pero más frecuentes e incluso más intensos (Naciones Unidas, 2007).

Dado a las ventajas ambientales que representan las energías renovables en cuanto a las bajas emisiones de CO<sub>2</sub> que producen, la transición energética muestra una nueva ruta en la estrategia de seguridad energética en la que confluyen los intereses nacionales, internacionales, públicos y privados en el marco del sistema económico actual con el propósito de aprovechar al máximo los beneficios económicos de las tecnologías *verdes*.

La problemática en torno a la acelerada transición energética en México como parte de la política de seguridad energética del país, tiene que ver con el desarrollo masivo de proyectos de energías renovable en zonas rurales, marginadas en su mayoría, y en algunos casos pertenecientes a poblaciones indígenas. Tan sólo en la región del Istmo de Tehuantepec, entre los estados de Oaxaca y Veracruz, inversionistas del sector energético ocupan ilegalmente más de 50,000 hectáreas de uso común del territorio binnizá<sup>29</sup> en donde se ubican más de 29 parques eólicos de propiedad privada, principalmente de capital europeo (Cruz Velázquez y Flores Cruz, 2021). El incremento en el uso de los recursos naturales por parte de empresarios privados conduce a la “acumulación por desposesión” de la tierra, un rasgo central del capitalismo (Harvey, 2005) además de la alteración a los ecosistemas, así como a la producción agrícola y/o ganadera de sus habitantes.

Cualquier política, estratégica o acción se justifica en nombre del desarrollo y la seguridad nacional. El crecimiento económico es necesario y para alcanzar el tan anhelado desarrollo predicado por los países del Norte y en tendencia con el neoliberalismo, el nuevo crecimiento económico apunta a asumir un perfil diferente de aquel caracterizado como por un crecimiento salvaje, debe ser utilizado y aprovechado de tal manera que conviva con el medioambiente y con los objetivos sociales y económicos de cada Estado de acuerdo a sus propias características (Sachs, 1998 citado en Estenssoro, 2015). Sin embargo, la realidad no siempre es así y son los objetivos económicos los que encabezan la lista de prioridades en favor del desarrollo.

Los conflictos socioambientales en México a raíz del despojo de tierras o la captura de recursos<sup>30</sup> para la implementación de proyectos de energía renovable muestran la priorización de los objetivos económicos de actores privados, pero más preocupante del mismo Estado mexicano quien lo permite en nombre del desarrollo. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala en su artículo 4º, que “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.” (Constitución Política de México, 1917, Artículo 4).

Sin embargo, cada vez son más los movimientos de resistencia ante la imposición del desarrollo y el despojo, represión, amenazas y violencia que ha generado en países como México (Calzadilla, 2021). Los conflictos socioambientales son entendidos como “todo proceso social en el que se hallan contrapuestos los intereses de grupos sociales por la distribución, acceso y toma de decisiones respecto del medio natural” (ídem) se han multiplicado y agravado en las últimas décadas bajo el modelo neoliberal y en búsqueda del desarrollo.

Una de las expresiones más patentes de la penetración del capital financiero en la región es la propuesta de impulsar el desarrollo local a partir de la producción de energía verde, de

---

<sup>29</sup> Pueblo indígena zapoteco ubicado en el estado de Oaxaca, México.

<sup>30</sup> “Ocurre cuando grupos poderosos dentro de una sociedad identifican la importancia de un recurso, por su oferta y demanda, y usan su poder para cambiar a su favor el régimen que gobierna esos recursos. Afectando a grupos más débiles” (Homer-Dixon, 1996).



energía eólica (Cruz Velázquez, p. 8). Hasta 2017, en México cerca de 110 proyectos de infraestructura se encontraban en riesgo por conflictos sociales; de éstos, al menos 54 pertenecían del sector energético y 31 fueron producto de la reforma energética (Carriles, 2017).

Cabe señalar que conforme a la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Industria Eléctrica, es requisito presentar una Evaluaciones de Impacto Social (Evis) para realizar cualquier proyecto de energía. Sin embargo, la Evis así como la Evaluación de Impacto Ambiental, no garantizan una respuesta a las necesidades reales y se justifica a las empresas atribuyéndoles una falta de capacitación para identificar los conflictos sociales potenciales en las comunidades, lo cual provoca que los proyectos se encuentren empantanados dentro de conflictos sociales. En 2017, alrededor de 18 proyectos hidroeléctricos, parques eólicos y fotovoltaicos en todo se encontraban en conflicto con las comunidades (ídem).

En un estudio realizado en 2019 por FLACSO México, *De Montfort University* y un grupo de investigadores, identificaron un promedio de 3.4 proyectos con conflictos socioambientales derivados de las hidroeléctricas y 3.3 con respecto a proyectos eólicos:

“En su mayoría, los hechos conflictivos reportados por [...] hidroeléctricas son relacionados con afectaciones al medio ambiente. En el caso de los desarrollos eólicos, la causa principal de conflicto identificada [...] son problemas de ordenamiento territorial. Los estados de Puebla, Veracruz, Oaxaca y Guerrero registran el mayor número de hechos conflictivos por instalaciones hidroeléctricas, y los conflictos por instalaciones eólicas se concentran en Oaxaca y Yucatán” (Heinrich Böll Stiftung, 2019).

Asimismo, el *Business and Human Rights Resource* registró más de 2,300 denuncias sociales en contra de los proyectos de energías renovables en América Latina entre 2010 y 2020. En este mismo periodo las denuncias por abusos individuales a los derechos humanos incrementaron drásticamente pasando de ocho a 92 casos(2021, p.4).

Estos conflictos no sólo están relacionados con el aprovechamiento y despojo territorial para la generación de energías limpias, sino que están inmersos en una lógica neoliberal capitalista de extracción de recursos estratégicos que se reproduce a nivel internacional con el objetivo de mantener un control geopolítico, en donde permean los intereses de las grandes potencias por encima de las necesidades locales.

Además de los conflictos que ya se han mencionado a lo largo de esta investigación, es decir, la falta de información y despojo de las y los habitantes en el Istmo de Tehuantepec para el desarrollo del corredor eólico más grande de América Latina, atentando contra el derecho a la libre determinación de los pueblos indígenas. Lo parques eólicos que son financiados principalmente por capital extranjero (europeo) provocaron el desplazamiento de las actividades productivas campesinas de sus habitantes por el cambio en el uso de suelo, la privatización de la tierra, conflictos entre comunidades de la región del Istmo derivado en un aumento de violencia y la presencia del crimen organizado y hasta la militarización y masculinización del territorio (debido a que la mayoría de los trabajadores del sector energético son hombres). Pero, también generó impactos en el ecosistema debido a la

contaminación de suelos por el aceite que baja de las turbinas, deforestación y pérdida de flora y fauna endémica (Cruz Velázquez y Flores Cruz, 2021).

Otro de los conflictos socioambientales en relación con proyectos renovables en México es el caso de la Parota, que además de lo que ya se mencionó, la presa también viola el derecho a la libre determinación de los pueblos indígenas, así como derecho al territorio, el agua, la vivienda, la alimentación y otros derechos ambientales debido a reubicación de más de 20 mil habitantes que vivían cerca del Río Papagayo, Guerrero (Delgado Ramos, 2013). Ante esto se creó el Consejo de Ejidos y Comunidades Opositores a la Presa por parte de los mismos habitantes, desafortunadamente a pesar de las demandas del Consejo ante las instancias de justicia del Estado, sólo se comprobó la incompetencia y falta de interés de parte de las autoridades mexicanas para darle solución y, contrario a eso, aumentó la violencia e inseguridad en la región (BHRRC, 2018).

En años más recientes la zona sur del país también ha sido partícipe de conflictos por el desarrollo de proyectos renovables y otros más. Hasta el 2021 se registraron 30 proyectos energéticos en Yucatán, cinco de los cuales ya se encuentran operando y, 10 más en Campeche y Quintana Roo como resultado de uno de los grandes proyectos del gobierno de López Obrador, el Tren Maya. A lo cual, muchos grupos locales e indígenas<sup>31</sup> se han opuesto y han protestado en defensa de su territorio, por el despojo de tierras y la contaminación a mantos acuíferos, entre otros (Sánchez Arceo et al., 2021).

Un caso más relacionado a los conflictos socioambientales concernientes con las energías renovables, el capital extranjero y el extractivismo de los recursos naturales de México es el del litio. Actualmente existen en México 36 proyectos mineros destinados a la extracción de litio (a manos de empresas extranjeras). Este metal es esencial para la transición energética ya que su uso “es esencial en las baterías de los vehículos eléctricos y para almacenar la energía que producen fuentes renovables” (Early, 2020).

En síntesis, la política energética de México en los últimos años ha sufrido cambios sustanciales, el primero de ellos se dio con la reforma energética del 2013 a cargo del entonces presidente Enrique Peña Nieto, ante un panorama global de la energía con el desplome crónico de la producción petrolera en 2012, un déficit en perforación de pozos y transformación del crudo. La caída de los precios del petróleo, la revolución energética y la reducción de las importaciones estadounidenses a los hidrocarburos mexicanos por la sobreproducción de gas y *oil shale*, colocaban al país en una carrera contra reloj en el nuevo mapa mundial de la energía (Mendoza Santillán, 2017, p. 156).

La alternativa por la cual optó el gobierno de Peña Nieto se centró en “reactivar el crecimiento económico, atraer inversiones, generar desarrollo regional y alentar una mayor participación de la iniciativa privada nacional y extranjera en las actividades aún centralizadas por el Estado” (Mendoza Santillán, 2017, p. 156). Sin embargo, los resultados de esta reforma terminaron por favorecer al sector privado por encima de las necesidades locales, además de acelerar la transición energética en el país con la introducción masiva de proyectos de energía

---

<sup>31</sup> Cabe señalar que de acuerdo con el INEGI (2020) el 54% de la población peninsular se auto adscribe como indígena.

renovable y provocando una serie de efectos negativos para las comunidades marginadas y en muchos casos indígenas.

Por último, el gobierno actual a cargo de Andrés Manuel López Obrador estableció como objetivos principales, garantizar el suministro de combustibles y energía eléctrica a la población mexicana con producción nacional, a través del fortalecimiento y rescate de las empresas estatales de Pemex y la CFE, para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional. Entre las principales acciones en materia legal, el Senado de la República aprobó a inicios de 2021 reformas a la Ley de Hidrocarburos y a la Ley de la Industria Eléctrica con lo que se pretendía, por un lado, que la Sener tomara las instalaciones del sector privado “por seguridad o interés nacional” y, por otro lado, eliminar el esquema igualitario entre las empresas estatales y privadas de modo que la prioridad quedaría de la siguiente manera: “Energía Producida por las Hidroeléctricas, Energía Generada en Plantas de la CFE, Energía eólica o solar de particulares y Ciclos Combinados de empresas privadas.”.

Sin embargo, los resultados de las últimas reformas también han tenido grandes cuestionamientos en términos prácticos ya que en muchas comunidades del país continúa la prioridad al sector privado por encima de la población. Los proyectos de generación de energía renovable que se otorgaron al sector privado durante el gobierno de Enrique Peña Nieto continuaron con el gobierno de Andrés Manuel, aún con las reformas ya mencionadas y con ello la condición de desigualdad y la falta de participación de las comunidades afectadas.

### **3.1.2. Preeminencia de la cooperación internacional con actores desarrollados.**

El instrumento jurídico que ejecuta y regula la cooperación internacional de México en materia de desarrollo con otros actores es la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo aprobada el 6 de abril del 2011. En ella se enuncia que el Ejecutivo Federal tiene plenas facultades para ejercer los instrumentos necesarios en las relaciones de cooperación de México con los gobiernos de otros países, así como con organismos internacionales “para la transferencia, recepción e intercambio de recursos, bienes, conocimientos y experiencias educativas, culturales, técnicas, científicas, económicas y financieras” (DOF, 2020). Asimismo, la ley apunta que las acciones de cooperación que lleve a cabo el Estado Mexicano deberán tener como propósito promover el desarrollo humano sostenible, además de buscar la protección del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático.

Si bien, no hay un párrafo en la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo que hable del tema energético, sí lo hay con respecto al medio ambiente y al cambio climático, razón que ha permitido la preeminencia de la cooperación entre México con otros actores más desarrollados, adoptando un estatus de receptor de ayuda en la implementación de proyectos de energías renovables (DOF, 2020). Como se ha expuesto en los apartados anteriores de la presente investigación, la electricidad es sólo una arista del polígono en donde se inscriben las fuentes renovables de generación de energía. En los últimos años, el sector eléctrico ha cobrado protagonismo a nivel internacional debido a las consecuencias provocadas al medioambiente con la quema de combustibles fósiles. De esta manera en los países del Norte surgió la iniciativa de transitar hacia nuevos modelos de producción de energía eléctrica,

basado en tecnologías *verdes* (menos contaminantes). Con ello se buscaba reducir el impacto negativo causado al medio ambiente por las emisiones de GEI.

Por otra parte, el Acuerdo de París es el mecanismo de cooperación internacional más importante en materia de cambio climático. Desde 2015, el Acuerdo de París ha servido como referencia para establecer metas en los Estados que se comprometieron a reducir su impacto ambiental y en donde las energías renovables han sido un hito clave para lograrlo. La Unión Europea y sus Estados miembros fueron los principales actores impulsores del establecimiento de metas denominadas como Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional. Los compromisos generales de la Unión Europea fueron reducir sus emisiones de GEI un 55% para 2030 en comparación con 1990. Sin embargo, al ser una organización que alberga a 27 Estados miembros cada uno de ellos ha establecidos sus propios compromisos como se puede observar en el Anexo 3.

Los NDC han servido como guía y fundamento para modificar estrategias y políticas de seguridad energética en los países que se comprometieron con los objetivos del Acuerdo de París para reducir la temperatura media del planeta 2°C. Así, cualquier acción del sector energético, principalmente para la generación de electricidad contempla medidas en favor del medioambiente. Sin embargo, desde su establecimiento, las metas fueron tan ambiciosas que ha resultado imposible cumplirlas.

Como parte de sus NDC, México se comprometió a reducir el 22% de sus emisiones de GEI y a producir el 43% de energías limpias al 2030. Para ello y en apego a la Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo y del Acuerdo de París, se ha valido de la ayuda de actores internacionales como la Unión Europea que en teoría persiguen un mismo objetivo: el medio ambiente. Sin embargo, esta cooperación asimétrica en ocasiones tiende al “saqueo de los recursos naturales en beneficio de las transnacionales y de los poderes geopolíticos” (Cárdenas García, 2021).

En los países del Sur como es el caso de México, se ha impuesto la ideología de mirar al Norte como algo a igualar y seguir. “El Sur Global quedó dentro de un aparataje de poder de dominio hegemónico, en un entramado de discursos y prácticas con representaciones impuestas, esencialistas, unidimensionales, homogeneizantes y llenas de estereotipos” (Said, 1985; Guha y Spivak, 1988; Ayoob, 1983). Esto no ha sido distinto en lo que concierne al sector energético y se ha tomado al tema del cuidado al medio ambiente y el cambio climático como un enlace para cooperación con países del Norte para igualar sus niveles de desarrollo económico, social y sus prácticas.

Sin embargo, el principal error en este intento homogeneizante es perder de vista las diferencias tan latentes entre ambos polos. El desarrollo de proyectos de energías renovables requiere de “la conjunción de diversos factores como el económico, social, legal, pero ante todo se requiere del recurso natural que es la fuente de energía” (Villegas Patraca y Aguilar López, 2021). En regiones como Europa distan mucho de las condiciones en comparación con México empezando por las características climáticas y geológicas de la región en donde se desarrollen los proyectos. En México existen muchas comunidades marginadas y/o indígenas acentuadas lejos de las ciudades, el CONEVAL (2020) señala que el 43.9% de la población del país vive en condiciones de pobreza y el 8.5% en pobreza extrema.

Ante este panorama socioeconómicamente desigual, el discurso de la cooperación al desarrollo apoyado por la economía *verde* y los acuerdos internacionales (como el Acuerdo de París) se colocan como una alternativa que aboga por un impulso a las tecnologías verdes como la solución, es decir, que contribuya, supuestamente, a solucionar los principales problemas y retos ante los que estamos: crisis climática, ambiental y social (de Diego Correa y Delgado Ramos, 2013, p. 68). Perseguir la idea del desarrollo y la seguridad energética desde el Sur queriendo igualar las condiciones del Norte a partir del establecimiento de NDC tan ambiciosos, sólo han llevado a México a servir a los intereses externos sin obtener beneficios para su población, a quienes el Estado debería servir.

### 3.2. La importancia estratégica de México para Unión Europea en el sector energético

La relación entre México y la Unión Europea es histórica, desde la conformación de esta última con la Comunidad Económica Europea (CEE) en la década de 1960 (Romero Jiménez et al., 2012, p.9), ambos actores han mantenido relaciones económicas y diplomáticas que fueron escalando en distintas áreas, entre ellas, se desarrollaron importantes mecanismos de cooperación que pretendían impulsar el desarrollo de México a partir de la ayuda de los Estados más desarrollados de la Unión Europea.

La relación entre México y la Unión Europea, previa a su conformación como tal, se pueden entender a partir de los instrumentos jurídicos signados entre ambas partes, como se muestra a continuación:

**Tabla 14. Etapas de la relación entre México y la Unión Europea**

<b>Instrumento jurídico</b>	<b>Descripción general</b>
<b>Acuerdo de Comercio y Cooperación entre la Comunidad Económica Europea (CEE) y México. Firmado en julio de 1975.</b>	Constituye el primer esfuerzo por institucionalizar las relaciones entre la entonces CEE y México. Estableció, como mecanismo de diálogo político, un Comité Mixto integrado por ambas partes.
<b>Acuerdo Marco de Cooperación entre la Unión Europea y México, signado en abril de 1991.</b>	Incluyó una cláusula evolutiva para la ampliación del Acuerdo en negociaciones posteriores.
<b>Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación entre la Unión Europea y sus Estados miembros, por una parte, y los Estados Unidos Mexicanos. Firmado en 1998 en la ciudad de Bruselas, Bélgica, y en vigor a partir del año 2000.</b>	Denominado como “Acuerdo Global”, estableció el libre comercio e institucionalizó el diálogo político y la cooperación entre las partes. Fue el primero de su tipo firmado por la Unión Europea con un país no europeo, considerando a México como socio estratégico.

Fuente: Romero Jiménez et al. (2012).

Actualmente el Acuerdo Global es el principal instrumento jurídico que rige la relación entre México y la Unión Europea con el cual ambos actores han tenido cada vez más acercamiento.

Después de Estados Unidos, la relación con la Unión Europea para México es la más importante. La UE es el 3er socio comercial de México<sup>32</sup>, el 2do inversionista<sup>33</sup> y el 1er donador con proyectos enfocados al combate del cambio climático y ayuda a la transición energética.

Por su parte, para la Unión Europea, México representa un enorme potencial para que las empresas europeas aumenten sus exportaciones. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, México es la decimoquinta economía más grande del mundo y la segunda en América Latina. Los Estados miembros de la UE con mayor inversión en México son, en primer lugar, España con \$73.4 mil millones de dólares, seguido de Alemania con \$26.9 mil millones de dólares, Países Bajos con \$21.3 mil millones de dólares y Bélgica con \$21 mil millones de dólares. En México existen 17,263 empresas con capital de la Unión Europea distribuidas principalmente en Ciudad de México (23.6%), Estado de México (10.8%), Nuevo León (8.6%), Puebla (5.6%) y Jalisco (5.4%), (SRE, 2021).

Por lo que respecta al sector energético, desde un comienzo de las relaciones entre México y la CEE, se planteó la necesidad de esta última por asegurar el abastecimiento de materias primas, más aún después de la crisis energética del petróleo en la década de 1970 y la escasez de los países europeos. Actualmente, con la consolidación de la Unión Europea el tema energético, así como la importancia de las materias primas para su transformación continúa siendo uno de los hitos principales en la cooperación de ambos actores.

Sin embargo, la cooperación asimétrica entre México y la Unión Europea basada en la intervención o ayuda de una organización u asociación económica y política como lo es la UE sobre un país menos desarrollado (México), mantiene la lógica de imposición del Norte sobre el Sur para el aprovechamiento de los recursos materiales y humanos. Miriam Lang (2013) menciona que el capitalismo del siglo XXI, al igual que aquel de los siglos XX y XIX, se erige sobre la sombra del colonialismo (p.11). Si bien, las prácticas e instituciones se han modificado y deslegitimado, se conservan ciertos vestigios del colonialismo como el extractivismo o neoextractivismo de regiones como América Latina. La diferencia radica en que las conquistas de hoy son comerciales, sustentadas en tratados internacionales.

Desde la firma del Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea (TLCUEM) o Acuerdo Global, la influencia comercial e ideológica de la UE ha aumentado. En términos generales, el comercio de la UE con México en el periodo de 2000-2018 casi se triplicó con un crecimiento de 295%, sólo la maquinaria y los equipos de transporte representan casi la mitad del total de las exportaciones de la UE a México (Peña Guerrero, 2021). En cuanto a las importaciones, en 2002 México importaba alrededor de 5,600 millones de euros (5,617,413,100 €) y para 2021 esta cifra aumentó a 23,000 millones (23,402,832,665 €) de acuerdo con estadísticas comerciales de la UE (2022). En este sentido, la siguiente gráfica

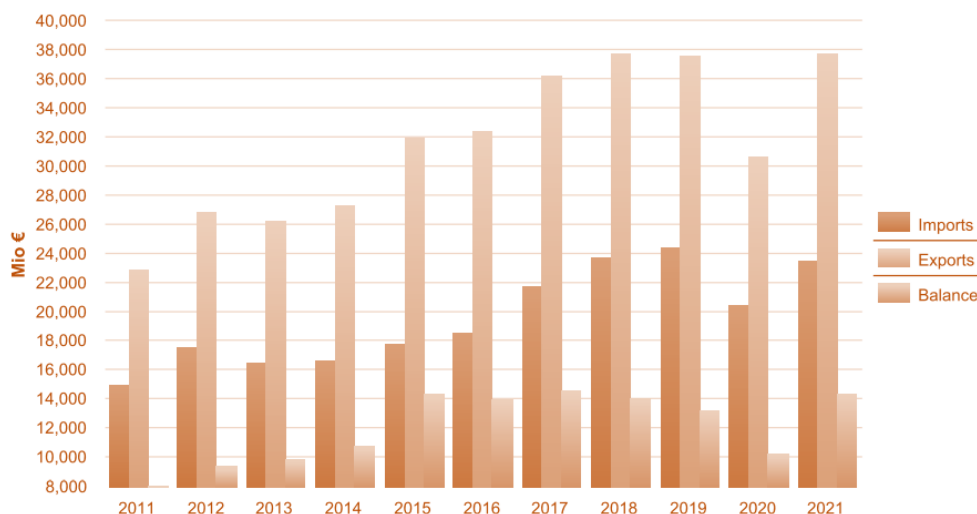
---

<sup>32</sup> En 2020, la UE representó el 4.35% de las exportaciones de México, el 10.45% de las importaciones y el 7.8% de nuestro comercio total. La UE fue el 3er socio comercial de México (2020), después de Estados Unidos (US\$506.9 mil millones) y China (\$US81.5 mil millones). (SER, 2021).

<sup>33</sup> La IED acumulada de la UE en México (1999 a marzo 2021) es de US\$ 177.5 mil millones. Representa 29% de la IED total en México. Estados Unidos es el primer lugar con US\$ 284 mil millones, Canadá es el tercero, con US\$45 mil millones y Japón el cuarto, con US\$28 mil millones. (Ídem).

ilustra el crecimiento en términos económicos que ha tenido la relación entre ambos actores en los últimos años.

**Gráfica 9. Balance de las relaciones comerciales entre México y la UE de 2011 a 2021**



Fuente: UE, Trade in goods with Mexico de la European Commission (2022). Recuperado de [https://webgate.ec.europa.eu/isdb\\_results/factsheets/country/details\\_mexico\\_en.pdf](https://webgate.ec.europa.eu/isdb_results/factsheets/country/details_mexico_en.pdf)

Por otro lado, ya que la UE es, a nivel internacional, el principal actor con una agenda *verde* y quien más ha promovido prácticas sustentables, así como cambios en políticas públicas en apego al cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, esa ideología también ha permeado en México. La misma Delegación de la Unión Europea en México (2020) afirma que ambos actores han cooperado en el ámbito de la acción climática durante varios años, especialmente en el contexto de la negociación e implementación del Acuerdo de París.

En materia energética y desde la firma del TLCUEM hasta datos del 2021, la UE había invertido en México 68,881,838 euros (Ídem) con un total de 20 proyectos a cargo de la Comisión Europea ejecutados por diversas instituciones europeas y agencias de cooperación internacional entre las que destacan agencias de Alemania, España y Francia. La lista completa de los proyectos con su monto, años de ejecución y mecanismo de financiación se puede observar en el Anexo 4.

En este sentido cabe mencionar que la UE ha impulsado en su interior una serie de políticas denominadas Pacto Verde cuyo objetivo es alcanzar la “neutralidad climática” de esta organización al 2050. “El paquete incluye iniciativas que abarcan el clima, el medio ambiente, la energía, el transporte, la industria, la agricultura y las finanzas sostenibles” (Consejo Europeo, 2022). Aunado a esto, a través de la Comisión Europea ha planteado que su cooperación con actores externos tiene que apegarse al cumplimiento del Pacto Verde y en general a medidas en favor del cambio climático (Delegación de la UE en México, 2020).

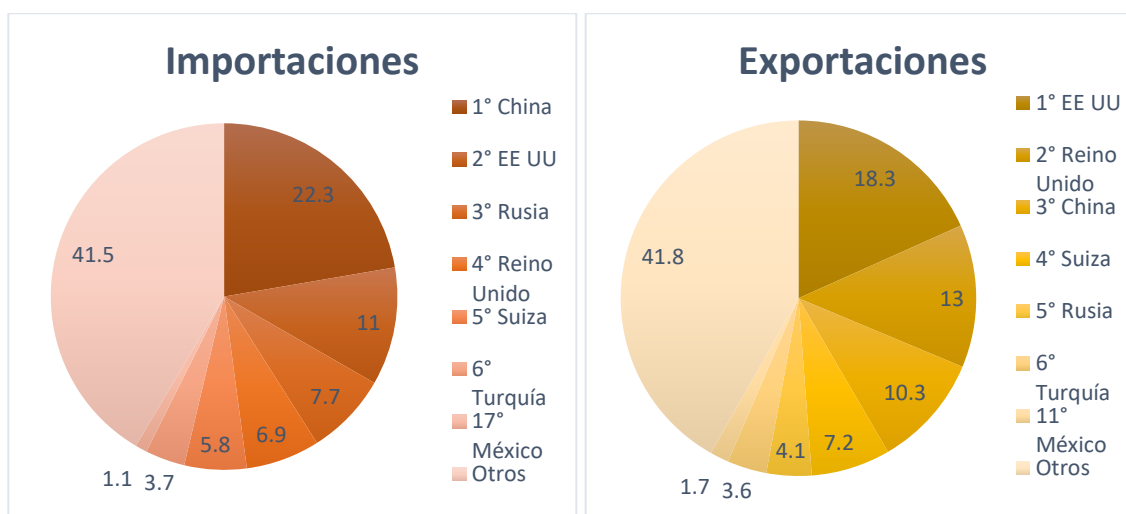
Sin embargo, este nuevo modelo verde continua con la explotación de materias primas a la cual se suma la necesidad de incorporar estrategias y soluciones para alcanzar prácticas sustentables. (Durand, Anja Nygren, Anne Cristina de la Vega-Leinert, p. 19). La relación

entre México y la UE como ejemplo de cooperación asimétrica tiene que ver principalmente por el nivel de prioridad que le da cada actor a su relación con el otro. Para México, la UE representa la segunda fuente de inversión extranjera directa (IED) y es su tercer socio comercial más importante, por lo cual México prioriza su relación con la UE aún por encima de América Latina o alguna otra región (a excepción de Estado Unidos) (Peña Guerrero, 2021).

Mientras que para la UE sus prioridades en los aspectos económico, estratégico y de cooperación se centran, primero en sus Estados miembros más Reino Unido, después en los Estados Unidos, China y los Estados de la “vecindad europea”<sup>34</sup> además de Rusia. México es un actor relevante ya que funge como una conexión de la UE con la región de América Latina y América del Norte (EE.UU. y Canadá), sin embargo, vendría a posicionarse después de los Estados ya mencionados.

Asimismo, las siguientes gráficas muestran a manera de comparación, la diversificación del comercio tanto de la Unión Europea como de México en donde se puede observar la asimetría entre ambos actores. Por un lado, la UE concentra parte importante de sus importaciones y exportaciones entre sus propios miembros lo cual ha sido clave en su integración y fortalecimiento como un actor importante a nivel internacional y por otro, deja ver el lugar que tiene México para la UE. En decir, la interrupción o pérdida de su relación económica no tendría gran impacto para la UE, contrario al caso de México.

**Gráfica 10. Comercio de la UE con otros países del mundo, 2021 (porcentaje)**

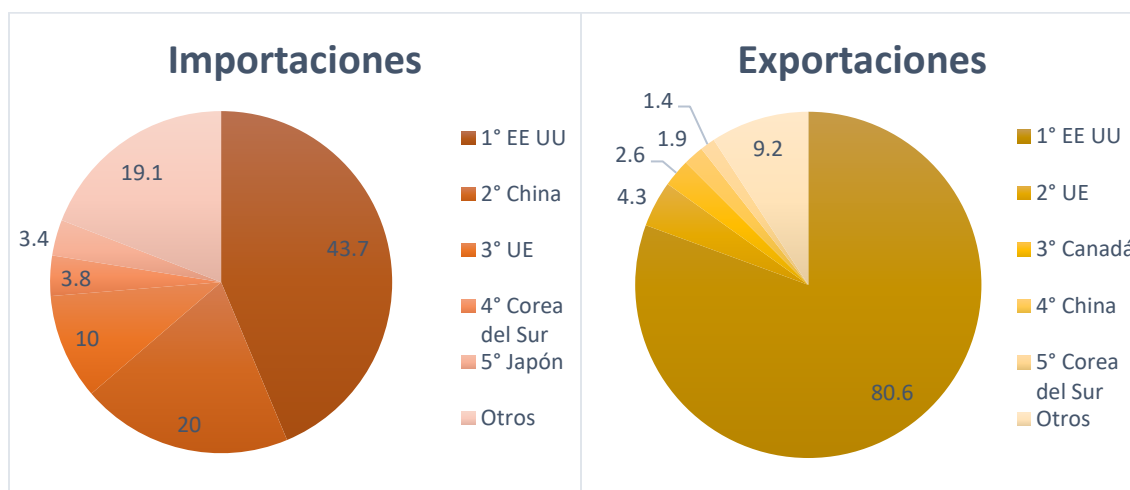


Fuente: Eurostat (2021). Recuperado de [https://webgate.ec.europa.eu/isdb\\_results/factsheets/country/details\\_mexico\\_en.pdf](https://webgate.ec.europa.eu/isdb_results/factsheets/country/details_mexico_en.pdf)

<sup>34</sup> Los países que forman parte de la “vecindad europea” son: Argelia, Armenia, Azerbaiyán, Bielorrusia, Egipto, Georgia, Israel, Jordania, Líbano, Libia, Moldavia, Marruecos, Palestina, Siria, Túnez y Ucrania.



**Gráfica 11. Comercio de México con otros países del mundo, 2021 (porcentaje)**



Fuente: Banco de México (2022). Recuperado de [https://www.economia.gob.mx/files/gobmx/comercioexterior/fichas/reporte\\_comercio.pdf](https://www.economia.gob.mx/files/gobmx/comercioexterior/fichas/reporte_comercio.pdf)

México, ha concentrado sus relaciones comerciales con Estados Unidos, siendo el petróleo refinado (8.9%) el principal producto que importa de este país (OCE, 2020). Esto vulnera a México por la falta de diversificación de su mercado. Por lo que respecta a su relación con la UE, ésta ha significado una salida importante a dicha dependencia, al menos esa ha sido la intención desde la firma del TLCUEM, por lo cual su relación es tan importante. Del porcentaje que muestra la gráfica 11 en importaciones y exportaciones a la UE, Alemania representa el 3.4% y 1.5% respectivamente, siendo el principal socio comercial de México (miembro de la UE).

La relación entre México y la UE se ha caracterizado por mantener la división internacional entre el Norte y Sur, siendo estos últimos los proveedores de recursos naturales. La UE exporta principalmente maquinaria y electrodomésticos, mientras que uno de los bienes que más exporta México a la UE son productos minerales, entre otros (Comisión Europea, 2022).

Sin embargo, todo acuerdo de cooperación apunta en dos direcciones por lo que el interés de México está anclado a la búsqueda de inversión extranjera para aumentar sus índices de desarrollo económico. Además de su alineación a la agenda internacional del cambio climático. Asimismo, un interés común entre los miembros de la UE con México es la penetración de las empresas europeas en el territorio mexicano, con el propósito de aprovechar los recursos energéticos de éste. Dado que en materia energética los operadores privados, principalmente extranjeros, tienen el permiso del Estado mexicano para la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía en el país (Cárdenas García, 2021).

Para lograr lo anterior ambos actores, México y la Unión Europea han empleado diversos mecanismos de cooperación entre los que destacan las alianzas estratégicas para la implementación del Acuerdo de País y el TLCUEM o Acuerdo Global, entre otros<sup>35</sup>. A

<sup>35</sup> Entre los otros proyectos o estrategias de cooperación entre la UE y México en el sector energético y medio ambiente se encuentran: 1) Acción empresarial de bajo carbono y de economía circular (Low Carbon and

continuación, se presentan con un breve resumen, sin entrar en detalles, lo que aportan o significa cada uno de manera que sirvan de ejemplo para ilustrar la dinámica de cooperación entre la UE y México.

### **3.2.1. El Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación entre México y la Unión Europea.**

A partir de la firma del Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación entre México y la Unión Europea (TLCUEM) en el año 2000, el comercio bilateral se ha triplicado. El TLCUEM, también denominado “Acuerdo Global”, es el principal instrumento comercial y político que rige la relación entre ambos actores.

En materia energética el TLCUEM promueve la cooperación con empresas europeas por medio de la implementación de tecnologías no contaminantes en México (Comisión Europea, El Acuerdo EU-México). Los principales países europeos socios comerciales de México durante el 2020 fueron Alemania, España, Italia, Francia, Reino Unido, Países Bajos y Bélgica. Cabe mencionar que estos países tienen una importante participación en el sector energético, como se mencionó anteriormente, las empresas con mayor inversión en energías renovables en México son españolas e italianas, pero la mayor participación de “ayuda” al desarrollo sustentable proviene de Alemania (Asociación Mexicana de Energía, 2020).

El Acuerdo liberalizó el comercio de todos los bienes industriales y la mayoría de los agrícolas. Las empresas europeas son importantes inversores en la economía mexicana (Delegación de la Unión Europea en México, 2021). Además de impulsar distintos ámbitos, entre ellos los medioambientales, la cooperación técnica y cultural (Parlamento Europeo, 2009). De los principales productos que exporta México a la Unión Europea el 15.6% corresponde a petróleo, gas y carbón, el resto de las exportaciones son de equipo electrónico (16.8%), maquinaria y accesorios mecánicos (24.85) y, vehículos y aeronáutica (16.8%), (Mundi, 2021).

Debido a la gran demanda y el crecimiento de las relaciones comerciales, políticas y culturales entre México y la UE a raíz del Acuerdo Global, en 2020 la oficina de comunicación social de la secretaría de economía de México mediante un comunicado de prensa informo sobre la conclusión del proceso de modernización del TLCUEM que había iniciado 4 años atrás. La modernización del Tratado incluyó entre otras cosas cuatro nuevos capítulos: 1) PyMEs, 2) anticorrupción, 3) comercio digital y, 4) desarrollo sustentable. Este último capítulo hace énfasis en la protección del medio ambiente y “se hace una clara referencia al Acuerdo de París” (Logycom).

---

Circular Economy Business Action). Es un proyecto impulsado por empresas europeas que tiene por propósito promover los principios del Acuerdo Verde de la UE y apoyar la implementación del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. Al ser una acción empresarial se centra en buscar oportunidades de negocio en sectores como el energético que puedan generar un impacto sostenible en dentro de la economía verde (LCBA México).  
2)

Como ya se señaló, desde la conformación de la CEE, México ha sido un socio estratégico para la actual Unión Europea. El Acuerdo Global que entró en vigor en el 2000 ha regido la cooperación entre ambos actores. Sin embargo, a 20 años de su comienzo se propuso la actualización debido a que tanto la UE como México habían suscitado muchos cambios a su interior. La Unión Europea tiene 13 nuevos Estados miembros, siguió desarrollando su mercado único e introdujo el euro. Por su parte, México creció su producción per cápita en casi el 20%, se unió a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y se convirtió en una economía emergente (con base en los parámetros de la UE y a OCDE).

### **3.2.2. Alianzas Estratégicas para la Implementación del Acuerdo de París**

La Alianza Estratégica para la Implementación del Acuerdo de París (SPIPA, por sus siglas en inglés) es un proyecto impulsado por la Unión Europea, a través de la Comisión Europea que busca generar asociaciones entre los países miembros del G20<sup>36</sup> para implementar medidas que contribuyan al cumplimiento del Acuerdo de París. Esta cooperación es vertical (asimétrica), dado que se basa en la ayuda de los países más desarrollados hacia los menos.

La estrategia tiene por objetivos incidir en las políticas climáticas de los países que la conforman, elevar la cooperación e inversión bilateral de la UE con otros Estados en la búsqueda de los objetivos del Acuerdo de París, así como del cumplimiento de los NDC y, finalmente, concientizar la participación pública y empresarial respecto a los daños y oportunidades asociados con la implementación del Acuerdo de París (Comisión Europea, UE cumplir con los compromisos climáticos a través de alianzas globales mejoradas, 2017).

El proyecto se centra en intensificar la colaboración en materia de políticas previas a lo largo de cuatro ejes temáticos: instrumentos de política de mitigación, estrategias de mediados de siglo / renovación de las contribuciones determinadas a nivel nacional al Acuerdo de París, transparencia climática y planificación de la adaptación. Está cofinanciado por el Instrumento de Asociación de la UE (20 millones de euros) y la Iniciativa Internacional Alemana sobre el Clima (5 millones de euros) para ampliar las colaboraciones europeas en materia de políticas climáticas con otras economías importantes, entre las que se contempla a México.

En el caso específico con México, la Alianza se plantea en tres ejes temáticos: política energética, política climática y digitalización, recuperación e innovación empresarial. En conjunto con la SEMARNAT y la GIZ, la Unión Europea respalda el proyecto que hasta ahora se plateó por tres años, de 2018 a noviembre de 2022. Cabe apuntar que la GIZ tiene un amplio catálogo de proyectos con México en temas concernientes a la energía y el medio ambiente, todos desde una lógica vertical que, si bien han resultado ser más incluyentes en comparación con otras agencias de cooperación internacional, se rigen bajo el imaginario del desarrollo.

---

<sup>36</sup> Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Italia, Japón y Rusia) más la Unión Europea, Arabia Saudí, Argentina, Australia, Brasil, China, Corea del Sur, India, Indonesia, México, Sudáfrica y Turquía.

### **3.2.3. Otros proyectos y/o estrategias de cooperación entre la UE y México en el sector energético y medio ambiente**

*Acción empresarial de bajo carbono y de economía circular (Low Carbon and Circular Economy Business Action)*

Es un proyecto impulsado por empresas europeas que tiene por propósito promover los principios del Acuerdo Verde de la UE y apoyar la implementación del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. Al ser una acción empresarial se centra en buscar oportunidades de negocio en sectores como el energético que puedan generar un impacto sostenible en dentro de la economía verde (LCBA México).

*Blending / LAIF (Latin America Investment Facility)*

Es un mecanismo de financiamiento que combina contribuciones financieras de la UE, asistencia técnica y préstamos económico para el desarrollo con el objetivo de promover la infraestructura e inversión en sectores como el transporte, la energía y el medio ambiente en América Latina.

Desde 2014 y hasta el 2022, en México hay tres proyectos ejecutados a raíz de esta estrategia de financiamiento: 1) Combate al cambio climático en la agricultura (Combating climate change in agriculture (FIRA Program) se trata de la financiación de la agricultura sostenible ejecutado por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD). 2) El proyecto regional Fondo de Desarrollo Geotérmico para América Latina (Geothermal Development Facility for Latin America), del banco alemán de desarrollo Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), apoya la energía geotérmica a escala regional en América Latina. 3) El proyecto LAIF City Life, de la Agencia Española AECID, es una iniciativa de identificación y preparación de proyectos de inversión en ciudades sostenibles en América Latina (Delegación de la UE en México, 2020).

*Instrumento de Apoyo a los Diálogos Sectoriales México – Unión Europea (SDSF)*

Es un mecanismo político de seguimiento y acompañamiento en las relación bilateral México- Unión Europea para asegurar la implementación de las alianzas estratégicas entre ambos actores, así como el Acuerdo Global y su modernización, además de otros acuerdos entre los Estados miembros de la UE y México.

Estos proyectos son ejemplo de cómo el tema del cambio climático y la preocupación por el medio ambiente han servido como puente para la cooperación al desarrollo y se ha convertido en un tema transversal que se ocupa de otros sectores como el energético, al ser el principal emisor de GEI para implementar nuevos proyectos y medidas que reproducen el discurso del desarrollo del Norte al Sur pues se culpabiliza por igual a los países de ambos polos sobre los daños al medio ambiente, siendo que históricamente los países más desarrollados han sido los mayores responsables por sus elevado niveles de consumo de recursos.

### **3.3. La bioenergía como alternativa o consecución de las relaciones asimétricas México-UE.**

La bioenergía se presenta como una alternativa para el aprovechamiento de residuos, además se ha buscado innovar en las fuentes principales para su generación a base de distintos materiales. De esta manera, la cooperación con actores desarrollados es esencial. En América Latina, Brasil lidera el potencial para la producción de bioenergéticos al ser el primer productor de bioetanol en el mundo con base en la caña de azúcar.

Por su parte, México tiene un gran potencial para la producción de bioenergéticos a partir de palma aceitera, caña de azúcar y el uso de aceites residuales de cocina. Sin embargo, parte de su importancia estratégica con la UE radica en que su alianza permite conectar tanto con Norteamérica como con la región de América Latina. La intención de este apartado es exponer cómo a partir de un tipo de energía renovable en específico, la bioenergía, las relaciones asimétricas entre México, como un país “menos desarrollado” y la UE como el actor desarrollado, han influido en la adopción de un modelo de seguridad energética y las implicaciones socioambientales que se han generado en México a partir de esto.

#### **3.3.1. Perspectivas de la bioenergía en México e impacto ambiental.**

La bioenergía ha tenido una participación activa en México desde antes de que iniciara su proceso de transición energética, principalmente en zonas rurales con el uso de madera en las cocinas. Sin embargo, esta participación era menor en comparación con el aumento que tuvo en la producción de energía primaria a partir de la reforma energética de 2013.

La bioenergía es, quizá, la fuente de energía renovable con las que más fácilmente se puede reducir la dependencia a los combustibles fósiles. Según datos de la Agencia Internacional de Energía (2016), el suministro de energía derivado de biomasa representaba, en conjunto más del 72% de la energía primaria global procedente de fuentes renovables. Por otra parte, la bioenergía tiene el potencial de convertirse en un factor importante para alcanzar un sistema energético sostenible, contribuyendo a la diversificación energética y al desarrollo de nuevas tecnologías (Estrada-Gasca & Samperio-Islas, 2010, consultado en Balagurusamy et al., 2017, p. 67).

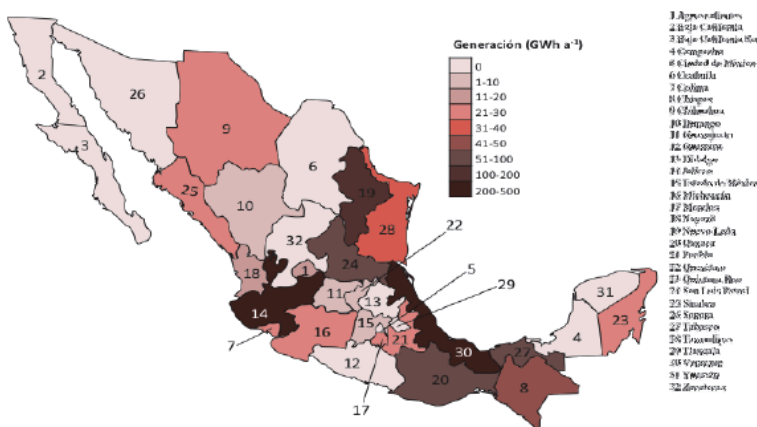
Dentro de los sistemas para la generación de energía limpia en México, diversos estudios indican que la biomasa se considera una de las materias primas más prometedoras para la producción de bioenergía en el país, con una contribución del 70.1% (térmica y eléctrica) del total de las energías renovables destacando la generación a partir de biogás y de bagazo de caña de azúcar (Ruiz et al., 2016; Alemán Nava et al., 2014). Acorde con la Secretaría de Energía, al cierre del 2015 México generó 1,187.3 GWh por año de electricidad a partir de bioenergía, lo que representó un incremento de 1.056% a lo largo de la década 2005-2015. Sin embargo, esto sólo representa el 4.22 % del total de la energía producida en México a través de fuentes renovables (Huacuz-Villamar, 2015).

Los biocombustibles líquidos, aunque en menor medida que la biomasa sólida, representa una importante fuente de energía a nivel mundial para el uso en sistemas de transporte, sin

embargo, su uso y explotación en México no se ha desarrollado lo suficiente. Actualmente, no existen bio-refinerías para la generación de etanol en México, por lo que el único biocombustible producido es el biodiesel (Maser Cerutti et al., 2011). Actualmente, en México, se estima que el biodiesel puede producirse a partir de aceites vegetales crudos, aceites usados y grasas animales. Sin embargo, en la realidad sólo estos últimos han sido empleados para la obtención de biodiesel.

Hasta 2015 existían seis plantas industriales para la producción de biodiesel en los estados de Chiapas, Michoacán y Nuevo León. Estas plantas fueron diseñadas para procesar aceite de palma, aceite de ricino, aceites vegetales residuales y sebo de animal. Sin embargo, a partir de los aceites de palma y ricino nunca se alcanzó la comercialización de biodiesel. De acuerdo con la Sener (2016), había otras 3 empresas que se dedican a recolectar aceite de cocina para la producción de biodiesel, las cuales se ubicaban en distintas ciudades, concentrándose en el centro del país.

**Mapa 5. Generación actual y capacidad instalada de energía eléctrica a partir de la bioenergía en México durante 2015.**



Fuente: Balagurusamy et al. (2017).

En 2020 se registró una capacidad instalada para generar energía a partir de biomasa en 21 estados de la república sumó 646.37 Megawatts (MW) y una generación de energía eléctrica de 1,399.33 GWh. Veracruz es el estado que registró la mayor capacidad instalada con 264.06 Megawatts (MW), seguido de Jalisco, Tabasco y San Luis Potosí con 83.32, 41.7 y 40.7 MW, respectivamente (OISE, Bioenergía). Veracruz destaca como líder en producción de energía de la biomasa o bioenergía, al utilizar bagazo de caña de azúcar (Palma Montes, 2022).

Es preciso señalar que existe muy poca información pública actualizada en torno a la producción de materias primas para la generación de bioenergía y biocombustibles en México, sin embargo, es una energía a la cual se le ha apostado mucho en los últimos años y, que como se mencionó anteriormente, ha ido en aumento.

Por lo que concierne al impacto ambiental en la generación de bioenergía a partir de biocombustibles en México, la siguiente tabla muestra un análisis cualitativo de los efectos generados por el uso de la biomasa para gasificación y combustión comparado con energías convencionales como el gas y el carbón. Este análisis, muestra que el impacto de la

gasificación y combustión de la biomasa en el aire es muy bajo; en el impacto en el uso del suelo es alto con efectos negativos a largo plazo, mientras que, para la erosión, el efecto es positivo. La contaminación al agua es relativamente baja, al igual que en el efecto del cambio climático, biodiversidad y generación de residuos. En el caso de materiales y catástrofes, su impacto es prácticamente nulo (Pfaffender et al., 2006, consultado en Balagurusamy et al., 2017).

**Tabla 15. Impacto socioambiental en la producción de bioenergía en México.**

CATEGORÍA DE IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO				
	Gasificación	Combustión	Carbón	Gas	
AIRE	Emisiones	Bajo	Bajo	Alto	Alto
	Ruido	Nulo	Nulo	Alto	Alto
SUELO	Uso	Alto	Alto	Medio	Medio
	Erosión	Positivo	Positivo	Medio	Medio
AGUA	Flujo	Nulo	Nulo	Medio	Bajo
	Contaminación	Bajo	Bajo	Alto	Alto
	Cambio climático	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
OTROS	Biodiversidad	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Materiales	Nulo	Nulo	Medio	Medio
	Catástrofes	Nulo	Nulo	Medio	Bajo
	Residuos	Bajo	Bajo	Alto	Bajo

Fuente: Perspectivas de sustentabilidad en México del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (2017).

Si bien, el impacto socioambiental que deriva del estudio anterior es bajo en comparación del nivel de impacto de los combustibles fósiles, en este caso del carbón y del gas, no hay que perder de vista que la huella ambiental dependerá de casos específicos. Asimismo, dicho impacto no debe medirse únicamente en la etapa de producción, sino también en términos económicos y sociales de los resultados esperados. Los bioenergéticos representan grandes oportunidades no sólo en la generación de electricidad, sino también en otros sectores altamente contaminantes como el transporte, al ser aprovechado como biocombustibles, por lo cual se ha apostado mucho a su crecimiento y con ello deben atenderse también las marcas que genere.

Otro aspecto crucial con relación al impacto ambiental es la “industria de la biomasa forestal” (Catanoso, 2020). Es decir, el uso de biomasa sólida (madera y/o pallets de madera<sup>37</sup>) para generar electricidad y biocombustibles. Dado que la quema de biomasa sólida es ineficiente para convertir el calor en energía, para lograr el rendimiento energético necesario se requieren grandes cantidades de madera, lo cual podría acelerar la tasa de deforestación. (GIZ, 2028).

La industria de la biomasa forestal ha aumentado rápidamente en tamaño, alcance, ingresos e influencia política. Aun cuando científicos expertos han advertido que esta industria está

<sup>37</sup> Pequeños trozos de madera y aserrín que reúnen desechos forestales compactados.

poniendo en riesgo los bosques templados y tropicales (Ídem). La presión política para utilizar madera como fuente de energía renovable en lugar de la quema de combustibles fósiles, contrario a influir de manera positiva al medio ambiente está contribuyendo a su deterioro. Los bosques juegan un papel crucial en la regulación del clima, además, la deforestación conlleva a la disminución en el suministro de agua a escala local y nacional (Soto, 2021).

Finalmente, el informe de *Estimación de la tasa de deforestación bruta en México para el periodo 2001-2018 mediante el método de muestreo* de la Comisión Nacional Forestal, señala que los estados con mayor tasa de deforestación son Chiapas, Michoacán, Jalisco, Oaxaca, Veracruz, Guerrero y San Luis Potosí. Entre las principales causas de deforestación en estos estados se encuentra el incremento de la agricultura y ganadería, no obstante, conviene apuntar que entre estos estados se encuentran también aquellos que presentan la mayor cantidad de generación de bioenergía como son: Veracruz, San Luis Potosí, Chiapas y Michoacán. Si bien, esto puede ser una mala coincidencia, sería conveniente ampliar esta investigación con un estudio más detallado al respecto y con eso sacar conclusiones.

### **3.3.2. Regulación del Estado mexicano y la participación de las empresas europeas en la producción de bioenergía en México.**

Actualmente, la legislación en México contempla dos instrumentos para el desarrollo de bioenergéticos (incluidos los biocombustibles). El primero es la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, cuyo objetivo es contribuir con la eficiencia energética, el desarrollo sustentable para apoyar al cambio y promover la producción de bioenergía a partir de la biomasa de actividades agropecuarias y forestales (DOF, 2008). Esta ley hace énfasis en el apoyo al sector rural del país y el impulso al campo para la producción de bioenergía a partir de biomasa, así como del desarrollo regional de las comunidades.

El segundo instrumento vigente es la Ley de Transición Energética que se incorpora a raíz de la reforma energética de 2013 con el objetivo de regular el aprovechamiento de las fuentes de energías renovables y limpias para la generación de energía eléctrica y con ello reducir la contaminación de la industria eléctrica (DOF, 2015). Con base en la clasificación de esta ley, los biocombustibles para la producción de bioenergía son considerados en las energías renovables. Sin embargo, la legislación mexicana no es muy clara con respecto a esto ya que no establecen una diferenciación entre energías limpias y renovables, salvo en el caso de la energía nuclear y otras tecnologías que emitan bajas emisiones de CO<sub>2</sub> en su proceso de transformación de energía.

Por lo tanto, la bioenergía para México puede entenderse como energía limpia y renovable. No obstante, la falta de claridad en la legislación del Estado mexicano ha dado cabida a múltiples interpretaciones entorno a las consecuencias e impactos que genera este tipo de energía. Al inicio de esta investigación se planteó que la bioenergía se clasificaba como energía limpia y no renovable. La justificación de esta propuesta tiene que ver con el tipo de recursos o materias primas que se emplean para su generación.



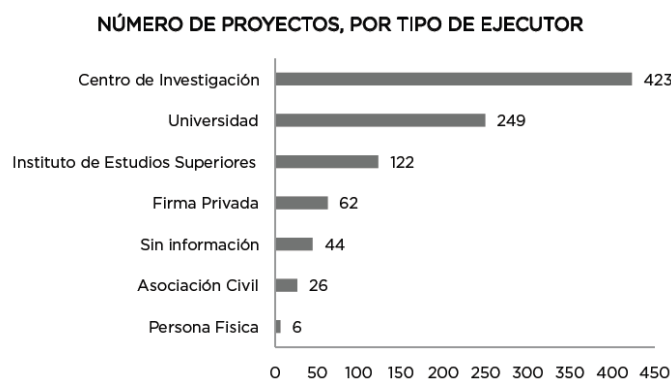
Para producir bioenergía, la biomasa puede provenir de distintas fuentes desde residuos industriales, agrícolas o ganaderos, pero también de plantaciones exclusivas para su producción como son caña de azúcar, palma aceitera y madera de algunos árboles, entre otras. A pesar de que esta energía tiene el mayor potencial de aprovechamiento de residuos, en comparación con cualquier otra limpia o renovable, en México, la biomasa representa el 6.34% del total de la energía primaria (Sener, 2020). El recurso básico es madera forestal en forma de leña y carbón vegetal (Huacuz, 2015, p. 59).

En México, se consideran como fuentes productoras de biomasa (Sader, 2019):

1. Subproductos agrícolas, que son los residuos de la cosecha como: rastrojos de maíz, trigo, sorgo cebada, así como pencas de agave, hojas y punta de corte en verde y cáscara y fibra de coco.
2. Subproductos agroindustriales, hace referencia a residuos como: cascarilla de café cereza, bagazo de maguey, orujo de uva y cáscaras de maíz y trigo.
3. Subproductos forestales: a) residuos del bosque como son madera en forma de ramas, puntas de árboles, trozas y árboles desperdiciados que quedan al hacer el marcaje, el derribo y la extracción forestal; b) residuos de la industria forestal como aserrín, recortes y costeras que se desechan en los aserraderos.

Cabe señalar que existen diversos proyectos para la generación y aprovechamiento de biomasa en bioenergéticos y biocombustibles. En 2015 con el auge de la reforma energética, se cuantificaron alrededor de 920 proyectos nacionales que iban desde la investigación, hasta el desarrollo de plantas de biomasa. Entre los principales ejecutores se encontraban centros de investigación, universidades, institutos de educación superior, sector privado y asociaciones civiles.

**Gráfica 12. Número de proyectos de biomasa en México, por tipo de ejecutor.**



Fuente: Riegelhaupt y Odenthal (2015).

Por su parte, la Unión Europea fue uno de los principales impulsores de los bioenergéticos a partir de su cooperación con México. Además, la Unión Europea y el Centre for International Forestry Research (CIFOR) financiaron un estudio en 2011 con el cual promovían la producción y consumo de bioenergía en México. Dicho estudio tenía como propósito establecer 20,000 hectáreas de *Jatropha curcas* en Tuxtla Gutiérrez, Puerto Chiapas y Tapachula para el 2012 (Maser Cerutti et al., 2011). En su informe, la UE y el CIFOR

remarcaban el discurso en favor de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y la contaminación local, así también, mencionaban que en el año 2030 “la bioenergía podría abastecer hasta un 16% del consumo de energía en México y permitir una reducción anual de emisiones de 110 Mt de CO<sub>2</sub> a la atmósfera o 23% de la mitigación total estimada en este año” (Masera Cerutti et al., 2011: 5).

Pero no sólo eso, Masera Cerutti (2011) apunta que el estudio señalaba que la producción de bioenergía en México ayudaría a aprovechar los desechos agrícolas y urbanos y con ello reducir los riesgos sanitarios, la contaminación del aire y del agua, además del cambio de estufas a base de leña y carbón por otras más eficientes a partir del biogás para reducir la contaminación y los daños a la salud en las viviendas (p. 5). Sin embargo, como un país “en vías de desarrollo” México necesitaría del financiamiento y “ayuda” de otros a través de la cooperación con actores como la Unión Europea para que, a través de sus empresas, se explotara de manera correcta y sustentable el potencial del país para la generación de bioenergía.

Fue así como en 2010, durante el gobierno de Felipe Calderón se inauguró la primera planta de biodiesel en Tuxtla Gutiérrez en el estado de Chiapas, la planta tenía una extensión aproximada de 10,000 hectáreas, en donde se sembró *Jatropha curcas* (materia prima para el biodiesel). El proyecto estuvo a cargo de la empresa española Energy Fox, cuyos representantes se encargaron de las negociaciones con los campesinos y ejidatarios de Tuxtla, convenciéndolos de que la siembra de *Jatropha curcas* era “más rentable que el maíz, frijol o la caña de azúcar” que ya sembraban en ese territorio (Martín Pérez, 2016). En este sentido se esperaban beneficios económicos por el uso de sus tierras, así como la obtención de más de 80 mil empleos para los habitantes de la comunidad.

No obstante, en la búsqueda por alcanzar el imaginario del desarrollo, la seguridad energética a nivel nacional y tratar de empatar con las tendencias mundiales en la producción de energías renovables a partir de mecanismos de cooperación con otros actores, cuyas necesidades tienen que ver con un beneficio económico, más allá del desarrollo de las comunidades locales, los proyectos no siempre arrojan los beneficios esperados.

La planta de biodiesel en Chiapas, a menos de un año de su inauguración fue cerrada a mediados de 2011 ya que no pudo sostenerse (Martín Pérez, 2016). La planta no cumplió con las expectativas y mucho menos produjo la cantidad de biodiesel que se esperaba, lo cual significó la pérdida total de la inversión de las empresas involucradas, y peor aún, la pérdida de tierras de cultivo de los campesinos a quienes se les prometieron ganancias económicas por la siembra de *Jatropha curcas* y empleos bien remunerados. Hasta información del 2019, la región en donde se llevó a cabo el proyecto continuaba siendo un “elefante blanco”, es decir, un caso más sin resolver que afectó a campesino y ejidatarios de 10,000 hectáreas (Solís, 2019).

Pese a lo anterior, en 2020 el actual gobierno de México publicó una nueva estrategia para el uso y promoción de biocombustibles (CEDRSSA, 2020, p. 9). Entre las principales líneas de acción de la estrategia se encuentran la búsqueda de financiamiento y fomento a la investigación para producir bioenergía, así como invertir en la atracción de biocombustibles al mercado mexicano (Ídem).

La inversión extranjera para México en energía asciende a 49,441 millones de dólares, siendo España quien ocupa el segundo lugar en esta participación. Con base en el Instituto de Comercio Exterior de este país, las empresas más importantes del sector energético se encuentran en México, principalmente para la generación de electricidad a partir de las energías renovables. (Tapia Cervantes, 2022).

Existen alrededor de 40 empresas europeas con incidencia en el sector energético de México que participan desde la generación, comercialización y hasta la construcción, operación y mantenimiento, además de proveedores de equipos, servicios y financiamiento (Ídem). Entre las principales se encuentran las siguientes:

<b>Generación y comercialización</b>	<b>y</b>	<b>Construcción, operación y mantenimiento</b>	<b>Financiación de proyectos</b>
Iberdrola, Acciona, Naturgy con Ektria, Bas Corporation Energy, System Sp. Z O.O.,	Abengoa, X-Elio, Fisterra Energy, Alter Enersun, FVR, Cox Energy, Apanet Green	Siemens-Gamesa, Ortiz, Dhamma Energy, Elawan Energy, Elecnor, Dagas.	Grupo BBVA, Santander y Sabadell, Citibanamex, Biocontrol, Novozymes.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la participación de las empresas europeas ha buscado ya no sólo reducir sus costos de producción al momento de invertir o desplazarse a países como México, sino también, buscan ganar más mercados (Carbajal, 2015). Sin embargo, México como un socio estratégico para la Unión Europea y con una relación que año con año continúa aumentando, tiene el deber de repensar y modificar su legislación en sectores estratégicos como el energético. En el caso particular de los bioenergéticos cuya participación en la matriz energética, a pesar de ser reducido va en aumento, deben establecerse parámetros claros que beneficien a las y las y los mexicanos por encima de empresas e inversionistas extranjeros. De lo contrario, la brecha en la asimetría de dicha cooperación será cada vez más grande y los resultados no siempre favorables para México y su población.

## Conclusiones

A lo largo de la investigación se plantearon algunos cuestionamientos con relación al sector energético desde el estudio de las Relaciones Internacionales, como su importancia en el escenario internacional, el papel que juega la cooperación internacional en el aprovechamiento de los recursos energéticos, las afectaciones de la crisis ambiental y la estrategia de transición energética (principalmente en aquellos Estados denominados como subdesarrollados), así como los posibles impactos socioambientales relacionados a la introducción abrupta de proyectos renovables en países como México.

Todo lo anterior desde la óptica de la Teoría Crítica de Robert Cox (1986) que aboga por identificar problemas de carácter global, o considerados como tal por las principales hegemonías y, busca proponer soluciones a partir de los intereses de la “humanidad común”, es decir, desde el punto de vista de la sociedad civil y otros actores, no sólo en función de los intereses del Estado y sus instituciones (Booth, 2010, p. 20 y Caballero, 2019). En este sentido, se propuso un concepto de seguridad energética que incorpora elementos y actores que otras definiciones que fueron revisadas no incluían entre ellos, la participación y consulta social, el medio ambiente y la conciencia que el gobierno a cargo de preservar dicha seguridad debe tener con respecto a su industria, tecnología y recursos naturales.

Los estudios alrededor de la seguridad energética en las Relaciones Internacionales han cobrado fuerza a raíz de su importancia como un tema de seguridad nacional. En 2007 en la silla de la presidencia del Consejo de Naciones Unidas, el Reino Unido señaló que la relación entre el sector energético y el clima tendrían que abordarse desde una perspectiva de seguridad nacional dado que la crisis climática daría lugar a conflictos y tensiones que afectarían a todos los países del mundo (Naciones Unidas, 2007).

Desde entonces y teniendo como antecedente la Cumbre de la Tierra de 1992, el tema de la crisis ambiental entró en la agenda pública global como una prioridad política incuestionable (Fernández, 2021, p. 7) y con ello apareció también un nuevo modelo energético cuyo propósito es transitar hacia la generación de energía con base en fuentes alternas, sobresaliendo las renovables al ser aquellas que tienen el menor impacto ambiental en comparación con las fuentes convencionales de energía (petróleo, gas natural y carbón) pues emiten bajos niveles de GEI (IRENA e IEA). Además, las energías renovables se obtienen a partir de fuentes inagotables a escala humana por lo cual, se regeneran naturalmente y su disponibilidad es mucho mayor que las fuentes fósiles (Ídem).

Otro aspecto importante a destacar derivado de la importancia de la seguridad energética y la crisis ambiental fue el concepto y ejecución de la “economía verde” que como señalan Salazar Bravo y Sepliarsky (2021), básicamente busca capitalizar la naturaleza incorporando el tema medioambiental a la agenda internacional y la inversión en energías renovables, eficiencia, seguridad energética, y biodiversidad (p. 99). Dado que el ser humano depende de la energía para mantener y desarrollar sistemas sociales, culturales, políticos y económicos en busca de satisfacer necesidades que van desde la alimentación, vivienda, transporte, bienes y servicios, la energía y todo lo que ella conlleva para su desarrollo se ha convertido en el recurso estratégico más rentable hasta el momento (Gil García, 2008).

Por lo que respecta a las energías renovables en particular, su valor estratégico tiene que ver precisamente con que su materia prima es una fuente inagotable y actualmente son la mejor alternativa para producir energía (eléctrica y térmica, principalmente la primera) con el menor impacto ambiental (López Matus, p. 215). Asimismo, las energías renovables han servido para impulsar la cooperación internacional a través de tratos y acuerdos entre Estados y actores económicamente más desarrollados y otros menos desarrollados.

Debido a que el buen funcionamiento de las energías renovables depende de tecnologías a las que no todos los países tienen acceso o la capacidad económica de producirla, pese a que sus costos han disminuido en los últimos años, los acuerdos son esenciales. Por ejemplo, entre 2010 y 2019 los precios de las tecnologías para generar energía eólica (terrestre) disminuyó 39%, mientras que la energía solar (fotovoltaica) se redujo un 82%, con lo cual resulta más económico generar energía eléctrica a base de fuentes renovables como la eólica y solar que con fuentes fósiles (IRENA, 2020).

Sin embargo, es también a partir de estos acuerdos y tratados que ha imperado en los países “subdesarrollados” el discurso de un desarrollo homogéneo proveniente del Norte Global. Un discurso desarrollista entendido como el conjunto de prácticas sociales y políticas que imperan la conducta y el actuar de las sociedades a partir de la promoción de valores vinculados a la acumulación y del progreso desde una acepción económica (Howarth, 2012; Zavaleta Hernández, 2012). De la mano con la economía verde, el discurso del desarrollo ha servido para impulsar proyectos de energías renovables en los países del Sur Global financiados por aquellos del Norte que cuentan con la tecnología, así como la capacidad política y económica para hacerlo y valiéndose del medio ambiente como un arma para facilitar el acceso del Norte a los recursos naturales del Sur (Shiva, 1993).

En el caso de México, después de su relación con EEUU, la Unión Europea representa un importante socio para el país siendo el segundo inversionista. De 1999 a 2021, la IED que México recibió de la UE asciende a US\$ 177.5 mil millones la cual representa el 29% del total de arribo de IED durante ese periodo. Además, es el 1er donador con proyectos enfocados al combate del cambio climático y ayuda a la transición energética (SER, 2021). La relación entre ambos actores es histórica y se remonta desde la Comunidad Económica Europea (CEE) en la década de 1960 (Romero Jiménez et al., 2012, p.9). Desde que entró en vigor el TLCUEM en el año 2000 la relación comercial ha aumentado un 295% (Peña Guerrero, 2021) pero también la política e ideológica.

La Unión Europea (2020) ha declarado que ha cooperado con México a través de reuniones bilaterales en el ámbito de la acción climática durante varios años, especialmente en el contexto de la negociación e implementación del Acuerdo de París. Asimismo, la UE ha remarcado a través de la Comisión Europea que su cooperación con actores externos tiene que apegarse al cumplimiento del Pacto Verde y en general a medidas en favor del cambio climático. Más aún, a raíz de la Reforma Energética de 2013 en México que permitió a empresas privadas extranjeras generar energía para su autoconsumo y venta a partir del aprovechamiento de los recursos naturales del país, tanto de hidrocarburos como de los recursos renovables (Mendoza Santillán, 2017), la Unión Europea se benefició de esto para que empresas europeas aumentaran su participación en el sector energético mexicano.

Hasta el 2021 la UE había invertido en México alrededor de 68 millones de euros con un total de 20 proyectos energéticos a cargo de la Comisión Europea ejecutados por diversas instituciones europeas y agencias de cooperación internacional entre las que destacan agencias de Alemania, España y Francia (Delegación de la UE en México, 2020).

Sólo 14 empresas privadas de la industria energética representan el 29% de la capacidad total en la producción de electricidad del país, con más de 25 mil millones de dólares en inversión (AME, 2021). De estas empresas destacan con un amplio margen, las empresas españolas Acciona con 10,117 MW e Iberdrola con 10,000 MW (ídem), cuyos proyectos se enfocan en la generación de energía renovable, principalmente a través de parques eólicos y solar fotovoltaicos en el territorio mexicano.

El desarrollo de estos proyectos ha ocasionado en muchos casos conflictos socioambientales en las regiones y poblaciones en donde se instalan. Como en el caso del Istmo de Tehuantepec en donde se ubican más de 29 parques eólicos de propiedad privada, principalmente de capital europeo (Cruz Velázquez y Flores Cruz, 2021) que han ocupado más de 50,000 hectáreas de uso común del territorio indígena, provocando el desplazamiento de las actividades productivas campesinas de sus habitantes, la privatización de la tierra, conflictos entre comunidades, la militarización y masculinización del territorio, además de impactos en el ecosistema debido a la contaminación de suelos por el aceite que baja de las turbinas, deforestación y pérdida de flora y fauna endémica (Ídem).

Sin embargo, otro caso quizá menos conocido que se expone en esta investigación tiene que ver con la producción de bioenergía en el estado de Chiapas con la inauguración de la primera planta para la producción de biodiésel en México. El proyecto se creó como consecuencia de un estudio que realizó la UE y el *Centre for International Forestry Research* (CIFOR) en donde exponían el potencial de la región para producir biocombustibles y bioenergía a modo de reducir emisiones de GEI en el país y estuvo a cargo de la empresa española Energy Fox.

La planta abarca alrededor de 10 mil hectáreas en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en donde la empresa española de la mano con el gobierno mexicano negoció con campesinos y ejidatarios para la renta de sus tierras que previamente eran utilizadas para la siembra de maíz y frijol, entre otros productos (Martín Pérez, 2016). El imaginario del desarrollo imperó y los dueños accedieron, no obstante, al año de haberse inaugurado la planta fue cerrada ya que no pudo sostenerse (Ídem), pero debido al cambio en el uso del suelo, la tierra ya había sido alterada y debía cumplirse el plazo del contrato para que los campesinos volvieran a hacer uso de ella. Hasta el 2019, las 10,000 hectáreas continuaban siendo un “elefante blanco” y un caso más sin resolver.

Más allá de establecer culpables, ya que el primer responsable es el Estado mexicano, estos ejemplos demuestran la asimetría en la relación entre México y la UE. Por un lado, debido a los impactos socioambientales que se viven en los países receptores de inversión, en este caso México. Si bien, para las empresas europeas pueden significar pérdidas económicas, las consecuencias a nivel local de la “humanidad común” resultan más difíciles de enfrentar en comunidades rurales y en su caso indígenas. Vandana Shiva (1993) plantea que el financiamiento de proyectos de desarrollo es disfrazado como un interés nacional de los Estados que obliga a las necesidades locales a asumir un interés mayor, aunque este no

siempre responsa a su realidad. Por lo cual, los países desarrollados convierten a los países menos desarrollados en una nueva servidumbre basada en la financiación del desarrollo (p. 233).

Y por el otro lado, la condición de asimetría entre México y la UE obliga de cierta forma al primero a mantener sus relaciones comerciales y políticas con el segundo. Al mismo tiempo que la UE cuenta con la libertad para implementar proyectos en el territorio mexicano sin que represente un riesgo mayor para su mercado dado que no depende de México para diversificar su comercio. Por ejemplo, México representa para la UE su 11avo lugar en exportaciones y 17avo en importaciones, mientras que, para México la UE se ubica en el segundo lugar de exportaciones y el tercero de importaciones. Además del hecho de que México tiene concentrada la mayoría de sus relaciones comerciales con Estados Unidos y, por lo tanto, la UE y sus Estados miembros son su principal fuente para pluralizar su mercado.

A pesar de eso, geopolíticamente México es un socio importante para la UE ya que derivado de su ubicación geográfica le permite conectar con EEUU y América Latina al mismo tiempo que aprovechar los vastos recursos naturales que posee el territorio mexicano para la generación de energía (tanto hidrocarburos como renovables).

Esto conduce a la hipótesis de la presente investigación al señalar que “el aprovechamiento de los recursos naturales y sociales de México por parte de la Unión Europea a través de proyectos de energía renovable refleja un modelo de cooperación asimétrica entre ambos actores. Asimismo, las ventajas e implicaciones son distintas para uno y otro, resultando en la reproducción de esquemas propios de la geopolítica de las energías renovables, en donde los actores desarrollados obtienen mayores beneficios económicos en comparación con aquellos -menos desarrollados- que sufren implicaciones socioambientales en sus territorios”

Es necesario romper con la idea de la cooperación asimétrica como un mecanismo de ayuda dirigido del Norte al Sur, cuyas medidas y responsabilidades se enfocan en “ayudar” a éstos últimos a alcanzar los índices de desarrollo (económico) en un planeta que no podría soportarlo, en el imaginario de que esto fuera posible y, cuestionar el modo de producción capitalista que difunden los sectores más desarrollados, no sólo los países del Norte, sino también de los sectores más desarrollados al interior de los países del Sur. De otra manera, hará falta más de un planeta tierra para mantener el estilo de vida del ser humano en ésta.

Finalmente, es preciso remarcar que hay muchos estudios entorno a los impactos ambientales y sociales de México por causa de proyectos energéticos, pero hay poco material con respecto al tema en concreto de los bioenergéticos, pese a que existen proyectos de este tipo vigentes en el país, algunos de ellos financiados por actores externos, entre ellos la UE. Por tal razón, la intención de esta investigación es traer el tema a la mesa para profundizar la discusión en futuras investigaciones que puedan resolver las incógnitas que deja ésta sobre el futuro de la bioenergía en México y si esto puede generar beneficios al Estado y su población en conjunto con la cooperación con otros actores. Para ello, haría falta visitar las regiones y realizar trabajo de campo que permita contrastar la información con la realidad de sus pobladores.

## Referencias bibliográficas

- Acciona.org (2017). Luz en Casa Oaxaca' lleva la electricidad a 30.000 personas. Recuperado de [https://www.acciona.org/es/sala-prensa/noticias/2017/abril/luz-en-casa-oaxaca-lleva-electricidad-30000-personas/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.org/es/sala-prensa/noticias/2017/abril/luz-en-casa-oaxaca-lleva-electricidad-30000-personas/?_adin=02021864894)
- Agencia Central de Inteligencia [CAI], (2015). El agua, un recurso limitado y estratégico. Revista No. 1114 del Centro Argentino de Ingenieros. Buenos Aires Argentina. Recuperado de <http://cai.org.ar/el-agua-un-recurso-limitado-y-estrategico/>
- Agencia Internacional de la Energía [IEA], (2021). Global Energy Review 2021: CO2 emissions. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/co2-emissions>
- Agencia Internacional de la Energía [IEA], (2021). Global Energy Review 2021: Overview. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>
- Agudelo C., R. M. (2005). El agua, recurso estratégico del siglo XXI. Revista No.1 Vol. 23 de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Pp. 91 – 102.
- Amador, O. (2022). Sale cara dependencia en gas natural y petroquímica. Periódico El Economista. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/empresas/Sale-cara-dependencia-en-gas-natural-y-petroquimica-20220215-0011.html>
- Arias Henao, J. D. (2017). La nueva economía verde y la vieja mercantilización de la naturaleza. Revista *Ecología Política*, No. 53. El Antropoceno. Published by: Fundacio ENT. Pp. 12-16. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/26333532>
- Asociación Empresarial Eólica [AEE]. La eólica en el mundo. Recuperado de <https://www.aeeolica.org/sobre-la-eolica/la-eolica-en-el-mundo>
- Asociación Mexicana de Energía [AME], (2020). ¿Quiénes somos? México. Recuperado de <https://asociacionmexicanadeenergia.com.mx/>
- Banco Mundial (2020). Consumo de energía procedente de recursos fósiles (1960-2015). Recuperado de [https://datos.bancomundial.org/indicador/eg.use.comm.fo.zs?end=2015&most\\_recent\\_year\\_desc=true&start=1960&view=chart](https://datos.bancomundial.org/indicador/eg.use.comm.fo.zs?end=2015&most_recent_year_desc=true&start=1960&view=chart)
- BBC Mundo (2010). Pueblos indígenas "amenazados por la búsqueda de energías renovables". Recuperado de [https://www.bbc.com/mundo/cultura\\_sociedad/2010/08/100809\\_pueblos\\_indigenas\\_represas\\_survival\\_aw](https://www.bbc.com/mundo/cultura_sociedad/2010/08/100809_pueblos_indigenas_represas_survival_aw)
- Booth, K. (2010). Cambiar las realidades globales: una teoría crítica para tiempos críticos [versión electrónica]. Revista PAPELES de relaciones ecosociales y cambio global. N. 109, pp. 11-29.
- Bravo Calderón, A. (2018). Megaproyectos hidráulicos: consecuencias y conflictos. Recueprado el 31 de octubre de 2022 de <https://www.iagua.es/blogs/arturo-bravo-calderon/megaproyectos-hidraulicos-consecuencias-y-conflictos>
- Caballero, Sergio (2019). Los estudios críticos en las relaciones internacionales en España. Comillas Journal of International Relations, nº 16. Pp. 66 – 74.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2015). “Ley de Transición Energética: Artículo 3. CDMX, México.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2020). Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo. CDMX, México. Recuperado de [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCID\\_061120.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCID_061120.pdf)



- Cámara Diputados (2021). Iniciativa de Decreto por el que se reforman los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos. Gaceta Parlamentaria. México. Recuperado de <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/65/2021/oct/20211001-I.pdf>
- Carbajal, B. (2015). Firmas europeas ven el atractivo de México. Milenio, sección de Negocios. Recuperado de <https://www.milenio.com/negocios/firmas-europeas-ven-el-atractivo-de-mexico>
- Cárdenas García, J. (2021). La reforma energética: recuperación de la rectoría económica. Revista de Investigaciones Jurídicas. Instituto de Investigaciones Jurídicas No. 65, UNAM, México. Recuperado de <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/hechos-y-derechos/article/view/16411/17091>
- Carriles, L. (2017). Conflictos sociales amenazan proyectos de energía [en línea]. El Economista. Sección Empresas. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/empresas/Conflictos-sociales-amenazan-proyectos-de-energia-20170219-0087.html>
- Catanoso, J., (2020). ¿Son los bosques el nuevo carbón? Suenan la alarma mundial con el aumento de la quema de biomasa. Mongabay. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2020/11/son-los-bosques-el-nuevo-carbon-suenan-la-alarma-mundial-con-el-aumento-de-la-quema-de-biomasa/>
- Centre de Ressources sur les Entreprises et les Droits de l'Homme (2018). Members of the Council of Communities Opponents of the Parota dam (CECOP) [en línea]. Recuperado el 2 de noviembre de 2022 de <https://www.business-humanrights.org/fr/derni%C3%A8re-actualit%C3%A9s/members-of-the-council-of-communities-opponents-of-the-parota-dam-cecop/>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (2020). La producción y el comercio de los biocombustibles en México y en el mundo. Recuperado de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/56Producci%C3%B3n%20y%20comercio%20de%20biocombustibles.pdf>
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental [CEMDA]. Posibles impactos ambientales y sociales de la reforma energética. Recuperado de <https://www.cemda.org.mx/posibles-impactos/>
- Centro Nacional de Control de la Energía (2022). Gráfica de demanda. Recuperado de <https://www.cenace.gob.mx/graficademanda.aspx>
- Chávez Galindo, R. (2009). El conflicto Presa La Parota. Programa Universitario México Nación Multicultural-UNAM, México. Recuperado de [https://www.nacionmulticultural.unam.mx/edespig/diagnostico\\_y\\_perspectivas/RECUADROS/CAPITULO%2010/3%20el%20conflicto%20presa%20la%20parota.pdf](https://www.nacionmulticultural.unam.mx/edespig/diagnostico_y_perspectivas/RECUADROS/CAPITULO%2010/3%20el%20conflicto%20presa%20la%20parota.pdf)
- Comisión Europea. El acuerdo EU-México explicado. Recuperado de [https://policy.trade.ec.europa.eu/eu-trade-relationships-country-and-region/countries-and-regions/mexico/eu-mexico-agreement/eu-mexico-agreement-explained\\_en](https://policy.trade.ec.europa.eu/eu-trade-relationships-country-and-region/countries-and-regions/mexico/eu-mexico-agreement/eu-mexico-agreement-explained_en) consultado en mayo de 2022.
- Comisión Europea. Estadísticas comerciales de la UE (excluido el Reino Unido) [en línea]. Recuperado el 3 de noviembre de <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/es/statistics>
- Comisión Federal de Electricidad [CFE]. ¿Qué es la CFE?. México. Recuperado de <https://www.cfe.mx/nuestraempresa/pages/queeslacfes.aspx>
- Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de los Derechos Humanos [CMDPDH]. ¿Qué es el desplazamiento forzado interno? Comisión Mexicana de Defensa Y Promoción de los Derechos Humanos, A.C. Recuperado de <http://cmdpdh.org/temas/desplazamiento/>
- Comisión Nacional de Control del Gas Natural [CENEGAS]. ¿Qué hacemos?. México Recuperado de <https://www.gob.mx/cenagas/que-hacemos>

- Comisión Nacional de Derechos Humanos (2021). Aniversario de la Expropiación Petrolera. México. Recuperado de <https://www.cndh.org.mx/noticia/aniversario-de-la-expropiacion-petrolera>
- Comisión Nacional de Hidrocarburos (2019). Prospectiva de la Producción Nacional de Gas Natural. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/488400/Prospectiva\\_Produccion\\_Nacional\\_Gas\\_Natural\\_\\_2\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/488400/Prospectiva_Produccion_Nacional_Gas_Natural__2_.pdf)
- Comisión Nacional de Hidrocarburos (2021). Reservas de Hidrocarburos. México. Recuperado de <https://reservas.hidrocarburos.gob.mx/>
- Comisión Nacional de Hidrocarburos [CNH]. ¿Qué hacemos?. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/cnh/que-hacemos>
- Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas [CNSNS]. ¿Qué hacemos?. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/cnsns/que-hacemos>
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía [Conuee]. ¿Qué hacemos?. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/conuee/que-hacemos>
- Conant Melvin A., Gold Fern (1980). Geopolítica de la energía. Ed. Fraterna. Argentina. Traducción por M.M. Prelooker.
- Consejo Europeo (2022). Pacto Verde Europeo. Recuperado de <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. Medición de la pobreza en México 2020. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, (1917), Artículo 4 [en línea]. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf\\_mov/Constitucion\\_Politica.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf)
- Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The Anthropocene. *Global Change Newsletter*, núm. 41, pp. 17-18.
- Cruz Vásquez, B. y Flores Cruz, M. (2021). Energía renovable para el despojo de los territorios indígenas [en línea]. *La Jornada*. Recuperado el 2 de noviembre de 2022 de <https://www.jornada.com.mx/2021/10/16/delcampo/articulos/energia-renovables-indigenas.html>
- Cruz Velázquez, B. (2008). Desarrollo regional en el Istmo de Tehuantepec: una perspectiva desde el territorio. Ciudad de México. *Aquí Estamos*. CIESAS.
- De Diego Correa, L. R. y Delgado Ramos G. C. (2013). Biodiesel de palma en el estado de Chiapas, México: una revisión crítica al discurso de la economía verde. En *Ecología política del extractivismo en América Latina: casos de resistencia y justicia socioambiental*. Buenos Aires: CLACSO. Pp. 67 – 96.
- De la Fuente, A. (2014). La Reforma Energética en México: retrocesos en la gobernanza democrática de los recursos naturales [en línea]. *Fundar*, Centro de Análisis e Investigación. Recuperado el 1 de noviembre de 2022 de <https://fundar.org.mx/la-reforma-energetica-en-mexico-retrocesos-en-la-gobernanza-democratica-de-los-recursos-naturales/>
- De Paula, G. (2009). Diseño de políticas de defensa para el control y defensa de recursos naturales estratégicos. *Revista Política y Estrategia* N° 114. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/hevila/Politicayestrategia/2009/no114/9.pdf>
- Delegación de la Unión Europea en México (2020). Cooperación de la UE y sus Estados Miembros en materia de Medio Ambiente, Acción Climática y Energía en México [en línea]. Recuperado el 3 de noviembre de

- [https://www.eeas.europa.eu/delegations/mexico/cooperaci%C3%B3n-de-la-ue-y-sus-estados-miembros-en-materia-de-medio-ambiente-acci%C3%B3n\\_en](https://www.eeas.europa.eu/delegations/mexico/cooperaci%C3%B3n-de-la-ue-y-sus-estados-miembros-en-materia-de-medio-ambiente-acci%C3%B3n_en)
- desde la gestión territorial. Revista Geopolítica(s). Ediciones Complutense, España. Pp. 71-93.
- desde la gestión territorial. Revista Geopolítica(s). Ediciones Complutense, España. Pp. 71-93.
- Diario Oficial de la Federación (2020). Programa Sectorial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020)
- Durand, L., Nygren, A., et al. (2019). Naturaleza y neoliberalismo en América Latina. Cuernavaca, México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Elizalde, Antonio (2008). Geopolítica y energía. Polis Revista Latinoamericana. Recuperado de <http://journals.openedition.org/polis/2762>
- Enerdata (2020). Consumo energético total: Desaceleración del crecimiento del consumo energético en 2019 (+0,6 %), muy por debajo de su tendencia histórica. Recuperado de <https://datos.enerdata.net/energia-total/datos-consumo-internacional.html>
- Energypedia. Solid Biomass and Climate Change. Recuperado de [https://energypedia.info/wiki/Solid\\_Biomass\\_and\\_Climate\\_Change](https://energypedia.info/wiki/Solid_Biomass_and_Climate_Change)
- Escalón, E. (2014). Fracking ¿Se fractura el equilibrio natural?. Universidad Veracruzana. Recuperado de <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/fracking/>
- Estrada G. C., Islas S. J., et al. (2010). Energías alternas. Propuesta de investigación y desarrollo tecnológico para México [versión electrónica]. Academia Mexicana de Ciencias. Recuperado de [http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/energias\\_alternas.pdf](http://www.coniunctus.amc.edu.mx/libros/energias_alternas.pdf)
- Euronews (2019) “Aumenta el suministro de gas ruso a Europa”. En formato electrónico: <https://es.euronews.com/2019/01/30/aumenta-el-suministro-de-gas-ruso-a-europa> [consultado febrero 2019].
- Eurostat (2020). File:Gross available energy by fuel. Recuperado de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Gross\\_available\\_energy\\_by\\_fuel,\\_2020\\_\(%25\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Gross_available_energy_by_fuel,_2020_(%25).png) consultado en abril de 2022.
- Eurostat (2021). Area by NUTS 3 region. Recuperado de [https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/life-eu\\_es#:~:text=La%20UE%20tiene%20una%20superficie,447%2C7%20millones%20de%20habitantes](https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/life-eu_es#:~:text=La%20UE%20tiene%20una%20superficie,447%2C7%20millones%20de%20habitantes) consultado en abril de 2022.
- Eurostat (2022). Data Browser Population. Recuperado de <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TPS00001/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=c0aa2b16-607c-4429-abb3-a4c8d74f7d1e> consultado en abril de 2022.
- Eurostat (2022). Energy statistics - an overview. Recuperado de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_statistics\\_-\\_an\\_overview#:~:text=Final%20energy%20consumption%20in%20the,its%20peak%20level%20by%2010.5%20%25](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#:~:text=Final%20energy%20consumption%20in%20the,its%20peak%20level%20by%2010.5%20%25) consultado en mayo de 2022.
- Exxon Mobil (2019). Outlook for Energy: a perspective to 2040. ExxonMobil Corporation, Texas. Recuperado de [https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/outlook-for-energy/2019-Outlook-for-Energy\\_v4.pdf](https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/outlook-for-energy/2019-Outlook-for-Energy_v4.pdf)
- Exxon Mobil (2019). Outlook for Energy: A perspective to 2040. Recuperado de <https://corporate.exxonmobil.com/Energy-and-innovation/outlook-for-energy>

- Exxon Mobil (2019). Outlook for Energy; Energy Supply”, ExxonMobil Corporation. Recuperado de <https://corporate.exxonmobil.com/Energy-and-innovation/Outlook-for-Energy/Energy-supply>
- FAO (2022). REDD+ Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques [en línea]. Recuperado el 31 de octubre de 2022 de <https://www.fao.org/redd/es/>
- Fernández, G. (2016). Las ventajas de las subastas “verdes” [en línea]. El País. Recuperado el 29 de octubre de 2022 de [https://elpais.com/elpais/2016/02/22/opinion/1456163137\\_017542.html](https://elpais.com/elpais/2016/02/22/opinion/1456163137_017542.html)
- Ferrari, L. Petróleo no convencional y fracking: por qué llegamos a ello y consecuencias para el futuro de la energía. UNAM, Instituto de Ecología. Recuperado de <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/todos-los-numeros/163-petroleo-no-convencional>
- Flores, L. (2021). En el país operan 279 centrales de energía limpia: CRE [en línea]. El Economista. Sección Estados. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/estados/En-el-pais-operan-279-centrales-de-energia-limpia-CRE-20210322-0125.html>
- Forbes México (2021). Nueva política energética hizo caer 75% la inversión privada: CFE [en línea]. Forbes Staff. Sección de Economía y Finanzas. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/economia-nueva-politica-energetica-mexico-caer-75-inversion-privada/>
- Foro de la Industria Nuclear Española. Energía nuclear en el mundo. Recuperado de <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/energia-nuclear-en-el-mundo/>
- Foundation BNP Paribas. Global Carbon Atlas 2020. Recuperado de <http://www.globalcarbonatlas.org/es/CO2-emissions>
- García Reyes, M. (2009). La seguridad energética en el siglo XXI: Los nuevos actores, el gas natural y las fuentes alternas de energía. Centro de Investigaciones Geopolíticas en Energía y Medio Ambiente, México.
- García Tasich, S. (2017). Instituto Español de Estudios Estratégicos [ieee.es]. Recuperado de [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2017/DIEEEO38%2017\\_Recursos\\_Naturales\\_Estrategicos\\_SaraGarciaTasich.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2017/DIEEEO38%2017_Recursos_Naturales_Estrategicos_SaraGarciaTasich.pdf)
- Gil García, G. (2008). Energías del siglo XXI: de las energías fósiles a las alternativas, Mundi-Prensa. ProQuest Ebook Central. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodgbsp/detail.action?docID=3176548>
- Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). Contribución Determinada a nivel Nacional: México. Versión actualizada 2020. Recuperado de <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Mexico%20First/NDC-Esp-30Dic.pdf>
- González, G. (2018). El legado tecnológico de la Segunda Guerra Mundial [versión electrónica]. Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá. Recuperado el 15 de octubre de 2022 de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/324/3241313008/html/#:~:text=Quiz%C3%A1s%20la%20tecnolog%C3%ADa%20m%C3%A1s%20conocida,que%20por%20bien%20no%20venga%E2%80%9D>
- Grubert, E. y Sanders, K.T. (2018). Uso del agua en el sistema de energía de los Estados Unidos: una evaluación nacional y proceso unitario Inventario de consumo de agua y retiros. Environ. Sci. Technol. Recuperado de <https://www.anthropocenemagazine.org/2018/09/esta-es-la-cantidad-de-agua-que-se-requiere-para-producir-energia-en-los-ee-uu/>
- Hearly, C. (2020). Qué es el litio geotérmico y por qué puede revolucionar las energías limpias [en línea]. BBC News. Recuperado el 2 de noviembre de 2022 de <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-55223891>

- Heinrich Böll Stiftung. Ciudad de México. Recuperado de <https://mx.boell.org/es/2019/02/27/identifican-mas-de-800-conflictos-socioambientales-generados-por-proyectos-mineros-y>
- Hernández, J. (2018). La energía renovable también daña al medio ambiente. LatinAmerican Post. Recuperado de <https://latinamericanpost.com/es/24860-la-energia-renovable-tambien-dana-el-medio-ambiente>
- Howarth, D. (2012). Aplicando la Teoría del Discurso: el Método de la Articulación [versión electrónica]. *Studia Politicæ*, (5), p. 37–88.
- Hudlet Vázquez, K. y Hodgkins, C. (2021). (In) justicia energética en América Latina. Business and Human Rights Resource Centre. Recuperado de [https://media.business-humanrights.org/media/documents/reporte\\_RE\\_espanol04.08\\_BgB3kz3.pdf](https://media.business-humanrights.org/media/documents/reporte_RE_espanol04.08_BgB3kz3.pdf)
- Index Mundi (2020). Mapa comparativo de países. Recuperado de <https://www.indexmundi.com/map/?t=0&v=98&r=xx&l=es>
- INEGI (2020). Población. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/> consultado en abril de 2022.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2021). La energía hidroeléctrica en el contexto del cambio climático. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/imta/es/articulos/la-energia-hidroelectrica-en-el-contexto-del-cambio-climatico?idiom=es>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2016). Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC) para adaptación. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-adaptacion>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2017). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuesto de Efecto Invernadero (INEGyCEI). Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>
- International Atomic Energy Agency [IAEA] (2019). Nuclear Power Status 2019. Recuperado de [https://pris.iaea.org/PRIS/PRIS\\_poster\\_2019.pdf](https://pris.iaea.org/PRIS/PRIS_poster_2019.pdf)
- International Chamber of Commerce México [ICC México], (2014). Reforma Energética. Recuperado de <https://www.iccmex.mx/uploads/medioambienteyenergia/ReformaEnergetica.pdf>
- International Energy Agency [IEA] (2019). Global Energy Review 2019. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2019>
- International Energy Agency [IEA] (2020). Global Energy Review: Global energy and CO2 emissions in 2020. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020#energy-demand>
- International Energy Agency [IEA] (2020). Key World Energy Statistics 2020. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2020>
- International Renewable Energy Agency [IRENA] (2020). Renewable capacity statistics 2020 International Renewable Energy Agency. Abu Dhabi. Recuperado de [https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Mar/IRENA\\_RE\\_Capacity\\_Statistics\\_2020.pdf](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2020.pdf)
- International Renewable Energy Agency [IRENA] (2020). Renewable Power Generation Costs in 2019. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Recuperado de [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA\\_Power\\_Generation\\_Costs\\_2019.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2019.pdf)

- Invest India (2022). India se encuentra entre los mayores productores mundiales de textiles y prendas de vestir. National Investment Promotion & Facilitation Agency. Recuperado de <https://www.investindia.gov.in/es-es/sector/textiles-apparel>
- Joint SDG Fund. Where we work [en línea]. Recuperado el 12 de octubre de 2022 de <https://www.jointsdgfund.org/where-we-work>
- Klare Michael T., (2002). Guerra por los recursos. El futuro conflicto mundial. Editorial Owl Books, Henry Holt and Company, Nueva York, traducción: J. A. Bravo, Editrends, pp. 276.
- Lillo, J. (2011). Impactos de la minería en el medio natural [versión electrónica]. Grupo de Geología Universidad Rey Juan Carlos.
- López Matus, M. (2007). Energías renovables y conflicto social: los casos de “La Parota” y “La Venta II”. En En defensa del patrimonio energético (pp. 213 -220) México, D.F., Cámara de Diputados del Congreso de la Unión.
- Madrigal, D. (2021). El romance entre México y las energías renovables. Energíahoy. Recuperado el 29 de octubre de 2022 de <https://energiahoy.com/2021/02/24/el-romance-entre-mexico-y-las-energias-renovables/>
- Marangoly George, A. Financiación de la energía sostenible para todos. Naciones Unidas. Recuperado de <https://www.un.org/es/chronicle/article/financiacion-de-la-energia-sostenible-para-todos>
- Margarita Porcelli, A. y Martínez, N. (2017). Un cambio de paradigma económico global: hacia la economía verde con especial referencia a la generación de energías renovables en forma distribuida y sus avances legislativos a nivel nacional y provincial [versión electrónica]. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Derecho. Departamento de Publicaciones.
- Mendoza Santillán, D. (2017). “La política de transición energética en el contexto de la economía verde”. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza, D. (2017). La política de transición energética en el contexto de la economía verde. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza, E. y Pérez, V. (2010). Energías renovables y movimientos sociales en América Latina. Instituto de Estudios Internacionales. Universidad de Chile.
- Morea J., P. (2020). Modelos de desarrollo y soberanía en América Latina: una visión
- Mundi (2021). Tratado de Libre Comercio entre México y La Unión Europea: ¿Cuáles son sus objetivos y principales ventajas?. Recuperado de <https://mundi.io/exportacion/tlcuem/>
- Muñoz Meléndez, G. (2015). La reforma energética ante la caída de los precios de petróleo: ¿una oportunidad para las energías renovables en México? [versión electrónica]. Revista Sociedad y Ambiente. Vol. 1, pp. 72-88
- Muñoz, A. y Méndez, E. (2013). Pide AMLO a oposición detener las reformas energética y fiscal. Revista la Jornada, sección política. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2013/10/28/politica/003n1pol>
- Murillo Gil, R., (2019). La geopolítica de la energía [en línea]. CaixaBank Research. Recuperado de <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/materias-primas/geopolitica-energia>
- N. Gligo y otros, La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe, Libros de la CEPAL, N° 161 (LC/PUB.2020/11-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.
- Naciones Unidas (2021). ¿Qué es el Acuerdo de París?. Recuperado de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

- Naciones Unidas. Carta de las Naciones Unidas, Capítulo IX: Cooperación internacional económica y social (artículo 55 al 60). Recuperado de <https://www.un.org/es/about-us/un-charter/chapter-9>
- Naciones Unidas. Conferencia de las Partes (COP). Recuperado de <https://unfccc.int/es/conferencia-de-las-partes-cop>
- Naciones Unidas. Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano: Una población en crecimiento. Recuperado de <https://www.un.org/es/global-issues/population>
- Nájar, A. (2014). Los cuatro grandes temas de la reforma energética de México. BBC News [en línea]. Recuperado el 30 de octubre del 2022 de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/07/140722\\_reforma\\_energetica\\_mexico\\_claves\\_an](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/07/140722_reforma_energetica_mexico_claves_an)
- National Aeronautics and Space Administration [NASA], (2020). Global Temperature. Recuperado de <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
- National Aeronautics and Space Administration [NASA], (2021). Carbon Dioxide. Estados Unidos. Recuperado de <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- National Centers for environmental Information (2020). Global Climate Report-Annual 2020: Global Temperatures. Recuperado de <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>
- Ó Tuathail, G. (2013). The geopolitics reader. (2ª ed.). Londres, Reino Unido: Taylor & Francis e-Library.
- O. Keoh, R. y S. Nye, J. (1977). Poder e interdependencia: la política mundial en transición. Buenos Aires, Argentina. Grupo Editor Latinoamericano. c1977. Traducción: Cardoso Franco, Heber, pp. 305
- Ocampo O. (2021). Democratizar la política energética en México. Centro de Investigación en Política Pública. Recuperado de <https://imco.org.mx/democratizar-la-politica-energetica-en-mexico/#:~:text=La%20soberan%C3%ADa%20energ%C3%A9tica%2C%20una%20idea,relacionada%20con%20la%20seguridad%20energ%C3%A9tica.>
- OECD. Comercio bilateral entre México y Estados Unidos. Recuperado el 2 de noviembre de 2022 de [https://oec.world/es/profile/bilateral-country/mex/partner/usa#:~:text=Comercio%20bilateral%20por%20productos,-%23permalink%20to%20section&text=En%202020%2C%20M%C3%A9xico%20export%C3%B3%20%24326MM%20hacia%20Estados%20Unidos.,\)%20\(%2422%2C9MM\).](https://oec.world/es/profile/bilateral-country/mex/partner/usa#:~:text=Comercio%20bilateral%20por%20productos,-%23permalink%20to%20section&text=En%202020%2C%20M%C3%A9xico%20export%C3%B3%20%24326MM%20hacia%20Estados%20Unidos.,)%20(%2422%2C9MM).)
- ONU Climate Change. ¿Qué es el Acuerdo de París?. Naciones Unidas. Recuperado de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2019). Detengamos la erosión del suelo para garantizar la seguridad alimentaria en el futuro. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1193735/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2019). Informe sobre Desarrollo Humano 2020: La próxima frontera El desarrollo humano y el Antropoceno. 1 UN Plaza, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos. Recuperado de [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020\\_es.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020_es.pdf)
- Organización de Países Exportadores de Petróleo (2021). OPEC Share of World Crude Oil Reserves, 2018. Recuperado de [https://www.opec.org/opec\\_web/en/data\\_graphs/330.htm#:~:text=As%20a%20result%2C%20OPEC's%20proven,stand%20at%201%2C189.80%20billion%20barrel.](https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm#:~:text=As%20a%20result%2C%20OPEC's%20proven,stand%20at%201%2C189.80%20billion%20barrel.)
- Organización Meteorológica Mundial [OMM] (2006). El clima y la degradación de la tierra. OMM-Nº 989. Organización Meteorológica Mundial. Genève Suiza.

- Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). Brief history. Recuperado el 13 de octubre de 2022 de [https://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/24.htm](https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm)
- Orrantía Cavazos, J. R. (2021). ¿Antropoceno o Capitaloceno? Más allá de los términos. Logos: Revista de filosofía. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 59-76.
- Oswald, U. (2016). Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 155-195.
- Oswald, Ú. (2017). Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. Nueva Época. Pp. 155 – 196.
- Pardo Abad, C. J. (2001). Implicaciones medioambientales y socioeconómicas de las energías renovables. Espacio, Tiempo y Forma. Serie VI. Geografía, t. 14. Pp. 153-175.
- Petróleos Mexicanos [Pemex], (2014). Anuario Estadístico 2014. México. Recuperado de [https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/2014\\_ae\\_00\\_vc\\_e.pdf](https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/2014_ae_00_vc_e.pdf)
- Petróleos Mexicanos [Pemex], (2021). Estadísticas petroleras septiembre 2021: Producción de hidrocarburos líquidos. México. Recuperado de [https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/eprohidro\\_esp.pdf](https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/eprohidro_esp.pdf)
- Petróleos Mexicanos [Pemex], (2021). Estadísticas petroleras septiembre 2021: Producción de gas natural. México. Recuperado de [https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/eprodcruo\\_esp.pdf](https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/eprodcruo_esp.pdf)
- Petróleos Mexicanos [Pemex], (2021). Estadísticas petroleras septiembre 2021: Volumen de las exportaciones de petróleo crudo. México. Recuperado de [https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/evolexporta\\_esp.pdf](https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/evolexporta_esp.pdf)
- Petróleos Mexicanos [Pemex], (2021). Estadísticas petroleras septiembre 2021: Volumen de las exportaciones de productos petrolíferos, gas natural y petroquímicos. México. Recuperado de [https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/eexpogas\\_esp.pdf](https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/eexpogas_esp.pdf)
- PNUD Climate Promise (2022). ¿Qué son los mercados de carbono y por qué son importantes? [en línea]. Blog de publicaciones de PNUD. Recuperado el 30 de octubre de 2022 de <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/que-son-los-mercados-de-carbono-y-por-que-son-importantes>
- Presidencia de la República. Acuerdo de París. Recuperado de [https://www.senado.gob.mx/comisiones/cambio\\_climatico/reu/docs/SEMARNAT\\_020316.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/cambio_climatico/reu/docs/SEMARNAT_020316.pdf)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. Objetivos de Desarrollo Sostenible. PNUD. Recuperado de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. Objetivos de Desarrollo Sostenible. PNUD. Recuperado de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021). Hacer las paces con la naturaleza: Plan científico para hacer frente a las emergencias del clima, la biodiversidad y la contaminación. Nairobi. Recuperado de <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>
- Pugliese, N. y Falivene Fernández, M.L. (Comps.). (2021) Informe de cambio climático 2021: Tiempo de transición: del diálogo a la acción. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Sustentabilidad Sin Fronteras.



- Ramírez, L. (2022). Sin luz o refrigeración: la pobreza energética afecta a 46 millones de personas en México [en línea]. Animal Plítico. Recuperado el 30 de octubre de 2022 de <https://www.animalpolitico.com/elsabueso/pobreza-energetica-en-mexico-que-es/>
- Reguera T., A. (1990). Orígenes del pensamiento político en España. Una primera aproximación. *Documents d'anàlisi geogràfica*, España.
- Rema-Geocomunes-Miningwatch (2021). La disputa por el litio: nueva expresión del despojo y profundización del modelo extractivo minero [en línea]. La Jornada. Recuperado el 2 de noviembre de 2022 de <https://www.jornada.com.mx/2021/10/16/delcampo/articulos/disputa-litio.html>
- Richter, A. (2020). The Top 10 Geothermal Countries 2019 – based on installed generation capacity (MWe). Think GeoEnergy. Recuperado de <https://www.thinkgeoenergy.com/the-top-10-geothermal-countries-2019-based-on-installed-generation-capacity-mwe/>
- Rodríguez Padilla, V. (2018). Seguridad Energética: Análisis y evaluación del caso de México. Naciones Unidas, Ciudad de México.
- Rodríguez Pérez, A. K. (2019). De los desastres naturales a las catástrofes sociales: impactos del cambio climático y la militarización en Haití. Centro de Estudios Latinoamericanos, Facultad de Ciencias Políticas Y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 16-25.
- Rodríguez Pérez, A. K. (2019). De los desastres naturales a las catástrofes sociales: impactos del cambio climático y la militarización en Haití. CariCen 13. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 16-25.
- Rodríguez Pérez, A. K. (2019). De los desastres naturales a las catástrofes sociales: impactos del cambio climático y la militarización en Haití. Centro de Estudios Latinoamericanos, Facultad de Ciencias Políticas Y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 16-25.
- Rousseau, I. (2017). La nueva regulación de la gestión social de los proyectos energéticos en México. Seguridad, sustentabilidad y gobernabilidad. *Revista Mexicana De Ciencias Políticas Y Sociales*, 62(230).
- Rousseau, I. (2017). La nueva regulación de la gestión social de los proyectos energéticos en México. Seguridad, sustentabilidad y gobernabilidad [versión electrónica]. *Revista Mexicana De Ciencias Políticas Y Sociales*, 62(230).
- Sánchez Arceo, J. (2021). Surcando megaproyectos, entre eólicos, solares y un tren: la defensa territorial en la región biocultural de Yucatán [en línea]. La Jornada. Recuperado el 2 de noviembre de 2022 de <https://www.jornada.com.mx/2021/10/16/delcampo/articulos/defensa-territorial-yucatan.html>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Biomasa, creación ecológica de energía. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/biomasa-creacion-ecologica-de-energia>
- Secretaría de Energía (2014). Balance Nacional de Energía 2013. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41975/Balance\\_2013.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41975/Balance_2013.pdf)
- Secretaría de Energía (2015). Estrategia Nacional de Energía 2014-2028. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/documentos/estrategia-nacional-de-energia>
- Secretaría de Energía (2015). Resumen de la explicación de la Reforma Energética. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10239/Resumen\\_de\\_la\\_explicacion\\_de\\_la\\_Reforma\\_Energetica11.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10239/Resumen_de_la_explicacion_de_la_Reforma_Energetica11.pdf)
- Secretaría de Energía (2016). Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva\\_de\\_Energ\\_as\\_Renovables\\_2016-2030.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva_de_Energ_as_Renovables_2016-2030.pdf)

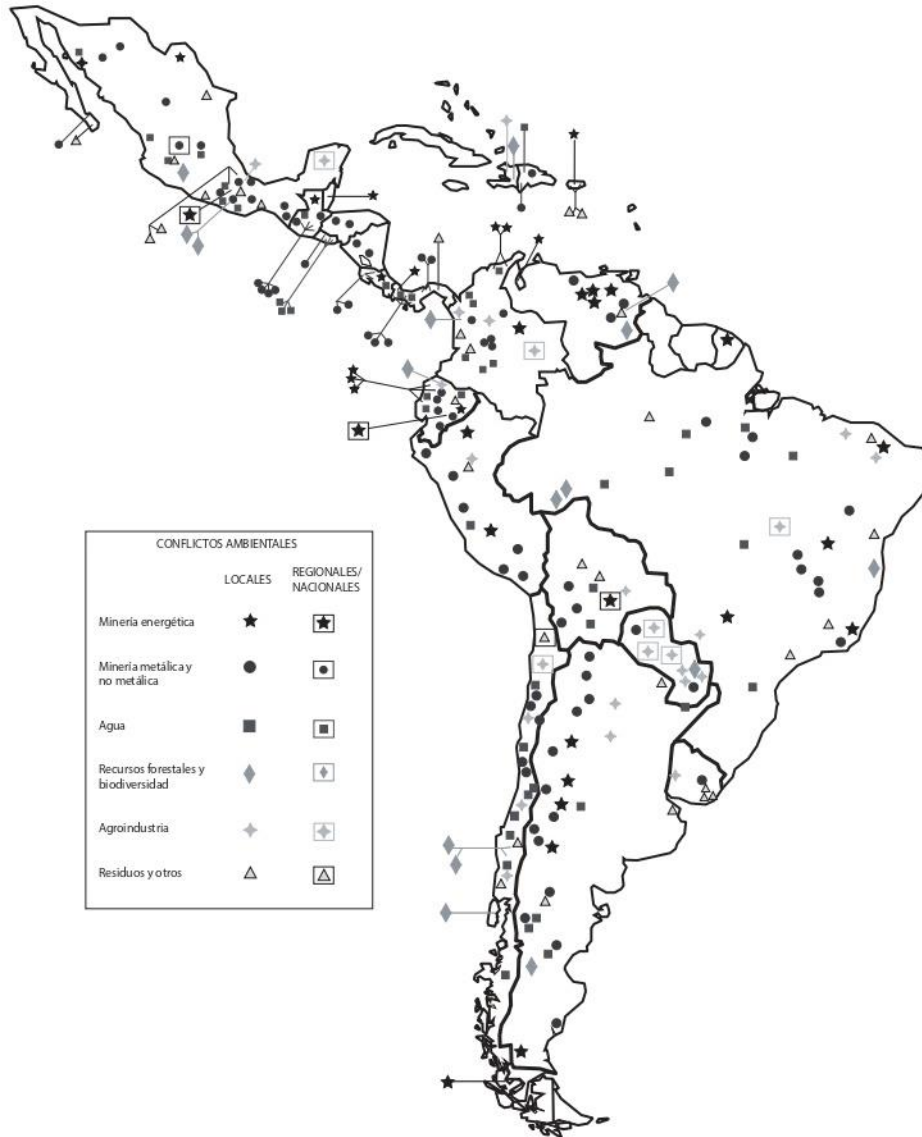
- Secretaría de Energía (2018). Balance Nacional de Energía 2017. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414843/Balance\\_Nacional\\_de\\_Energ\\_a\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/414843/Balance_Nacional_de_Energ_a_2017.pdf)
- Secretaría de Energía (2019). Balance Nacional de Energía 2019. Subsecretaría de Planeación y Transición Energética. CDMX, México.
- Secretaría de Energía (2020). El Gobierno de México avanza en la política energética para garantizar a la población el acceso a los servicios básicos de energía. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/articulos/el-gobierno-de-mexico-avanza-en-la-politica-energetica-para-garantizar-a-la-poblacion-el-acceso-a-los-servicios-basicos-de-energia>
- Secretaría de Energía (2020). Programa Sectorial de Energía 2020-2024. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562631/PS\\_SENER\\_CACEC-DOF\\_08-07-2020.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562631/PS_SENER_CACEC-DOF_08-07-2020.pdf)
- Secretaría de Energía (2021). Balance Nacional de Energía 2019. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/618408/20210218\\_BNE.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/618408/20210218_BNE.pdf)
- Secretaría de Energía (2021). Conoce las actividades que realiza el Centro Nacional de Control de Energía. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/es/articulos/conoce-las-actividades-que-realiza-el-centro-nacional-de-control-de-energia?idiom=es>
- Secretaría de Energía y Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica [FIDE]. Paneles Solares para tu Casa. Recuperado de <http://www.senerfidesolar.com/>
- Secretaría de Energía. ¿Qué hacemos?. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/que-hacemos>
- Secretaría de Energía. Sistema de Información Energética de México. Recuperado de <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&subAction=applyOptions>
- Secretaría de Relaciones Internacionales, México (2021). [https://embamex.sre.gob.mx/belgica/images/Economicos/C\\_DEST\\_RELCOM\\_MXUE.pdf](https://embamex.sre.gob.mx/belgica/images/Economicos/C_DEST_RELCOM_MXUE.pdf) consultado en mayo de 2022.
- SEGOB (2018). Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas 2016 – 2050. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf\\_a\\_Proyecciones\\_de\\_la\\_poblaci\\_n\\_de\\_M\\_xico.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390824/Infograf_a_Proyecciones_de_la_poblaci_n_de_M_xico.pdf)
- Senado de la República [México], Comisión de Energía (2014). Presentación de las iniciativas de las Leyes Secundarias de la Reforma Constitucional en Materia Energética enviadas al Senado de la República por el Poder Ejecutivo Federal. Recuperado de [https://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/reforma\\_energetica/presentacion.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/reforma_energetica/presentacion.pdf)
- Sener (2020). La Refinería Olmeca en Dos Bocas hoy hace historia y se suma al Sistema Nacional de Refinación para asegurar la autosuficiencia energética [en línea]. Recuperado el 31 de octubre de 2022 de <https://dosbocas.energia.gob.mx/Documentos/11%20Bolet%C3%ADn%20de%20Prensa%20SENER%2020220701.pdf>
- Servicio Geológico Mexicano (2017). Energía nuclear. Recuperado de [https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones\\_geologicas/Energia-nuclear.html](https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Energia-nuclear.html)
- Sesma Martín, D. (2020). El reto del agua en la producción de energía eléctrica. Recuperado el 30 de octubre de 2022 de <https://theconversation.com/el-reto-del-agua-en-la-produccion-de-energia-electrica-131354>
- Shiva, V. (1993). Cap 29, The Greening of Global Reach. En *The geopolitics reader*. Londres, Reino Unido: Taylor & Francis e-Library. Pp. 231-235

- Sirenio, K. (2022). La persecución política de los opositores a La Parota. Pie de Página. Recuperado de <https://piedepagina.mx/la-persecucion-politica-de-los-opositores-a-la-parota/>
- Solís, C. (2019). Planta de Biodiesel en Puerto Chiapas es “elefante blanco” [en línea]. El Heraldo de Chiapas. Recuperado el 3 de noviembre de 2022 de <https://www.elheraldodechiapas.com.mx/local/municipios/planta-de-biodiesel-en-puerto-chiapas-es-elefante-blanco-combustible-proyecto-juan-sabines-4324725.html>
- Soto, J. (2021). 5 datos sobre la deforestación en México. Greenpeace México. Recuperado de <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/10540/5-datos-sobre-la-deforestacion-en-mexico/#:~:text=La%20deforestaci%C3%B3n%20va%20en%20aumento&text=Esto%20representa%20m%C3%A1s%20del%20doble,350%20mil%20298%20hect%C3%A1reas%20deforestadas.>
- Tapia Cervantes, P. (2022). Empresas energéticas de España en México, más allá de Iberdrola y Repsol. Forbes, sección de Negocios. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/negocios-empresas-energeticas-de-espana-en-mexico-mas-alla-de-iberdrola-y-repsol/>
- Tornel C. (2021). ¿Seguridad o soberanía energética? Revista Nexos. Recuperado de <https://medioambiente.nexos.com.mx/seguridad-o-soberania-energetica/>
- Trischler, H. (2017). El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos?. Ludwig-Maximilians-Universität Munchen, Múnich, Alemania.
- U. S. Department of Energy. Energy Sources. Recuperado de <https://www.energy.gov/science-innovation/energy-sources>
- Unión Europea. Comisión Europea. Energy: News and Events. Recuperado de [https://ec.europa.eu/energy/home\\_en](https://ec.europa.eu/energy/home_en)
- United Nations Environment Programme (2021). Making Peace with Nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. Nairobi. Recuperado de <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>
- Vazquez García, V. (2003). La gestión ambiental con perspectiva de género: El manejo integrado de ecosistemas y la participación comunitaria. Gestión y Política Pública, vol. XII, núm. 2. Pp 291 – 320.
- Vega de Kuyper, J. C. y Ramírez Morales, S. (2014). Fuentes de energía, renovables y no renovables. Aplicaciones. 1ª Edición, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México. Pp. 696.
- Villegas Patraca, R. y Aguilar López, L. (2021). Energías Renovables en México. Portal Comunicación Veracruzana. Recuperado de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1526-energias-renovables-en-mexico>
- Zarembeg, G., Guarneros-Meza, V., et al. (2019). Identifican más de 800 conflictos socioambientales generados por proyectos mineros y energéticos en los últimos 12 años.
- Zavaleta Hernández, S. (2020). La expansión del imaginario del desarrollo. Algunas consideraciones desde la política internacional. Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM, núm. 138.
- Zavaleta Hernández, S. (2012). Más allá de la visión tradicional de la seguridad y del desarrollo. Hacia la consecución de la seguridad humana y el desarrollo humano en las relaciones internacionales contemporáneas. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

## Anexos

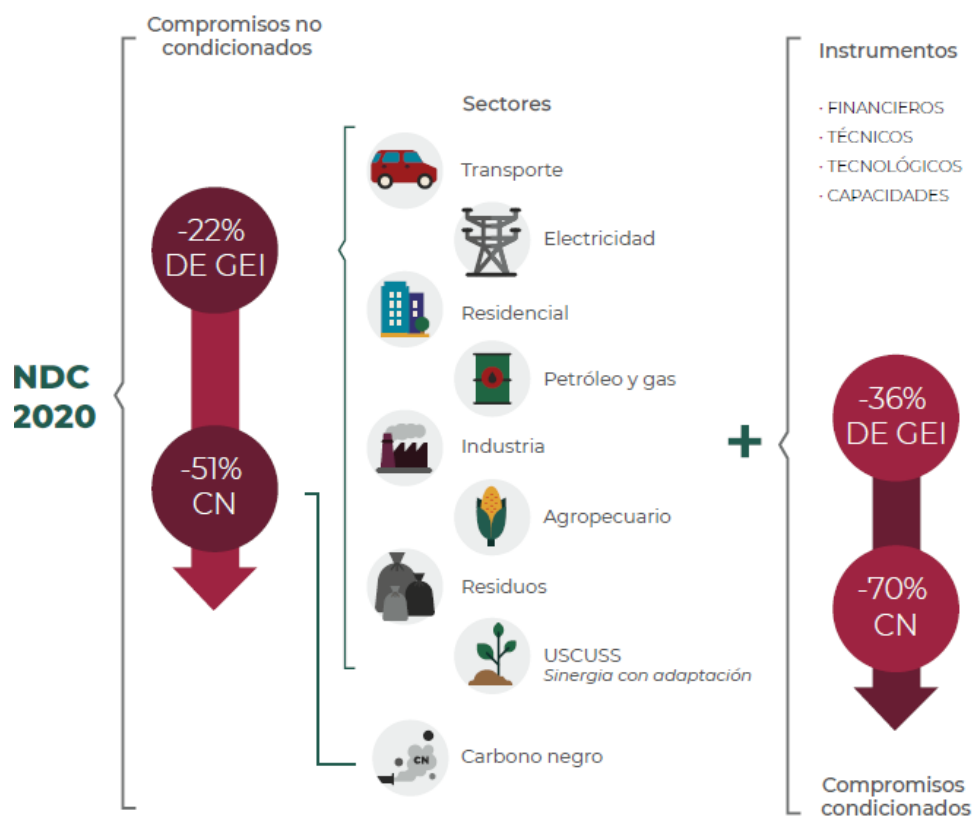
### Anexo 1. Mapa de conflictos ambientales en América Latina

#### MAPA DE CONFLICTOS AMBIENTALES



Fuente: Contribución Determinada a nivel Nacional. Actualización 2020.

## Anexo 2. Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional, Méx. 2020.



Fuente: Semarnat, Contribución Determinada a nivel Nacional (2020).

## Anexo 3. Los NDC de los Estados miembros de la Unión Europea.

País	Porcentaje	País	Porcentaje	País	Porcentaje
Bulgaria	0%	Chipre	24%	Eslovenia	15%
Rumania	2%	España	26%	Grecia	16%
Letonia	6%	Irlanda	30%	Portugal	17%
Croacia	7%	Italia	33%	Malta	19%
Hungría	7%	Bélgica	35%	Finlandia	39%
Polonia	7%	Países Bajos	36%	Luxemburgo	40%
Lituania	9%	Austria	36%	Suecia	40%
Eslovaquia	12%	Francia	37%		
Estonia	13%	Alemania	38%		
República Checa	14%	Dinamarca	39%		

Fuente: Naciones Unidas, NDC de la Unión Europea y sus Estados miembros (2020).

## Anexo 4. Lista de proyectos y acciones financiados por la Unión Europea en México

Organización financiadora	Organización ejecutora	Nacionalidad de los socios	Proyecto	Monto Subvención	Años ejecución	Mecanismo financiación	Más información
Comisión Europea	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	España	Instrumentando políticas climáticas y de eficiencia energética en Oaxaca en el sector público y privado	€ 500,000	2020-2023	EUROCLIMA+	<a href="http://euroclimaplus.org/proyectos-energia/instrumentando-politicas-climaticas-y-de-eficiencia-energetica">http://euroclimaplus.org/proyectos-energia/instrumentando-politicas-climaticas-y-de-eficiencia-energetica</a>
Comisión Europea	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	España	LAIF City LIFE	€ 5,200,000.00	2020-2024	LA <sup>2</sup>	<a href="https://www.aecid.gob.es/es/TablonAnuncios/Paginas/14-01-2020-Convenio-de-contribucionC3%B3n-LA2018404-635-LAIF-City-Life.aspx">https://www.aecid.gob.es/es/TablonAnuncios/Paginas/14-01-2020-Convenio-de-contribucionC3%B3n-LA2018404-635-LAIF-City-Life.aspx</a>
Comisión Europea	Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas	España (Chipre, Italia, México, Portugal) <sup>3</sup>	A global initiative to understand gypsum ecosystem ecology	€ 724,500	2018-2021	Horizon 2020	<a href="https://cordis.europa.eu/projects/en">https://cordis.europa.eu/projects/en</a>
Comisión Europea	Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)	Francia	Combating climate change in agriculture programme (Mex-3CAP)	€ 5,200,000	2014-2021	LAIF	<a href="https://www.eulaif.eu/en/projects/combating-climate-change-agriculture-programme-fra">https://www.eulaif.eu/en/projects/combating-climate-change-agriculture-programme-fra</a>
Comisión Europea	Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)	Francia	Proyecto piloto de integración ciclista al Sistema de Autobús de Rápido Tránsito de Puebla	€ 500,000	2020-2021	EUROCLIMA+	<a href="http://euroclimaplus.org/movilidadurbana/item/226-pp-mexico">http://euroclimaplus.org/movilidadurbana/item/226-pp-mexico</a>
Comisión Europea	Alma Mater Studiorum – Università di Bologna	Italia (Dinamarca, Eslovenia, España, Francia, México)	Insect-borne prokaryote-associated diseases in tropical and subtropical perennial crops	€ 3,999,963.75	2017-2021	Horizon 2020	<a href="https://cordis.europa.eu/projects/en">https://cordis.europa.eu/projects/en</a>

<sup>1</sup> En caso de proyectos regionales o globales, el monto se refiere solo a México.

<sup>2</sup> Instrumento para Latinoamérica

<sup>3</sup> Socio principal más otros socios de la UE y México en paréntesis, los socios no miembros de la UE no son mencionados

Organización financiadora	Organización ejecutora	Nacionalidad de los socios	Proyecto	Monto Subvención	Años ejecución	Mecanismo financiación	Más información
Comisión Europea	Barcelona Supercomputing Center	España (Alemania, Francia, México)	Supercomputing and Energy for Mexico	€ 1,999,030	2019-2021	Horizon 2020	<a href="https://cordis.europa.eu/projects/en">https://cordis.europa.eu/projects/en</a>
Comisión Europea	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)	Alemania	A sustainable and Climate-friendly Phase out of Ozone Depleting Substances (SPODS)	€ 3,000,000	2017-2020	Partnership Instrument	<a href="https://www.giz.de/de/downloads/Factsheet-EU-ELDZ-SPODS-WEB-260618.pdf">https://www.giz.de/de/downloads/Factsheet-EU-ELDZ-SPODS-WEB-260618.pdf</a>
Comisión Europea	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)	Alemania	Alianza Estratégica para la Implementación del Acuerdo de París (SPIPA)	€ 1,000,000	2018-2022	Partnership Instrument	<a href="https://eeas.europa.eu/delegation/mexico/62990/strategic-partnerships-implementation-paris-agreement-spiipa_en">https://eeas.europa.eu/delegation/mexico/62990/strategic-partnerships-implementation-paris-agreement-spiipa_en</a>
Comisión Europea	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)	Alemania	Mejora del Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible del área metropolitana de Guadalajara – SUMP	€ 600,000	2018-2020	EUROCLIMA+	<a href="http://euroclimaplus.org/movilidadurbana/item/231-sump-mexico">http://euroclimaplus.org/movilidadurbana/item/231-sump-mexico</a>
Comisión Europea	Expertise France	Francia	Articulando agendas globales desde lo local: la adaptación basada en ecosistemas como catalizador de acciones municipales para alcanzar metas globales	€ 947,550	2019-2021	EUROCLIMA+	<a href="https://euroclimaplus.org/proyectos-bosques/acciones-municipales-en-mexico-y-brasil">https://euroclimaplus.org/proyectos-bosques/acciones-municipales-en-mexico-y-brasil</a>
Comisión Europea	ICF	Internacional	International Urban Cooperation: Sustainable and Innovative Cities and Regions – Regional Action North America – USA, CAN, MX	€ 5,998,810	2016-2020	Partnership Instrument	<a href="http://www.iuc.eu/na-es/city-pairings/?c=search&amp;pairing_id=4p4fodja">http://www.iuc.eu/na-es/city-pairings/?c=search&amp;pairing_id=4p4fodja</a>
Comisión Europea	IDOM	Internacional	EU-MX Sector Dialogue Support Facility (SDSF)	€ 2,604,700	2018-2021	Partnership Instrument	<a href="https://ec.europa.eu/fpi/sites/fpi/files/ann_16_-_action_fiche_for_eu-mexico_sector_dialogues_support_facility.pdf">https://ec.europa.eu/fpi/sites/fpi/files/ann_16_-_action_fiche_for_eu-mexico_sector_dialogues_support_facility.pdf</a>

Organización financiadora	Organización ejecutora	Nacionalidad de los socios	Proyecto	Monto Subvención	Años ejecución	Mecanismo financiación	Más información
Comisión Europea	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)	Alemania	LAIF contribution to the 'Geothermal Development Facility Latin America'	€ 20,500,000	2014-2026	LA	<a href="https://www.eulaif.eu/en/projects/geothermal-development-facility-latin-america">https://www.eulaif.eu/en/projects/geothermal-development-facility-latin-america</a>
Comisión Europea	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Internacional	UN-REDD Programme (United Nations Collaborative initiative on Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation)	€ 12,000,000	2016-2020	ENV	<a href="https://www.un-redd.org/how-we-work-1">https://www.un-redd.org/how-we-work-1</a>
Comisión Europea	PWC	Internacional	Low Carbon Business Action	€ 3,000,000	2020-2023	Partnership Instrument	<a href="https://www.clustercollaboration.eu/international-cooperation/low-carbon-page">https://www.clustercollaboration.eu/international-cooperation/low-carbon-page</a>
Comisión Europea	Syddansk Universitet	Dinamarca (Bulgaria, España, Grecia, Italia, México, Portugal)	Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries	€ 594,000	2018-2021	Horizon 2020	<a href="https://cordis.europa.eu/projects/en">https://cordis.europa.eu/projects/en</a>
Comisión Europea	Technische Universität Ilmenau	Alemania (Dinamarca, México, Polonia)	Improved Estimation Algorithms for Water Purification and Desalination Systems	€ 271,400	2019-2021	Horizon 2020	<a href="https://cordis.europa.eu/projects/en">https://cordis.europa.eu/projects/en</a>
Comisión Europea	The University of Sheffield	Reino Unido (México)	Can bean yield losses caused by drought, heat stress and climate change be ameliorated by enhancing pod-specific stomatal conductance?	€ 237,493.80	2017-2020	Horizon 2020	<a href="https://cordis.europa.eu/projects/en">https://cordis.europa.eu/projects/en</a>
Comisión Europea	Universidad Autónoma Metropolitana	México	Bioclimatic Sustainable Architecture and Urbanism in Europe	N/A	2016-2020	Erasmus+	<a href="mailto:redpubli@correo.uam.mx">redpubli@correo.uam.mx</a>
Gobierno de los Países Bajos	Embajada del Reino de los Países Bajos	Países Bajos	Youth for Climate Action	€ 4,390	2019-2020	Gobierno de los Países Bajos	<a href="https://www.verdeitam.com/serie-de-conferencias-cortas">https://www.verdeitam.com/serie-de-conferencias-cortas</a>

Fuente: Delegación de la UE en México (2020).