



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN ECONOMÍA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

**ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE: ANÁLISIS DEL
DESARROLLO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC
Y SUS IMPACTOS A NIVEL ECONÓMICO, SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

Doctor en Economía

PRESENTA:

Fernando Antonio López Jiménez

TUTOR:

Dr. Jaime Llanos Martínez

Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

Dra. Maribel Hernández Arango

Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM

Dr. Darío Ibarra Zavala

Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM

Dr. César Adrián Ramírez Miranda

Universidad Autónoma de Chapingo

Dr. Abdiel Hernández Mendoza

Escuela Nacional de Estudios Superiores Juriquilla, UNAM

Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, abril de 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



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 está 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.

*Dedicado a mi papá Juan,
quien partió soñando un mundo mejor.*

*¿Cuántos caminos debe recorrer un hombre
antes de que lo llames "hombre"?
¿Cuántos mares debe navegar una blanca paloma
antes de dormir en la arena?
¿Cuántas veces deben volar las balas de cañón
antes de ser prohibidas para siempre?*

*La respuesta, amigo mío, está flotando en el viento,
la respuesta está flotando en el viento.*

*¿Cuántos años debe existir una montaña
antes de que sea arrastrada por el mar?
¿Cuántos años pueden vivir algunas personas
antes de que se les permita ser libres?
¿Cuántas veces puede un hombre girar la cabeza
y fingir que simplemente no lo ha visto?*

*La respuesta, amigo mío, está flotando en el viento,
la respuesta está flotando en el viento.*

*¿Cuántas veces debe un hombre levantar la vista
antes de poder ver el cielo?
¿Cuántas orejas debe tener un hombre
antes de poder oír a la gente llorar?
¿Cuántas muertes serán necesarias hasta que se dé cuenta
que ha muerto demasiada gente?*

*La respuesta, amigo mío, está flotando en el viento,
la respuesta está flotando en el viento.*

*"Blowin' in the Wind"
Bob Dylan*

Con profundo agradecimiento...

A la UNAM y al CONAHCYT (antes CONACYT) por brindarme la oportunidad de concluir mis estudios de posgrado.

Al profesor Jaime Llanos, mi tutor, quien siempre ha tenido la disposición de acompañar todos mis proyectos académicos, brindando toda su experiencia y análisis crítico para tener mejores perspectivas sobre el camino a seguir. Aquí le externo mi más sincera gratitud, esperando que este trabajo logre plasmar lo mucho que he aprendido de él.

A los profesores César Miranda, Darío Ibarra, Maribel Hernández y Abdiel Hernández, quienes no dudaron en participar en esta investigación y que me dieron valiosos aportes no solo para completarlo, sino para enriquecerme como persona y como economista. Muchas gracias por toda la ayuda brindada y los ánimos que me imprimieron para cumplir con mis propósitos.

A mis padres, Concepción y Fermín, quienes me dieron la vida y el motor para seguir adelante.

A mis hermanos, Juan y Felipe, por ser siempre el apoyo con quien puedo contar.

A mis sobrinos Santiago y Camila, por toda la energía que me transmiten para alcanzar metas.

A mi tía Antonia, Cristina, Jimena y Gerardo, por compartir tiempo y espacio juntos.

A mi tío Espiridión y su hermosa familia, por tener siempre el ánimo de apoyarnos en todo momento.

A Leticia, mi novia, compañera de historias y de victorias. Porque sabes que tu cariño y apoyo es lo mejor que me pudo suceder.

A mis amigos Armando, Diego, Gustavo, Homero, Juan Carlos, Mauro, Sergio y Uriel, por todo este tiempo compartido.

Índice general

Índice de figuras, gráficas y tablas	12
Abreviaturas, siglas y acrónimos	14
Introducción.....	17
Planteamiento del problema.....	20
Hipótesis y objetivos de la investigación	23
Orden de la exposición por capítulos.....	24
Capítulo I: Marco teórico del crecimiento y el desarrollo económico, y la sostenibilidad	27
1.1 Cuatro contribuciones del pensamiento económico clásico a la cuestión del crecimiento....	27
1.2 Del crecimiento al desarrollo económico	31
1.2.1 La teoría marginalista y el modelo de producción neoclásico.....	31
1.2.2 La teoría de Keynes.....	33
1.2.3 La teoría del desarrollo por etapas de Rostow	36
1.3 El pensamiento social latinoamericano sobre el desarrollo	38
1.3.1 El estructuralismo de la CEPAL	39
1.3.2 La teoría de la dependencia	45
1.3.3 Estilos alternativos de desarrollo	47
1.3.4 El giro neoestructuralista de la CEPAL.....	53
1.3.5 Desarrollo Territorial Rural.....	56
1.4 Perspectivas y enfoques de la crisis ecológica	60
1.4.1 El Capitalismo Verde	60
1.4.2 La fractura metabólica en la crítica de Karl Marx.....	69
1.4.3 La ley de la entropía en el modelo de Georgescu-Roegen	77
1.4.4 La Economía Ecológica en el análisis de Martínez Alier	86
Capítulo II: Principales iniciativas internacionales para el desarrollo sostenible y sus resultados	93
2.1 Antecedentes de las Conferencias Internacionales sobre Medio Ambiente	93
2.2 Conferencia de Estocolmo, 1972.....	95
2.3 Club de Roma y los límites del crecimiento, 1972	98
2.4 Cumbre de Cocoyoc, 1974	103
2.5 Modelo Mundial Latinoamericano, 1975	105
2.6 <i>Nuestro Futuro Común</i> o Informe Brundtland, 1987	106
2.7 Conferencia de Río de Janeiro, 1992.....	110

2.8	Protocolo de Kioto, 1997	114
2.9	Cumbre de la Tierra de Johannesburgo, 2002	116
2.10	Cumbre Río+20, 2012	119
2.10.1	Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), 2015-2030.....	122
2.10.2	Principios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (PASG)	127
2.11	Acuerdo de París, 2015.....	130
Capítulo III: Elementos históricos, jurídicos y económicos de las Energías Renovables en México.....		135
3.1	Desarrollo y Energía: Breve panorama histórico.....	135
3.1.1	Inicios de la industria y el mercado eléctrico en México	136
3.1.2	Nacionalización de la industria eléctrica.....	138
3.1.3	Primeras aperturas al sector privado	140
3.1.4	El Modelo Híbrido de Comprador Único	142
3.1.5	La Reforma Energética 2013-2014	144
3.1.5.1	Resultados de la reforma en el sector eléctrico	150
3.2	Marco jurídico.....	155
3.3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	157
3.3.2	Ley de la Industria Eléctrica	160
3.3.3	Ley de la Comisión Federal de Electricidad.....	166
3.3.4	Ley de Transición Energética.....	170
3.3.5	Otras leyes y disposiciones relevantes.....	174
3.3.5.1	Ley General de Cambio Climático.....	175
3.3.5.2	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	177
3.3.5.3	Ley de Planeación	178
3.3.5.4	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.....	180
3.3.5.5	Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética	181
3.3.5.6	Ley de Desarrollo Rural Sustentable	181
3.3.5.7	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	183
3.3	Sistema Eléctrico Nacional	184
3.3.1	Matriz energética primaria	184
3.3.2	Demanda de energía eléctrica	189
3.3.3	Fuentes de Energía Renovable	191
3.3.3.1	Potencial de generación de las fuentes de energía renovable.....	196

3.4 Retos y oportunidades de las transiciones energéticas en México	199
3.4.1 Definición y objetivos de las energías limpias	199
3.4.2 Mecanismos de consulta y evaluación de los impactos sociales y ambientales	202
Capítulo IV: Contexto, diagnóstico socioeconómico y proyectos de energía eólica en el Istmo de Tehuantepec	205
4.1 Diagnóstico socioeconómico, político-institucional, histórico-cultural y ambiental del Istmo de Tehuantepec.....	206
4.1.1 Caracterización geográfica y ambiental.....	207
4.1.1.1 Condiciones físicas para la generación de energía eólica	207
4.1.1.2 Contexto ambiental.....	214
4.1.2 Contexto histórico.....	215
4.1.3 Indicadores socioeconómicos	220
4.1.4 Contexto político-institucional.....	229
4.2 Corredor Eólico en el Istmo de Tehuantepec.....	231
4.2.1 Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec.....	231
4.2.2 Parques eólicos en operación	236
4.2.3 Resultados del desarrollo eólico en el Istmo de Tehuantepec	238
4.2.3.1 Juchitán de Zaragoza	238
4.2.3.2 Santo Domingo Ingenio.....	243
4.2.3.3 Unión Hidalgo	246
4.2.3.4 El Espinal	249
4.2.3.5 Ciudad Ixtepec.....	251
4.2.3.6 Asunción Ixtaltepec.....	253
4.2.3.7 San Dionisio del Mar	254
4.2.4 Balance de resultados	255
4.3 Elementos para una política económica de proyectos eólicos comunitarios	259
4.4.1 Costos de instalación de un parque eólico	261
4.4.2 Inversión privada y mecanismos de financiamiento	264
4.4.2.1 Subastas de energía	265
4.4.2.2 Fondos o préstamos subsidiados para inversión y garantías.....	267
4.4.2.3 Beneficios tributarios a la producción y/o inversión.....	270
4.4.3 Dependencia tecnológica.....	271
Conclusiones.....	276
Bibliografía	279

Índice de figuras, gráficas y tablas

Fig. 1 Desigualdad mundial de ingresos y riqueza, 2021 (%).....	21
Fig. 2. El funcionamiento del sistema económico dentro de la biósfera global.....	83
Fig. 3. Propuesta teórica para el DS	91
Fig. 4. Estructura del MEM	149
Fig. 5. Distribución de competencias del SEN	159
Fig. 6. Mecanismos para adquirir un CEL y sus porcentajes anuales.....	164
Fig. 7. Previsión del consumo final del SEN 2020 y 2034	191
Fig. 8. Mapa físico de la región del istmo.....	208
Fig. 9. Mapa de la capacidad instalada de energía eólica en México, 2022	209
Fig. 10. Velocidad media del viento en el IDT	210
Fig. 11. Densidad de potencia del viento en el IDT	211
Fig. 12. Corredor Eólico del IDT	213
Fig. 13. Distribución geográfica de los pueblos mesoamericanos, 1519	217
Fig. 14. Atlas de los pueblos indígenas de Oaxaca, 2015	222
Fig. 15. Parques eólicos en operación en el IDT, 2020	237
Fig. 16. Principales localidades de Juchitán.....	239
Fig. 17. Círculo vicioso del desarrollo eólico en el IDT	256
Fig. 18. Velocidad del viento de Santa Teresa en el IDT	262
Fig. 19. Densidad de potencia del viento de Santa Teresa en el IDT	262
Fig. 20. Estructura de la Góndola.....	272

Gráfica 1. Nivel de intensidad energética de la energía primaria por regiones, 1990-2019 (MJ/PIB en USD según la PPA de 2017)	65
Gráfica 2. Emisiones anuales de CO2 por regiones, 1990-2021	66
Gráfica 3. Evolución del gasto en inversión física y pensiones y jubilaciones 2011- nov 2021 (mmdp).....	151
Gráfica 4. Tarifas eléctricas domésticas. Comparativo 2012-2021	152
Gráfica 5. Ingresos, gastos y subsidios de la CFE (miles de millones de pesos).....	153
Gráfica 6. Capacidad instalada en Generación 2017-2022 (MW).....	185
Gráfica 7. Capacidad instalada de la CFE y del resto de los permisionarios, 2022 (MW).....	186
Gráfica 8. Energía producida por tipo de tecnología 2017-2022 (GWh)	187
Gráfica 9. Energía producida, por tecnología, 2022	188
Gráfica 10. Demanda mundial de electricidad, 2022 (TWh)	189
Gráfica 11. Pronóstico del consumo bruto del SEN 2018 – 2037, escenarios de planeación, alto y bajo (GWh).....	190
Gráfica 12. Porcentaje de la capacidad instalada por tipo de tecnología, 2022	193
Gráfica 13. Capacidad instalada de las Energías Limpias, 2022 (MW)	194
Gráfica 14. Energía producida de fuentes renovables y nuclear, 2017-2022 (GWh).....	195
Gráfica 15. Evolución de la capacidad instalada neta esperada (MW) 2023-2037	198
Gráfica 16. Evolución de generación y las metas de Energía Limpia	199
Gráfica 17. Composición de la IED en Oaxaca (2022)	223
Gráfica 18. Origen de la IED en Oaxaca (2022)	223

Gráfica 19. Destino de la inversión total en Oaxaca, 2022	224
Gráfica 20. Evolución de la inversión nacional en la industria de las bebidas y el sector eléctrico, 1999-jun 2022 (mdd)	224
Gráfica 21. Distribución de la fuerza laboral en Oaxaca, 1er trim. 2022.....	225
Gráfica 22. Distribución de personas según carencias sociales en 6 municipios del IDT, 2020 (%).....	228
Gráfica 23. Evolución de la IED en energía eólica y solar, 2012-2022 (mdd).....	264
Tabla 1. Propuestas de políticas de la Economía Ecológica	89
Tabla 2. ODS	124
Tabla 3. Metas específicas del ODS7.....	125
Tabla 4. Indicadores del OD7.....	126
Tabla 5. Puntos clave del AP, 2015	131
Tabla 6. Modalidades de participación privada en la generación eléctrica en México	141
Tabla 7. Modalidades de participación en el MEM	148
Tabla 8. Marco legal del sector eléctrico y las EE.RR. en México	156
Tabla 9. Leyes de la CPEUM relativas al sector eléctrico	158
Tabla 10. Participantes en el SEN.....	161
Tabla 11. Funciones de las dependencias y los participantes involucrados en los CEL y las Energías Limpias.....	162
Tabla 12. Funciones de las empresas subsidiarias y filiales de la CFE.....	169
Tabla 13. Líneas de acción de la energía eólica en la LTE.....	173
Tabla 14. Ejes temáticos del PND 2019-2024.....	177
Tabla 15. Participación en el mercado eléctrico.....	188
Tabla 16. Clasificación del potencial las energías limpias.....	197
Tabla 17. Potencial de las energías renovables en México (GWh/a).....	197
Tabla 18. Dimensiones de estudio para los proyectos eólicos	205
Tabla 19. Clasificación de la densidad de potencia y velocidad del viento	211
Tabla 20. Potencial eléctrico del viento en el IDT	212
Tabla 21. Datos demográficos de 6 municipios del Istmo de Tehuantepec, 2020	221
Tabla 22. Datos sociodemográficos de 6 municipios del IDT, 2020	226
Tabla 23. Actores sociales involucrados en el desarrollo eólico del IDT	230
Tabla 24. Objetivos del Programa Institucional del Corredor Interoceánico del IDT 2023-2024	233
Tabla 25. Medidas de política para la sostenibilidad de la energía eólica en el IDT.....	260
Tabla 26. Estimación de costos totales de un aerogenerador por MW (miles de dólares).....	263
Tabla 27. Recursos otorgados al FOTEASE (mdp), 2008-2022	268

Abreviaturas, siglas y acrónimos

°C: Grado Celsius
AFP: Auditoría de la Función Pública
AIE: Agencia Internacional de Energía
AMDEE: Asociación Mexicana de Energía Eólica
AP: Acuerdo de París
AZEL: Atlas de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
CCVC: Contaminantes climáticos de vida corta
CDM: Mecanismo de Desarrollo Limpio
CDS: Comisión de Desarrollo Sostenible
CEL: Certificados de Energías Limpias
CENACE: Centro Nacional de Control de Energía
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFE: Comisión Federal de Electricidad
CMNUCC: Convenio sobre la Diversidad Biológica, y la Convención Marco sobre el Cambio Climático
CNH: Comisión Nacional de Hidrocarburos
CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CO₂: Dióxido de carbono
COPLADES: Comité de Planeación del Desarrollo Estatal
CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRE: Comisión Reguladora de Energía
DC: Desarrollo Comunitario
DLC: Desarrollo Local Comunitario
DS: Desarrollo Sostenible
DTR: Desarrollo Territorial Rural
ECOSOC: Consejo Económico y Social
EDF: Électricité de France
EE.RR.: Energías Renovables
EE.UU.: Estados Unidos de América
EIA: Evaluación de Impacto Ambiental
EIS: Evaluación de Impacto Social
EPE: Empresa Productiva del Estado
EPS: Empresas Productivas Subsidiarias
FAO: Organización para la Alimentación y la Agricultura
FER: Fuentes de Energía Renovables
FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FISR: Fondo de Inversión Socialmente Responsable
FONADIN: Fondo Nacional de Infraestructura
FOTEASE: Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
GD-FV: Generación Distribuida de sistemas fotovoltaicos
GEI: Gases de Efecto Invernadero

GR: Nicolás Georgescu-Roegen
GWA: Global Wind Atlas
GWh: Gigavatio-hora
IDH: Índice de Desarrollo Humano
IDT: Istmo de Tehuantepec
IED: Inversión Extranjera Directa
IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INDC: Contribuciones Intencionales Determinadas a nivel Nacional
INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INEL: Inventario Nacional de las Energías Limpias
IPCC: Panel Internacional para el Cambio Climático
IRENA: Agencia Internacional de Energía Renovable
km: Kilómetro
km²: Kilómetro cuadrado
kW: Kilovatio
kWh: Kilovatio hora
LGCC: Ley General de Cambio Climático
LIE: Ley de la Industria Eléctrica
LISR: Ley del Impuesto Sobre la Renta
LOAPF: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
LSPEE: Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica
LTE: Ley de Transición Energética
LyFC: Luz y Fuerza del Centro
m/s: Metro por segundo
m: Metro
MCEL: Mercado de Certificados de Energías Limpias
mdd: Millones de dólares
mdp: Millones de pesos
MEM: Mercado Eléctrico Mayorista
MHCU: Modelo Híbrido de Comprador Único
MIT: Instituto de Tecnología de Massachusetts
MML: Modelo Mundial Latinoamericano
NDC: Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIT: Organización Internacional del Trabajo
OMC: Organización Mundial del Comercio
OMS: Organización Mundial de la Salud
ONG: Organización no Gubernamental
ORC: Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética
PASG: Principios Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo
PEF: Presupuesto de Egresos de la Federación
PETE: Programa Especial de la Transición Energética
PIB: Producto Interno Bruto
PIE: Productor Independiente de Energía
PK: Protocolo de Kioto
PND: Plan Nacional de Desarrollo

PNUMA/UNEP: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRODEERS: Programa de Desarrollo Regional Sustentable
PRODESC: Proyectos para el Desarrollo Social
PRODESEN: Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico
PRONASE: Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
SED: Sistema de Evaluación del Desempeño
SEDENA: Secretaría de la Defensa Nacional
SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEN: Sistema Eléctrico Nacional
SENER: Secretaría de Energía
SFP: Secretaría de la Función Pública
SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público
snm: Sobre el nivel del mar
SNPD: Sistema Nacional de Planeación Democrática
TWh: Teravatio-hora
UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México
UNCTAD: Comisión de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNPRI: Principios de Inversión Responsable de la Naciones Unidas
UNSD: División de Estadística de las Naciones Unidas
W/m²: Vatio por metro cuadrado
WEF: Foro Económico Mundial

Introducción

Presentamos al lector los resultados de la investigación en torno al tema del Desarrollo Sostenible (DS) en México y, particularmente, en la región del Istmo¹ de Tehuantepec² (IDT), con la principal aspiración de poder contribuir al análisis y discusión, desde distintos enfoques teóricos y perspectivas sociales e institucionales, sobre la forma en que se han implementado los proyectos de Energías Renovables (EE.RR.) y ofrecer propuestas de solución a las problemáticas que se expondrán a continuación.

De modo general, la cuestión que se intentará resolver a lo largo de este trabajo es la siguiente: ¿Por qué el desarrollo eólico en el IDT ha ocasionado más daños que beneficios para sus habitantes, siendo que se trata de una fuente de energía renovable, segura y sostenible? ¿Cómo se explica que, en los municipios de Oaxaca donde se generan importantes ganancias económicas a partir de la producción de energía eólica, persistan altos índices de pobreza, desigualdad y carencia de los servicios básicos, incluso de la electricidad que ahí mismo se produce? Por supuesto, la respuesta es multifactorial y abarca diferentes fenómenos socioeconómicos que abordaremos en cada uno de los capítulos.

Debido a que no se trata de un tema exclusivo de la región del Istmo ni del sector eléctrico, sino que es algo que se ha reproducido y recrudecido en muchos niveles en la historia reciente del capitalismo mundial, consideramos que gran parte de la explicación está relacionada con el concepto *moderno* del desarrollo. Generalmente se asume que un *país desarrollado* es aquel que ha conseguido un elevado crecimiento económico, una alta calidad de vida para sus habitantes y una capacidad industrial y tecnológica avanzada, los cuales son cuantificados en indicadores como el Producto Interno Bruto (PIB) y el Índice de Desarrollo Humano (IDH); sin embargo, el hecho de que un puñado de países hayan alcanzado el desarrollo ha sido a costa de generar numerosas problemáticas sociales y ambientales que el sistema capitalista no ha podido solucionar.

¹ Un istmo es una “lengua de tierra que une dos continentes o una península con un continente” (RAE, s.f.). El de Tehuantepec está integrada por 79 municipios de los estados de Oaxaca y Veracruz y es la región más estrecha de México (300 km) que une los océanos Pacífico y Atlántico. De aquí su importancia productiva, comercial y geopolítica para el desarrollo económico del país.

² Del náhuatl *Tecuani-tepetl* que significa “cerro de las fieras”.

Una de ellas constituye, de hecho, el mayor problema que actualmente enfrenta la humanidad: el cambio climático, en torno al cual se han organizado numerosas iniciativas intergubernamentales y cuantiosas estrategias de acción, sin que ninguna haya logrado los resultados esperados hasta ahora. Las estrategias vigentes más importantes para enfrentar este problema son los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París, ambos aprobados en 2015 y que han servido para que todos los países puedan delinear sus políticas ambientales, industriales y energéticas de tal forma que se pueda avanzar hacia la sostenibilidad del sistema económico.

En este contexto, el **ODS7: Energía asequible y no contaminante** (al que se alude en el título de esta investigación) tiene la visión de reemplazar gradualmente el uso de combustibles fósiles por fuentes de energía alternativas y renovables, como el viento y el sol; y además, incentivar que la energía eléctrica esté disponible física y económicamente para todos. Con esto se lograrían 2 cosas: disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera (la causa principal del calentamiento global) y universalizar el acceso a la electricidad. No obstante, debido a que este Objetivo está fuertemente arraigado en una corriente de pensamiento que privilegia la ganancia privada, su implementación en México ha traído consecuencias no previstas e indeseables, como mayor contaminación y pobreza.

Por ello, en los primeros capítulos de esta investigación, analizamos críticamente este Objetivo y los fundamentos teóricos y epistémicos que subyacen a él, con la determinación de saber *¿energía asequible para quién?*, y *¿qué tipo de energía realmente no es contaminante?* Por supuesto, creemos que, en la actual coyuntura socioeconómica y ambiental post-pandemia, hay que apostar por la generación de energía que no esté sustentada en la quema de carbón y petróleo; pero también tenemos la convicción de que las acciones que buscan disminuir los efectos de la crisis climática tienen consecuencias negativas en muchas ciudades, regiones y comunidades del país, a falta de un análisis riguroso de las teorías económicas que sustentan las políticas de sostenibilidad en todo el mundo.

A partir de este análisis, nos proponemos profundizar en las implicaciones ambientales, económicas, sociales y jurídicas que se derivan de la aplicación de dichas teorías y

políticas en el Estado de Oaxaca y, específicamente, en el IDT, con la finalidad de tener un amplio panorama de las dinámicas que rodean al desarrollo de la energía eólica en la región y así tener una mejor comprensión de los problemas que emergen ahí.

Actualmente (2024), en el Istmo hay una confrontación de visiones sobre el desarrollo. Por un lado, el Gobierno de México intenta establecer las condiciones para desarrollar económicamente el sudeste del país a través de la inversión pública y privada, el mejoramiento de la infraestructura y los servicios básicos, y la transición energética. Por el otro lado, muchas comunidades, asambleas, ejidatarios y pobladores se han organizado para impedir la instalación de más empresas de energía eólica en la zona y de proyectos a gran escala, como el “Corredor Interoceánico del Istmo”; “mientras que especialistas opinan que el caminar hacia una transición justa, requerirá de poner en una balanza los resultados. Pero, a la fecha, no hay ni estudios ni respuestas oficiales que puedan dar claridad” (Ramírez, 2023).

En este sentido, la meta de este trabajo es subsanar la falta de información que los actores sociales y gobiernos municipales se enfrentan a la hora de tomar decisiones en sus territorios, dentro del contexto internacional que busca acelerar las transiciones energéticas y de las iniciativas del gobierno que intenta promover el crecimiento económico en la región. Como en cualquier investigación científica abocada al campo social, el principal anhelo de esta tesis es que pueda servir como referencia a quienes determinan las políticas públicas, empresas y a la población en general, contribuyendo con un grano de arena a la solución de los problemas que nos afectan a todos. En definitiva:

“El desafío urgente es dar lugar a un nuevo diálogo entre los distintos actores para ampliar el prisma, posibilitar diversas miradas que contribuyan al bien común; considerar las necesarias precauciones teniendo presente que nos interpela proteger nuestra casa común, las relaciones comunitarias basadas en el lugar; el mejoramiento de la calidad de vida. Buscar soluciones integrales convoca distintos saberes y actores; nos exhorta a considerar las relaciones implicadas entre naturaleza y sociedad” (Alvarado *et al.*, 2020: 4).

Planteamiento del problema

El capitalismo global está atravesando por dos crisis sistémicas interrelacionadas: la ecológica, reflejada en el avance constante del calentamiento global y los desastres ambientales; y la económica, plasmada en la mayor desigualdad social conocida en la historia. La primera de ellas, como parte del desequilibrio ecológico a gran escala, ha avanzado a tal grado que pone en peligro la continuidad de la vida humana, ya que amenaza la provisión futura de alimentos, multiplica los potenciales peligros para la salud y aumenta las probabilidades de desastres naturales, entre otros riesgos.

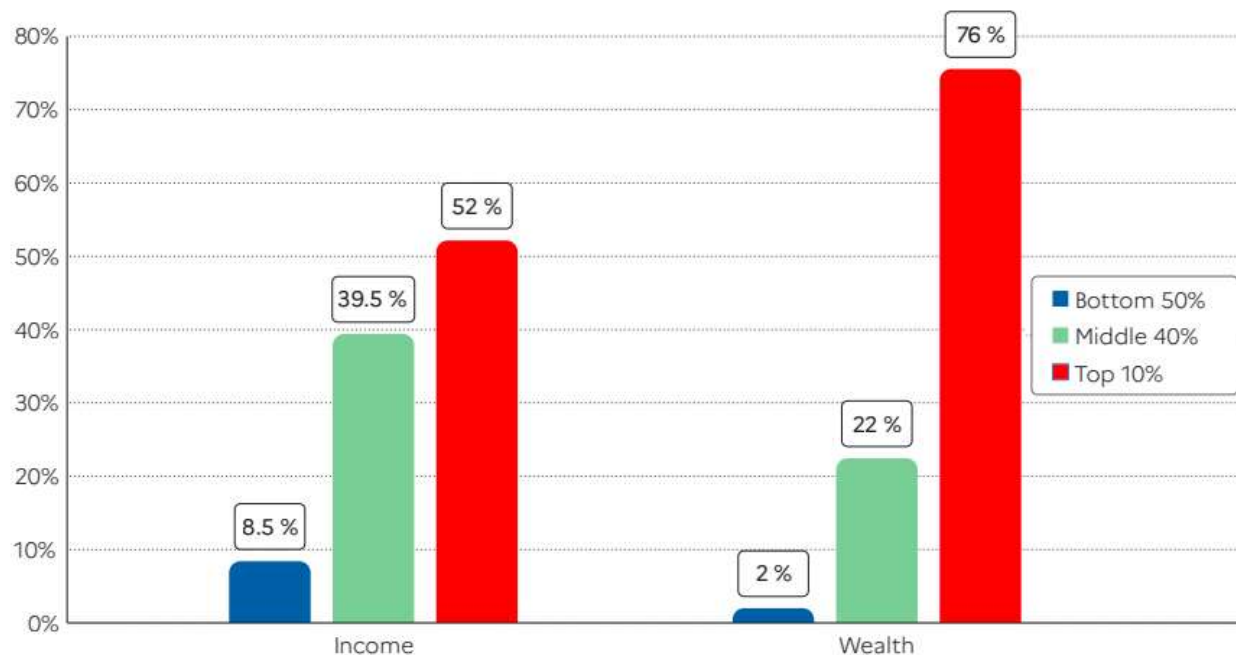
De acuerdo con el sexto y último informe del Panel Internacional para el Cambio Climático (IPCC, 2022), el cual reúne a cientos de científicos y expertos abocados al análisis climático de la tierra y sus pronósticos, el calentamiento global es causado “equivocamente por las actividades humanas” (IPCC, 2022), siendo altamente probable que la quema de combustibles fósiles sea su principal causa desde mediados del siglo XX. Las evidencias científicas sobre los efectos del cambio climático son abrumadoras: de continuar con la tendencia actual de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, la temperatura de la tierra aumentaría entre 2.8-3.1°C, lo cual tendría como consecuencia directa la elevación del nivel del mar, el aumento en el número de incendios, huracanes, y otros fenómenos climáticos, así como daños irreversibles en la biodiversidad y las actividades humanas. Sin embargo,

“la industrialización y la actividad humana no tienen por qué producir estos efectos si los seres humanos organizan sus actividades de manera planificada teniendo debidamente en cuenta la protección de los recursos naturales y el impacto más amplio sobre el medio ambiente y la salud pública. Eso parece imposible bajo el capitalismo” (Roberts, 2022).

Esta preocupante cuestión ecológica se entrelaza con la otra crisis del sistema capitalista: el brutal aumento de la desigualdad social a nivel mundial en los últimos 40 años. De acuerdo con el World Inequality Report 2022, “el 10% más rico de la población mundial recibe actualmente el 52% de los ingresos mundiales, mientras que la mitad más pobre de la población gana el 8,5% de ellos” (Chancel *et al.*, 2022: 10). De hecho, “la mitad más pobre de la población mundial apenas posee riqueza alguna: posee sólo el

2% del total. En contraste, el 10% más rico de la población mundial posee el 76% de toda la riqueza” (Chancel *et al.*, 2022: 10).

Fig. 1 Desigualdad mundial de ingresos y riqueza, 2021 (%)



Fuente: Chancel *et al.*, 2022

Desde 1972, con la primera Conferencia sobre el Medio Ambiente, se ha confirmado que ambas cuestiones, el deterioro ambiental y la pobreza, no se pueden analizar de manera independiente e inconexa sino que forman parte de una misma dinámica compleja: Constituyen una *crisis de habitabilidad* que afecta a todos los seres vivos en múltiples dimensiones y escalas, por lo cual su estudio “no puede ser estrictamente económico, ecológico o geofísico, sino que requiere una concepción integral y multilateral y, de hecho, un cambio de paradigma epistémico respecto al paradigma actualmente dominante” (Soriano, 2022).

La falta de análisis integrales, multidisciplinarios y que abarquen distintos enfoques para dar propuestas de solución a los problemas más urgentes sobre el desarrollo y el medio ambiente es prácticamente evidente todas las instituciones intergubernamentales y gobiernos nacionales, lo que ha ocasionado que los acuerdos, planes y políticas

elaboradas sean absolutamente insuficientes para enfrentar las crisis, sobre todo la ecológica.

En México, por ejemplo, se adolece de una política precisa y eficiente capaz de coordinar acciones destinadas a reducir la degradación de los ecosistemas, a través, entre otros objetivos, de la transición energética. Esto se refleja en la ambigüedad y falta de claridad de las leyes que rigen el sector energético y las energías renovables, lo cual genera numerosos problemas: desde la postergación de la transición, malversación y despilfarro de recursos, hasta afectaciones sociales y daños ambientales a muchas comunidades, pueblos, regiones y ciudades del país.

En este sentido, varias comunidades del IDT se han visto afectadas negativamente por las políticas ineficientes destinadas a fomentar las tecnologías renovables y la transición energética. Diversas investigaciones (Sánchez, 2010; Juárez-Hernández y León, 2014; Nahmad *et al.*, 2014; Hernández, 2016; Mejía, 2017; Huesca-Pérez *et al.*, 2018; Luna y Torres, 2018; Manzo, 2019; Cano y Rodríguez, 2020; Rojas, 2020; Ramírez, 2021) han mostrado cómo, desde la implementación de los primeros parques eólicos privados en 2006, los habitantes de los municipios del Istmo se han visto perjudicados por el despojo de sus tierras, del acceso a sus recursos, en sus actividades productivas, y en general, en su calidad de vida. En contraste, las grandes empresas trasnacionales se han beneficiado de forma extraordinaria por las condiciones geográficas del Istmo, la corrupción imperante y la ignorancia de algunos habitantes al firmar los contratos. En síntesis, *el desarrollo de la energía eólica en el IDT se ha dado de forma violenta, desorganizada y profundamente insostenible.*

A esta situación se combinan varios factores: la fragilidad institucional expresada en leyes ambiguas en relación con las Fuentes de Energías Renovables (FER), la falta de información objetiva y precisa sobre sus beneficios y afectaciones, las vicisitudes presentes en todo el proceso por parte de distintos actores sociales, así como las complejas relaciones de poder en la región. Todo ello ha propiciado una ausencia de transparencia en la forma de contratos, malversación de recursos económicos, aprovechamiento de ciertos grupos para generar pánico y descontento, mayor conflictividad social, un reparto fuertemente desigual de los beneficios económicos,

mayores afectaciones ambientales, oposición social y, en último término, un estancamiento de las transiciones energéticas en México.

Por todo ello, el primer paso es entender el origen de estas problemáticas a partir de un análisis integral que abarque los diferentes aspectos económicos, sociales, político-institucionales e históricos de la región. Con base en este análisis, nuestra investigación se encaminará a desarrollar una propuesta de política económica que contribuya a resolver dichas problemáticas, principalmente con la instalación (por lo menos) de un proyecto eólico comunitario en el IDT.

Distintas investigaciones (González y Estevez, 2005; Wolsink, 2007; Eltham *et al.*, 2008; Jones y Eiser, 2009; Wolsink, 2010; Azau, 2011; Zografos y Saldíé, 2012; Juárez-Hernández y León, 2014; Firestone, Bates y Knapp, 2015; Luna y Torres, 2018; Huesca-Pérez *et al.*, 2018) han demostrado que, en la planeación, instalación y operación de los parques eólicos, los factores sociales como la transparencia en la información, la consulta previa e informada y la participación ciudadana son fundamentales para acelerar las transiciones energéticas en México y mejorar la calidad de vida de la población. En este sentido, la relevancia de mi investigación consiste en demostrar que los parques comunitarios pueden ser la principal forma de participación que contribuya a reducir la inequidad social y el daño ambiental.

Hipótesis y objetivos de la investigación

Se parte de la **hipótesis** de que actualmente (2024) existen las condiciones económicas, sociales, técnicas y ambientales propicias para implementar proyectos eólicos comunitarios en el IDT, los cuales tienen el potencial de distribuir más equitativamente las ganancias económicas y disminuir las afectaciones sociales a la población.

Para demostrarla, nos planteamos como **objetivo general** de la investigación analizar las circunstancias y los impactos que ha tenido el desarrollo de la energía eólica en el IDT, a nivel económico, social y medioambiental. Además, como **objetivos particulares** nos proponemos:

- Definir el marco teórico sobre el cual se sustentará nuestro trabajo de investigación. Para ello, se indagará en las discusiones más recientes en torno a los modelos de desarrollo y sostenibilidad que actualmente se están llevando a cabo, particularmente en la región de América Latina.
- Estudiar el marco jurídico, las condiciones técnicas y las políticas públicas en relación con las FER, y su utilización como herramienta para combatir el cambio climático, crear empresas y empleos sostenibles, brindar mayor acceso a la energía e impulsar el desarrollo regional.
- Realizar un balance de los resultados de los proyectos eólicos en el IDT para establecer una propuesta de política pública que pueda ayudar a resolver las problemáticas que se han presentado en su implementación.

La temporalidad del estudio es de 2006 a 2023 y la regionalización abarca los siguientes municipios del IDT: **Asunción Ixtaltepec, Ciudad Ixtepec, El Espinal, Juchitán, Santo Domingo Ingenio y Unión Hidalgo.**

Orden de la exposición por capítulos

La estructura de esta obra está integrada por 4 capítulos. El primero consiste en el marco teórico en el cual realizo una transición de historia de las ideas en torno a la cuestión del crecimiento y el desarrollo económico, desde el pensamiento clásico hasta los debates actuales de sostenibilidad, pasando por las corrientes keynesiana, neoclásica y estructuralista. En aras de profundizar en la discusión sobre el DS, consideramos pertinente incluir las aportaciones ecológicas de importantes teóricos, como Karl Marx, Georgescu-Roegen y Martínez-Alier³. Con esto, tendremos las herramientas teórico-metodológicas que nos permitirán evaluar científicamente las actuales políticas públicas y las circunstancias que emergen alrededor de los proyectos eólicos en el Istmo.

³ El lector encontrará que la combinación de estos autores puede resultar desafortunada, debido a la fuerte incompatibilidad de las teorías que sustenta uno. Sin embargo, la intención no es confrontar cada teoría sino resaltar los puntos en común en los análisis que han elaborado en el tema de la crisis ecológica, y de este modo, tener un marco de análisis más profundo y diverso para entender el problema. Como sabemos, no importa que tan complejo sea un modelo teórico, siempre será más simple que la realidad, y la consideración de distintos puntos de vista nos pueden ayudar a comprenderla mejor.

En el segundo capítulo, se investiga la forma en que las organizaciones internacionales han implementado los principios fundamentales de la sostenibilidad, a través de acuerdos y políticas a gran escala, y cuáles han sido sus resultados más importantes. De esa forma, estableceremos la conexión conceptual que existe entre el DS como teoría y las iniciativas multilaterales contra el cambio climático como práctica, mostrando el desempeño socioeconómico y medioambiental de las políticas derivadas de esta conexión, especialmente para el caso de México.

En el tercer capítulo, se estudia la composición de la matriz eléctrica de México en términos jurídicos, técnicos y económicos, enfocando el papel de las EE.RR. en el marco de la reflexión sobre el DS, de las iniciativas internacionales contra el cambio climático y de las problemáticas que han sucedido en la implementación de los proyectos energéticos en México. Para tal efecto, se explicará el panorama histórico, el marco legal y la estructura de la matriz eléctrica.

En el cuarto y último capítulo, se hará un balance general de los resultados en la implementación de proyectos eólicos en los 6 municipios del IDT, haciendo énfasis en las problemáticas que se han presentado desde los primeros proyectos hasta la fecha. Con ello, nos proponemos completar un análisis integral que abarque los elementos técnico-económicos de la energía eólica y su interacción con los elementos político-sociales, destacando los aspectos positivos y negativos que conlleva el desarrollo de este subsector energético en el Istmo. Y, finalmente, estos elementos nos permitirán sustentar objetivamente la viabilidad de implementar una política de proyectos eólicos comunitarios en el IDT, la cual podrá ser susceptible de poderse replicar en muchas otras regiones de la República Mexicana.

Capítulo I: Marco teórico del crecimiento y el desarrollo económico, y la sostenibilidad

A continuación, realizaremos un estudio conciso sobre el concepto del crecimiento económico, el desarrollo y la sostenibilidad desde los orígenes de la ciencia económica, pasando por las escuelas de pensamiento más relevantes y su influencia en la política contemporánea del DS. Discutiremos las implicaciones que tiene la noción misma de desarrollo en las políticas internacionales sobre el cambio climático y, posteriormente, plantaremos el horizonte teórico que guiará nuestro trabajo de investigación para entender las problemáticas de la energía eólica en el IDT.

1.1 Cuatro contribuciones del pensamiento económico clásico a la cuestión del crecimiento

El crecimiento económico ha sido el objeto de estudio de numerosos autores desde los periodos previos a la consolidación de la economía como disciplina científica, ya que se pueden encontrar numerosas referencias a los conceptos del crecimiento y desarrollo en los escritos de las culturas griega, hebrea y romana desde el siglo II. No fue sino hasta el XVIII, con el ascenso de la burguesía mercantil, financiera y, posteriormente, industrial en Europa, que el tema del crecimiento se volvió primordial a medida que unas naciones se beneficiaban más que otras a partir del comercio y de las primeras revoluciones científico-tecnológicas de los países del occidente europeo.

Adam Smith (1723-1790) fue uno de los primeros pensadores europeos en investigar las causas de la prosperidad en la estructura económica interna de cada nación. A diferencia de los autores mercantilistas y fisiócratas que veían la fuente de la riqueza en factores como la acumulación de metales preciosos o en el aumento en los precios de los productos agrícolas, Smith, inspirado en el orden newtoniano de la naturaleza, concibió que la clave del bienestar social radica en el propio crecimiento económico, que se potencia a través de la división del trabajo y la libre competencia.

La idea central es que, a medida que la división del trabajo y la especialización aumentan la producción material, su interrelación con los procesos de acumulación de capital, el crecimiento demográfico y la expansión geográfica internacional contribuye a ampliar el

tamaño del mercado; lo cual induce la necesidad de emplear mayor trabajo y generar así, un mayor crecimiento. Por lo tanto, de acuerdo con el pensamiento smithiano, el crecimiento se refuerza a sí mismo a través de los “rendimientos crecientes a escala”, que son potenciados por el desarrollo de las fuerzas productivas y el comercio internacional como facilitadores de una mayor especialización. Aunque hoy pueda parecer evidente este famoso principio de que “la división del trabajo está limitada por la extensión del mercado”, en su momento fue tan innovador que a los pocos años ya estaba siendo aplicada en lugares tan distantes, como Estados Unidos.

Hay que agregar que el modelo de crecimiento económico de Smith está vinculado directamente con su visión ética de un orden moral armónico y beneficioso, en el que la sociedad en su conjunto se beneficia de las consecuencias no intencionadas por la búsqueda del interés individual de cada persona (Spiegel, 1986). Es precisamente esta carrera personal hacia la dicha y la prosperidad propias, dentro de los límites de la prudencia y de la justicia, lo que hace posible la armonía y el bienestar social. A este mecanismo Smith lo denominó *la mano invisible* al señalar que

“los ricos [...] consumen apenas más que los pobres, y a pesar de su natural egoísmo y avaricia, [...] dividen con los pobres el fruto de todas sus propiedades. Una mano invisible los conduce a realizar casi la misma distribución de las cosas necesarias para la vida que habría tenido lugar si la tierra hubiese sido dividida en porciones iguales entre todos sus habitantes, y así sin pretenderlo, sin saberlo, promueven el interés de la sociedad y aportan medios para la multiplicación de la especie” (Smith, 1997: 333).

De este modo, a pesar de que Adam Smith consideraba que el libre mercado y la virtud individual eran factores propicios para el crecimiento económico, éstas debían conciliarse en la práctica con la solidaridad y la compasión. Sin embargo, como veremos en los siguientes apartados, una versión ideológicamente sesgada ha interpretado e igualado el paradigma de la mano invisible con la mera acción egoísta, racional e individualista para garantizar el progreso económico, haciendo innecesaria la preocupación por el interés colectivo y el comportamiento ético.

Robert Malthus (1766-1834), por su parte, se dedicó a disipar el moderado optimismo con que Smith resolvía el problema económico de la escasez a través del *laissez faire*. Si bien, este autor no discute la validez de la mano invisible como el medio más eficaz para organizar la vida social, señala que en algún punto la prosperidad económica se vería obstaculizada por una presión social muy grande: el crecimiento de la población. Su argumento principal es que el aumento de la población es infinitamente más grande que sus propios medios de subsistencia. Esto es así porque la población presenta una tendencia a crecer en proporción geométrica, mientras la producción de alimentos, en el mejor de los casos, crecen sólo en proporción aritmética.

A pesar de que los subsiguientes avances técnico-científicos no dieron la razón a Malthus, especialmente la enorme expansión de la producción agrícola en el siglo XIX y la difusión del control de natalidad, la teoría poblacional de Malthus representa, quizás, el primer atisbo sobre los límites de la relación hombre-naturaleza, teoría que sería retomada y desarrollada por autores y organizaciones ecologistas modernas, como Georgescu-Roegen o el Club de Roma, aunque con consecuencias políticas distintas. Además, el legado de Malthus se destacaría significativamente en medio de las convulsiones económicas de la Gran Depresión de 1929, a través de la pluma de John M. Keynes, quien recuperó sus estudios sobre los determinantes de la producción, la inflación, la demanda efectiva y la política fiscal; temas que, aunque no tuvieron la misma recepción que su teoría poblacional, influyeron marcadamente en economistas de renombre, como Ricardo.

En efecto, David Ricardo (1772-1823) desarrolla y discute la economía política de sus antecesores, de una marcada inclinación filosófica y empírica, dándole un carácter mucho más analítico y simplificado. Siguiendo el modelo de crecimiento de Smith, Ricardo lo modifica al introducir los rendimientos marginales decrecientes de la tierra: al ser el campo cultivable un factor de cierta cantidad fija y de calidad variable, se necesitarán cada vez más áreas de cultivo a medida que avanza el crecimiento, lo cual elevaría las rentas de la tierra y los salarios agrícolas en detrimento de las ganancias y, por tanto, el ahorro.

Esta situación establece, entonces, un límite al crecimiento económico. De aquí la importancia crucial de la acumulación de capital para este autor, ya que consideraba que cualquier cosa que desaliente la inversión afectará negativamente la acumulación de capital y el crecimiento. Por ello es que en sus años como miembro del Parlamento del Reino Unido se pronunciaba en contra de la imposición de gravámenes y aranceles a los insumos, ya que eso elevaría los costos de producción, reducirían las ganancias y, por tanto, desincentivaría la inversión. Este modelo de crecimiento influiría posteriormente a Arthur Lewis en su visión del "Desarrollo económico con oferta de trabajo ilimitada".

La cuarta contribución que queremos destacar en este apartado es la de John Stuart Mill (1806-1873), quien unificó la teoría poblacional malthusiana con el estado estacionario de los modelos de Smith y Ricardo, dándole a este nuevo enfoque una interpretación mucho más optimista. Con tal de que se mantenga bajo control el crecimiento exponencial de la población,

“el que se alivie a la humanidad de la implacable presión del aumento de la producción, será más bien una dicha que un daño. En vez de actuar bajo la dura necesidad de los incentivos económicos, la humanidad encontrará, en el estado estacionario, la liberación de sus esfuerzos por conseguir una riqueza siempre creciente y se encontrará libre para desarrollar sus más elevadas aspiraciones” (Spiegel, 1986: 457-458).

Mill fue uno de los primeros teóricos en criticar la ciega prosecución del crecimiento económico, que presta poca o nula atención a las más diversas esferas de la vida que subyacen a dicho crecimiento. Una de sus más importantes reflexiones dice: “solo en los países atrasados del mundo [...] la producción sigue siendo un objeto importante; en los más avanzados, lo que se necesita económicamente es una mejor distribución” (Mill, 1848: 593). Este fue el primer paso de la teoría económica hacia la sostenibilidad, el cual sería retomado y expandido por las siguientes generaciones venideras de científicos sociales, ecologistas y políticos de todo el mundo.

1.2 Del crecimiento al desarrollo económico

Cada una de estas contribuciones tendría una influencia decisiva en el pensamiento económico de finales del siglo XIX y el siglo XX, particularmente en lo que prontamente sería conocido como las “revoluciones” marginalista y keynesiana. Si bien, cada planteamiento estuvo dedicado a analizar los problemas específicos de su tiempo, su importancia radica en que sentaron las bases de las teorías modernas de la producción, el crecimiento y el desarrollo económico; teorías que hoy en día generan relevantes discusiones en torno a sus postulados, objetivos y resultados económicos y ecológicos.

1.2.1 La teoría marginalista y el modelo de producción neoclásico

Las bases de la ciencia económica desarrolladas por los autores mencionados —entre muchos otros de la denominada Escuela Clásica—, sufrió una profunda transformación en las últimas décadas del siglo XIX, a partir de un nuevo principio que unificó los estudios particulares de la producción, la distribución y el consumo, y se dejaron atrás aspectos esenciales de la economía política, como el método de análisis y la teoría del valor-trabajo. Esta transformación pronto sería denominada como “Revolución Marginalista” precisamente a causa de la vuelta de tuerca que supuso la aplicación de *la teoría del valor marginal* (en abierta oposición a la teoría del valor-trabajo), al estudio del funcionamiento de los mercados.⁴

En este nuevo enfoque, el análisis económico se centró en estudiar la relación cuantitativa entre variables y la optimización en la asignación de los recursos, tanto para la empresa como el consumidor, más que en el propio crecimiento económico y sus detonantes, que hasta entonces había sido tema preponderante. Fueron los trabajos de 4 académicos en las décadas de 1870 y 1890, lo que consolidó el *principio de utilidad marginal* como elemento central y unificador de la tradición económica: William S. Jevons (1835-1882) en Inglaterra, Carl Menger (1840-1921) en Austria, Léon Walras (1834-

⁴ La Revolución Marginalista, mal llamada “Escuela Neoclásica”, de hecho, no fue una ruptura súbita y contundente respecto a los planteamientos de la Escuela Clásica como su nombre parece indicar, sino que fue más bien una transición gradual de las ideas a lo largo del siglo XIX y cuyas conclusiones de política económica tuvieron más continuidad que ruptura con los clásicos.

1910) en Suiza, quienes desarrollaron cada uno por su cuenta, la teoría del valor marginal que dio origen a las teorías del consumidor y del equilibrio general de la economía; mientras que Alfred Marshall (1842-1924) en Inglaterra, sintetizó y formalizó los aportes de estos y otros economistas a través del equilibrio entre las funciones oferta y la demanda, todo lo cual terminó de dar forma al pensamiento económico dominante.

A pesar de que estos autores trabajaron de forma independiente, con enfoques y métodos de análisis muy distintos entre sí, existe una cierta cohesión en el planteamiento general: las decisiones microeconómicas de optimización en la asignación de recursos contribuyen, en última instancia, a propiciar el crecimiento de la producción y un mayor bienestar de la sociedad. Partiendo de este planteamiento, en 1927, se elaboró una de las principales formalizaciones matemáticas del análisis marginalista: la *función de producción neoclásica*, con la siguiente ecuación:

$$\text{Cobb – Douglas: } Q = L^{\alpha} K^{1-\alpha}$$

o su variante

$$\text{Solow – Stiglitz: } Q = L^{\alpha} K^b R^c$$

(donde Q = nivel de producción; L = factor trabajo; K = factor capital;

R = Recursos naturales; α, a, b, c = coeficientes numéricos

$$0 < \alpha, a, b, c < 1; a + b + c = 1)$$

Esta función de producción constituye la base del nuevo paradigma del crecimiento económico: *el modelo de crecimiento endógeno*. Elaborado por Robert Solow (1924-) desde el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en 1956, el modelo de crecimiento endógeno o neoclásico supone transformar la sociedad de un estado tradicional caracterizado por el estancamiento y la subsistencia, a una sociedad dinámica capitalista centrada en el sector empresarial, siendo su ascenso y consolidación el elemento clave de esta evolución (Gutiérrez, 2008).

En esencia, se postula que el crecimiento económico es el resultado de cantidades variables de tierra, trabajo y capital en el proceso de producción, en el cual la tecnología juega un rol importante al aumentar la productividad laboral y, por tanto, la producción

total a través de una mayor eficiencia del trabajo. De este modo, el crecimiento económico se produce básicamente por la acumulación constante de capital, llevando a una mayor producción, mayores beneficios, mayores ahorros e inversión y así sucesivamente.

Dicha modelo, en sus diferentes variantes y reformulaciones posteriores, tuvieron amplias repercusiones con el advenimiento en todo el mundo de los gobiernos neoliberales en la década de 1980. Las recomendaciones de política económica son simples: se argumenta que el Estado no deben intervenir en la economía ya que el libre mercado es el mejor mecanismo para la asignación de los recursos, y por tanto, es la mejor manera de inducir un desarrollo rápido y exitoso. Mercados libres competitivos sin restricciones por la regulación gubernamental son vistos como medios capaces de garantizar la mejor utilización de los factores como los recursos naturales, el tiempo de trabajo y los ahorros, de tal forma que, si se conjugaran de forma óptima por los agentes económicos, se lograría el crecimiento económico constante y estable.

Sin embargo, la aplicación de esta teoría, bajo el cáliz consagrado del neoliberalismo, ha tenido consecuencias desastrosas para los países pobres del mundo. Las garantías de crecimiento sostenido, la modernización y la disminución de la pobreza no se cumplieron —por lo menos no de la forma prevista por los paladines del sistema—, ni siquiera en aquellos países donde se pregona el éxito de la receta neoliberal, como Chile, nación andina hoy asediada bajo la marea popular profundamente indignada y molesta por las graves distorsiones generadas del modelo neoliberal en el sistema de salud, pensiones y educación. Pero, a pesar del estrepitoso fracaso de la teoría neoclásica a raíz de la crisis financiera de 2008, todavía hoy representa el paradigma económico dominante en buena parte del mundo, incluyendo a las organizaciones internacionales y sus políticas contra el cambio climático, como veremos en el segundo capítulo de esta investigación.

1.2.2 La teoría de Keynes

Antes de la embestida neoliberal de los años 80, en muchos países del mundo desarrollado y subdesarrollado, el mainstream económico era dominado por el

keynesianismo. A pesar de su rigurosidad matemática, el análisis marginalista pronto quedaría rezagado frente a los enormes problemas que sucederían en las primeras décadas del siglo XX, debido a que sus planteamientos de equilibrios particulares estaban siendo eclipsados por los estudios de equilibrios agregados y monetarios. El lugar que antaño tenía la optimización en la asignación de los recursos, ahora lo ocupaba el análisis de los factores que influyen en la determinación del nivel de renta y el empleo.

El vuelco de la ciencia económica hacia estas cuestiones fue, en parte, una consecuencia lógica de los trabajos de autores marginalistas como Marshall —quien también es considerado precursor de la *Economía del Bienestar*—, así como por las complejas circunstancias de la época, por ejemplo, el surgimiento de los monopolios y las bruscas fluctuaciones de los ingresos y el desempleo, hechos que exigieron a los académicos mayor sensibilidad ante las demandas de justicia social (Spiegel, 1986).

John Maynard Keynes (1883-1946) es la figura más representativa de esta tendencia epistemológica orientada hacia los sistemas macroeconómicos a inicios del siglo XX. Su *Teoría General del empleo, el interés y el dinero*, publicada en 1936, influyó decisivamente a varias generaciones de economistas y políticos ya que dio respuesta a los problemas económicos más importantes de su tiempo, problemas que la corriente marginalista no atendía o dejaba en gran parte sin resolver. La influencia de Keynes no se limitó a los países desarrollados, sino que se extendió por todo el mundo subdesarrollado, especialmente por los temas relativos al crecimiento y desarrollo.

A diferencia de la teoría marginalista que predicaba reducir los salarios y recortes presupuestarios para enfrentar la crisis y el desempleo, Keynes en cambio consideró un camino diferente, al convertir el pleno empleo en el objetivo de la política económica. De forma rotunda, afirmó que

“todo el trabajo de los desempleados está disponible para aumentar la riqueza nacional. Es una locura creer que nos vamos a arruinar económicamente tratando de encontrar los medios para usarlo y que la seguridad está en seguir manteniendo la ociosidad” (Keynes, 1981: 881).

Así, sus implicaciones de política económica comenzaron a cristalizarse, sobre todo a partir de la década de 1940, bajo los siguientes puntos:

- Debido a que la inversión privada es insuficiente y fluctuante —como resultado de la disminución en el rendimiento del capital a medida que éste incrementa—, la inversión total sería menor a la cantidad de ahorro necesario para generar el pleno empleo, por lo cual la inversión pública es fundamental para conseguirlo
- No es probable que la reducción de las tasas de interés estimule la inversión privada lo suficiente para mantener el pleno empleo (trampa de la liquidez)
- Es preferible la inversión pública desde el punto de vista del bien público en lugar del retorno privado, ya sea que den un rendimiento real en efectivo o rendimientos indirectos (por ejemplo, parques o escuelas)
- La inversión pública no debe financiarse con déficit o aumento de impuestos, sino con fondos prestados que se puedan reembolsar durante la vida útil del proyecto

De este modo, la tesis central de Keynes es que la inversión pública podría llenar el vacío dejado por la inversión privada insuficiente y sus fluctuaciones a corto plazo que provocaban recesiones y auges periódicos. Esta tesis y sus correspondientes políticas fueron ampliamente discutidas y aplicadas, con modificaciones, en las siguientes décadas, especialmente en países donde la reducción de la pobreza y la modernización eran objetivos importantes. Así, el estudio de precios y de equilibrios se vio desplazada por el análisis de los determinantes de la producción, lo cual permitió el desarrollo de las estadísticas económicas y la contabilidad pública.

La preocupación genuina de Keynes era la solución de lo que él había identificado como el *Problema económico*: “el problema de la miseria y la pobreza y la lucha económica entre clases y naciones, que no es más que un embrollo espantoso, un embrollo transitorio e innecesario” (Keynes, 1933: vii). Su esperanza radicaba en que, cuando se lograra un cierto nivel material de vida (entre cuatro y ocho veces mayor que el de su tiempo), el *Problema* se reduciría a segundo plano y “el espacio del corazón y la cabeza será ocupada o re-ocupados por nuestros problemas reales: los problemas de la vida y de las relaciones humanas, de la creación y el comportamiento y la religión” (Keynes, 1933: vii). De este modo, la gente podría dedicar sus “energías morales y materiales”

para “cultivar con perfección completa el arte de la vida”, es decir, para “vivir sabia y agradablemente y bien”⁵.

El estudio keynesiano de la relación entre el empleo, la producción y la distribución inspiraría la búsqueda de una teoría más completa del crecimiento, con reformulaciones que incluirían análisis dinámicos y a largo plazo, el cual encontraría su cauce en nuevos planteamientos que finalmente habrían de reivindicar los objetivos de quienes aspiraban por la justicia social, sobre todo en el tercer mundo (Spiegel, 1986).

Una de sus principales influencias se dejó sentir en la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) o “Escuela Estructuralista” a partir de los años 50, que consideró sus estudios sobre la demanda agregada y la distribución dentro del amplio campo del desarrollo económico que estudiaremos en los siguientes apartados. Vale la pena decir que el legado de Keynes sigue siendo relevante dadas las profundas convulsiones actuales que someten a la economía mundial, por ejemplo, las crisis de 2008 y 2020, cuyo prestigio se verifica una y otra vez en los planes de recuperación económica, acuerdos de cooperación económica y en los proyectos de sostenibilidad.

1.2.3 La teoría del desarrollo por etapas de Rostow

A raíz de las profundas transformaciones socioeconómicas que sucedieron al final de la segunda guerra mundial, se generalizó la duda de que el crecimiento por sí mismo conllevara al aumento de la calidad de vida y el bienestar de la población del tercer mundo. Resulta ilustrativo que una de las primeras teorías occidentales que abordaron puntualmente la cuestión del desarrollo lleve por título *Las etapas de crecimiento: Un manifiesto no comunista*, lo cual refleja el ambiente geopolítico de la época y el énfasis de que el desarrollo en los países pobres es posible bajo el capitalismo.

El “Modelo lineal de etapas de crecimiento”, formulada en 1950 por W. W. Rostow (1916–2003), se centra en la acumulación acelerada del capital a través de la utilización del

⁵ Sin embargo, como señaló la economista Post-Keynesiana Joan Robinson, dado que los objetivos desarrollistas se subordinaron al gasto militar alimentado por la guerra fría, Vietnam y otras guerras “calientes” en las décadas de 1960 y 1970, el “agradable sueño” de Keynes se convirtió en una “horrible pesadilla” (Domínguez y Caria, 2018).

ahorro nacional e internacional como mecanismos para estimular la inversión y, con ello, el crecimiento y desarrollo económico. El modelo de Rostow establece que todos los países se encuentran, en mayor o menor grado, en alguna de las 5 etapas del camino hacia el desarrollo. Estas son:

- Sociedad tradicional (agricultura de subsistencia)
- Creación de las condiciones previas al arranque
- Despegue (cuando la tasa de inversión es mayor que la tasa de población)
- Camino a la madurez (con duración aprox. de sesenta años)
- Etapa del consumo de masas.

Según Rostow, todas las sociedades comienzan su desarrollo basándose en la producción agrícola para su propia subsistencia, careciendo de desarrollos científicos y tecnológicos importantes hasta la creación de las condiciones previas. Estas serían los avances de tipo político y económico que conformasen un estado nacional centralizado y eficiente, y un espíritu empresarial capaz de desarrollar la producción manufacturera, la innovación y la expansión del comercio internacional.

El despegue es la etapa que más enfatizó Rostow en su modelo de crecimiento. El impulso inicial se daría principalmente por un importante salto tecnológico, el cual tendría como resultado una tasa de crecimiento de la inversión (y de la producción) mayor que de la población. En esta etapa, la tasa de ahorro e inversión debería ser igual o mayor al 10%. Esto llevaría a la expansión industrial en zonas urbanas que aumentaría el ingreso y el ahorro de sus habitantes, quienes lo pondrán a disposición de los empresarios para reinvertir en nuevas plantas y retroalimentar el proceso. El sector de la agricultura se modernizaría, elevando la productividad de la tierra y garantizando la disponibilidad de productos agrícolas y materias primas para el desarrollo industrial.

Una vez iniciado el despegue, pasarán varias décadas para que la inversión sostenida del 10-20% transforme las estructuras económicas, políticas y sociales, modernizando y sustituyendo antiguas estructuras para estar acordes al crecimiento constante de la producción. Por último, en la etapa del consumo masivo, los principales sectores de la

economía se desplazarán hacia la producción de bienes de consumo duraderos y gran parte de la población adquirirá un elevado nivel de vida (Gutiérrez, 2008).

Si bien, el modelo de Rostow tuvo numerosas críticas tanto por supuestos extremadamente simplistas como por sus pronósticos errados sobre el futuro de las sociedades, tuvo una importante influencia en la política económica de muchos países y los planes de organismos internacionales. Su aporte consistió en “demostrar la abismal brecha existente entre las consideraciones históricas que propiciaron las historias exitosas de crecimiento de los siglos XVIII, XIX y XX con las experiencias de desarrollo distorsionado, estancamiento y decadencia económica que prevalecen en los países subdesarrollados” (Gutiérrez, 2003: 300).

1.3 El pensamiento social latinoamericano sobre el desarrollo.

A partir del modelo de Rostow, y de otros teóricos del desarrollo como Leibenstein, Nurske, Rosenstein-Rodan y el propio Keynes, surge la llamada “Economía del Desarrollo” (ED) como una serie de propuestas económico-políticas con el objetivo de propiciar deliberadamente el desarrollo económico en los países “atrasados” del mundo. El concepto de desarrollo, desde entonces, se concibió como “un proceso deliberado que persigue como finalidad última la igualación de las oportunidades sociales, políticas y económicas, tanto en el plano nacional como en relación con sociedades que poseen patrones más elevados de bienestar material” (Sunkel y Paz, 1970: 39).

Al igual que el caso anterior, esta corriente surgió a finales de la segunda guerra mundial e intentó dar respuesta a los problemas económicos derivados la expansión global del capitalismo en los países pobres, subdesarrollados o periféricos; problemas que para mediados del siglo superaban el marco de análisis de la teoría económica convencional (marginalista). De este modo, la ED

“aprovechó el descrédito sin precedente en que había caído la economía ortodoxa como resultado de la depresión de los años treinta y del éxito también sin precedente de un ataque a la ortodoxia salido del interior del propio *establishment* de la ciencia económica” (Hirschman, 1980: 1060).

Uno de sus fundamentos era que el reajuste de factores económicos y las estructuras sociales y políticas, sustentada en la planificación del Estado, podría incentivar el desarrollo económico en los países pobres. Con este objeto, la *primera generación* de la ED delineó distintas estrategias de política económica, teniendo como objetivos: romper el “círculo vicioso de la pobreza” (Nurkse), mediante el “Gran Empuje” de Rosenstein-Rodan, y a través del “crecimiento equilibrado” que pudiese establecer complementariedad en la demanda; lograr el “mínimo esfuerzo crítico” de Leibenstein; romper la trampa de equilibrio de bajo nivel y satisfacer las condiciones de *despegue* de Rostow (Adelman, 2001).

La mayor parte de estos primeros teóricos se centró en las distintas formas de inducir un crecimiento autosostenido en los países “atrasados”, y la mayoría estimó a los gobiernos nacionales como principal agente operativo para la consecución de metas que permitiesen generar las condiciones de dicho crecimiento. Entre ellos, destaca Raúl Prebisch (1901-1986), economista argentino, famoso por sus trabajos sobre el desarrollo latinoamericano que dieron origen a la *Escuela Estructuralista*.

1.3.1 El estructuralismo de la CEPAL

Formado al calor de la crítica keynesiana a la teoría marginalista de los años 30, Prebisch observó que el potencial del libre comercio para estimular el desarrollo no favorecía a los países de América Latina, sino que prevalecía un proceso de intercambio desigual entre estos y los países industrializados. Para llegar a esta conclusión, centró su atención en analizar las premisas de la teoría convencional del comercio internacional: el modelo de Hechsher-Ohlin.

En dicho análisis, se dedujo que la división internacional del trabajo —producto *natural* del desarrollo comercial, según la teoría marginalista—, generaba beneficios asimétricos entre 2 bloques o polos económicos: el “centro”, caracterizado por tener una estructura de producción homogénea y diversificada; y la “periferia”, por el contrario, heterogénea y especializada. Con esto, Prebisch planteó que el capitalismo mundial está dividido en 2 partes, centro y periferia, que conforman un sistema único y dinámico de la economía

internacional, dos aspectos de un único proceso que se condicionan mutua y recíprocamente (Prebisch, 1960).

Prebisch pensaba, como Marx y Schumpeter, que el capitalismo era esencialmente una estructura dinámica cuya evolución generaba diferentes mecanismos internos y externos que condicionaban su trayectoria a largo plazo. En este sentido, el capitalismo no opera individualmente en un solo país, sino de manera conjunta y simultánea entre la mayoría de ellos, de modo que el acoplamiento es parte inexorable de la evolución económica de los países (CEPAL, 2015). Y una de las principales consecuencias de esta evolución es que los países del centro se benefician del valor producido por el conjunto de los países periféricos a través del deterioro de los términos de intercambio.

Esta situación fue confirmada por Prebisch cuando analizó el valor total de los productos exportados por los países latinoamericanos en relación con los productos industrializados de Europa entre 1914-1950. Con la paulatina integración de las economías latinoamericanas al sistema mundial en la primera globalización (1870-1913), los precios de los productos exportados por estos países (alimentos y materias primas casi en su totalidad) tuvieron una tendencia a la baja⁶, mientras que los precios de los bienes exportados por los países industriales más avanzados siguieron una trayectoria ascendente.

Bajo el nombre “Tesis Prebisch-Singer”, se concluyó que la división internacional del trabajo imperante en el capitalismo conducía al desarrollo de un grupo de países que se especializaban en comprar insumos y materias primas a bajo precio para transformarlos en manufacturas y exportarlos, anclando al subdesarrollo y a la pobreza a otros países que se dedicaban a exportar cada vez mayor cantidad de bienes primarios para obtener la misma cantidad de manufacturas.

De esta manera, la dinámica centro-periferia se caracteriza por lo siguiente:

⁶ Ocampo y Parra (2003 y 2010) señalan que, si bien hubo un deterioro de los términos de intercambio de los productos básicos a lo largo del siglo XX, éste estuvo asociado a dos grandes crisis económicas: las de 1929 y 1982. En el periodo desarrollista de América Latina conocido como “Industrialización dirigida por el Estado” entre 1933-1982, no se confirmó el deterioro. Véase Bértola. y Ocampo (2012: 44-47).

- 1) la estructura productiva de la periferia permanece rezagada, lo cual le impide generar un progreso tecnológico-productivo similar al centro y, por tanto, la diferencia de productividad entre ambos grupos se dilata;
- 2) la principal forma de compensar esta diferencia en la periferia es la de contener y presionar a la baja los salarios de los sectores de baja productividad, aprovechando su situación estructural de mano de obra excedente, lo cual permite que los precios de sus productos sean más bajos;
- 3) en contraste, los países del centro tienen la ventaja de poder elevar los precios de sus productos manera monopólica, debido a la alta capacidad tecnológica que poseen, todo lo cual contribuye a la tendencia del deterioro de los términos de intercambio;
- 4) esta diferencia en productividad y el deterioro de los términos explican porque los niveles de ingreso real medio tienden a diferenciarse y perpetuarse entre los dos polos del sistema;
- 5) por consiguiente, se da una tendencia sistémica al desarrollo desigual entre centro y periferia: brecha creciente entre los niveles de ingreso real medio, poco grado de homogeneidad tecnológica (penetración y difusión del progreso técnico) y baja diversificación (complementariedad intersectorial e integración vertical de sus estructuras productivas).

El estudio de las estructuras económicas y políticas en América Latina que surgen de la relación dialéctica entre centro periferia (de ahí su nombre) fue el centro de atención de la llamada “Escuela Estructuralista” o CEPAL⁷. Para esta escuela, los obstáculos más importantes al desarrollo de los países periféricos son el desempleo permanente, el desequilibrio externo y el deterioro en los términos de intercambio; obstáculos derivados de la estructura productiva de dichas economías. En consecuencia, la posibilidad de

⁷ Este criterio analítico de estudiar las estructuras que se forjan en la dinámica capitalista tuvo su origen, de hecho, en el análisis estructural de Marx del sistema capitalista en sus bases y relaciones, del cual la CEPAL retoma muchos elementos aunque con conclusiones políticas distintas. En este sentido, la “concepción estructuralista del proceso histórico existe desde que [Marx] concibió la génesis de una nueva estructura como liberación de ciertos elementos de una estructura anterior, a la vez que ponía de manifiesto que son las contradicciones de una estructura económica las que determinan el paso a una nueva estructura o formación social” (Martínez y Manrique, 1991: 107).

superarlos está en las *transformaciones estructurales* que permitan lograr las *condiciones de proporcionalidad* necesarias para avanzar hacia el desarrollo.

Por ello, la estrategia de desarrollo de la CEPAL, dirigida entonces por Prebisch, consistió en transformar las condiciones estructurales y sociales a través de la planificación económica que permitiera la industrialización de los países subdesarrollados, dado que, “en el conjunto inicial de hipótesis básicas que conforman la concepción del sistema centro-periferia, la conducción deliberada del proceso de industrialización constituye el eje fundamental de la política de desarrollo”. (Rodríguez, 1980: 244).

Entre las políticas económicas sugeridas se encuentran el proteccionismo comercial moderado, los controles al tipo de cambio, la promoción de la inversión extranjera en actividades productivas (al menos en una primera fase), el estímulo y orientación de las inversiones nacionales, y el incremento de salarios a nivel suficiente para reactivar la demanda efectiva (Rodríguez, 1980); todo ello bajo una política nacional de planificación dirigida por el Estado. Esta estrategia tuvo una influencia muy importante en las políticas económicas de todo el mundo en las décadas de 1950 y 1960, si bien, su implementación en los países latinoamericanos fue muy accidentado y estuvo de obstáculos que a la postre terminarían por socavar los proyectos más ambiciosos.

En efecto, dicha la teoría y el modelo de industrialización inspirado en ella comenzaron a recibir críticas desde los años sesenta, desde diferentes vertientes. Básicamente, el ocaso de la teoría cepalina comenzó cuando resultó evidente que el desarrollo capitalista de América Latina, a pesar de las recomendaciones de la CEPAL, no seguía el curso esperado. Resulta ilustrativa la conclusión de Agustín Cueva al respecto:

“el añorado desarrollo nacional autónomo no fue, en efecto, más que una quimera. La economía latinoamericana no logró desarrollar un mecanismo autónomo de acumulación, puesto que ésta siguió dependiendo en última instancia de la dinámica del sector primario exportador y de sus avatares en el mercado internacional” (Cueva, 1977: 193).

Además, las críticas teóricas y metodológicas planteadas en estos años se vieron azuzadas sobre todo a raíz del triunfo de la Revolución Cubana en 1959 y la nueva

perspectiva que trajo consigo sobre la cuestión del desarrollo. Ambos acontecimientos históricos, el aparente fracaso del modelo de industrialización y la experiencia cubana, incidieron de manera directa en la reformulación y radicalización de los planteamientos enarbolados hasta entonces, pero también, en el resurgimiento de la teoría marginalista como modelo de desarrollo orientado hacia el mercado. Sobre esto último, Amayra Sen señala rotundamente que

“el resurgimiento de las ideas neoclásicas en desmedro de la economía keynesiana fue acompañado hasta cierto punto por la recuperación neoclásica en el campo del desarrollo económico. El mercado, se argumentó, tiene todas las virtudes a cuyo análisis ha contribuido tanto el punto de vista neoclásico normal, y la intervención del Estado puede ser perjudicial precisamente de la manera que se apunta en ese análisis” (Sen, 1985: 940).

A pesar de los importantes cambios que el modelo de industrialización trajo consigo, la especialización y la heterogeneidad productiva tendieron a profundizarse y perpetuarse bajo nuevas formas (Rodríguez, 1980). Durante la segunda fase del modelo de industrialización en 1960, los sectores más dinámicos fueron aquellos destinados a la producción los bienes de consumo duradero, con un alcance limitado hacia el mercado interno (tan sólo ciertos segmentos de la sociedad con altos ingresos). La *gran contradicción* surgió del divorcio entre una estructura productiva acorde a los niveles de ingreso y demanda de países avanzados, y una estructura de gasto determinada por un bajo nivel del ingreso y una desigual distribución del mismo (Pinto, 1973).

Esta forma de crecimiento requería entonces que una parte significativa de la inversión se destinara al financiar el consumo suntuario en detrimento del capital productivo y de sus correspondientes fuentes de trabajo (que se mantenían en los sectores marginales). De esta manera, los salarios reales no subían en la medida necesaria para estimular la demanda efectiva y la producción industrial no parecía tener el “efecto arrastre” de otros sectores productivos, particularmente de la agricultura. “Se esperaba que la industrialización cambiara el orden social, y todo lo que hizo fue producir manufacturas” (Bértola y Ocampo, 2012: 243).

Así, la tendencia al desequilibrio externo en América Latina, característica económica primordial desde su independencia, se agudizó en la década de 1980 debido a las crisis recurrentes en la balanza de pagos y a la alta demanda de recursos para comprar del exterior la maquinaria y tecnologías necesarias, dos facetas de un mismo problema. La profundización de la dependencia económica de los países periféricos, principalmente en forma de inversiones extranjeras y del crédito de bancos internacionales, marcó el final de la industrialización dirigida por el Estado.

Si bien, en esta etapa se conjugaron muchos factores que contribuyeron a frenar la industrialización de América Latina, consideramos que la principal deficiencia del modelo de industrialización propuesto por la CEPAL fue su incapacidad de crear una base tecnológica sólida que hiciese posible la innovación en los procesos productivos y la fabricación de bienes de capital, aprovechando las oportunidades decisivas que generó la exportación de manufacturas desde mediados de los años sesenta.

Los sistemas nacionales de ciencia y tecnología que se desarrollaron en los países de la región fueron incapaces de generar sólidas redes tecnológicas como las que entonces se estaban dando en Japón, Corea del Sur y Taiwán, ya que siguieron un modelo guiado predominantemente por la oferta. Los gobiernos se limitaron a estimular la creación de centros universitarios que lograron ciertos avances en las empresas públicas y en el sector agropecuario, mientras que los centros tecnológicos y de investigación estuvieron muy poco articulados con las necesidades del sistema productivo que, por su parte, no demandaba gran cantidad de trabajadores altamente calificados (Bértola y Ocampo, 2012). Por ello, Fajnzylber considera que

“el rasgo central del proceso de desarrollo latinoamericano es la insuficiente incorporación de progreso técnico, su escasa aportación de pensamiento original basado en la realidad para definir el abanico de decisiones que supone la transformación económica y social” (Fajnzylber, 1990: 14).

Todo ello, sumado a la escasa integración regional de las economías latinoamericanas, hizo que se ampliara y profundizara la brecha económica y tecnológica entre los países desarrollados y subdesarrollados, brecha que continúa al día de hoy y se hace patente en el desarrollo de tecnologías de EE.RR., por ejemplo, la eólica.

1.3.2 La teoría de la dependencia

Ante el panorama pesimista presentado por las propias estadísticas de la CEPAL y las nuevas corrientes de pensamiento social presentes en la región (muchas de ellas influidas por el triunfo de la primera revolución socialista en el continente), el paradigma del desarrollo latinoamericano se transformó. El punto fundamental del debate estribaba en explicar por qué los proyectos y políticas que generaron el desarrollo en las economías centrales no solo no dieron resultados similares en la periferia, sino que ampliaron el atraso y el subdesarrollo.

Debido a que análisis de la CEPAL era insuficiente para dar respuesta satisfactoria, al interior de ésta se forjó una nueva corriente que trató de superar sus limitaciones teóricas y metodológicas. La *Teoría de la dependencia*, surgida en los años 60, elaboró una nueva tesis que concebía al capitalismo latinoamericano como el resultado de un proceso que engloba el modo de producción capitalista mundial y el particular desarrollo dependiente de la región. A diferencia del análisis cepalino, el rezago y los desequilibrios de las economías latinoamericanas son el resultado de la expansión mundial del capitalismo y no se pueden corregir por medio de la política económica, ya que su reproducción interior de hecho multiplicaba las raíces de tales desequilibrios.

La teoría dependentista enfatizaba sus dudas respecto a que las sociedades que ahora están desarrolladas en algún momento fueron subdesarrolladas —según el modelo por etapas de Rostow— y que, en consecuencia, el subdesarrollo fuera la etapa original de las supuestas sociedades tradicionales. Para esta teoría, a diferencia de la cepalina, la raíz del subdesarrollo no se ubica solamente en el plano exterior, sino que los factores económicos y sociales circunscritos en cada frontera inciden de manera activa en la profundización de su propia condición de atraso.

Los trabajos de André Gunder Frank (1929-2005) fueron los primeros en adoptar esta posición crítica, poniendo en el centro del debate la posibilidad de que se pudiera lograr el desarrollo bajo el capitalismo. Theotonio Dos Santos (1936-2018), por su parte, distinguió entre los tipos de relaciones de dependencia más importantes: el colonial, el industrial-financiero y el industrial-tecnológico; y estableció que las estructuras desarrolladas y subdesarrolladas no sólo forman parte de un mismo proceso global, sino

que la dinámica de sus mutuas contradicciones determinan el progreso de unos y el atraso de otros.

Ruy Mauro Marini (1932-1997), a nuestro juicio, el teórico más importante de la ciencia social latinoamericana, destacó que el capitalismo latinoamericano juega un papel activo y dinámico dentro del proceso global de la reproducción del capital ya que permite mantener y reproducir la condición de subdesarrollo en los países dependientes, al tiempo que hace posible el desarrollo de los países más avanzados.

Para Marini, la dependencia es “entendida como una relación de subordinación entre naciones formalmente dependientes, en cuyo marco las relaciones de producción de las naciones subordinadas son modificadas o recreadas para asegurar la reproducción ampliada de la dependencia.” (Marini, 1973: 18). De acuerdo con esto, la dependencia estaría sustentada en la división internacional del trabajo en la que algunos países tienen la capacidad de impulsar un desarrollo industrial al tiempo que limita este mismo desarrollo en otros países.

Bajo esta concepción, el capitalismo latinoamericano dependiente está intrincado dentro del proceso de acumulación del capital a escala global, de modo que forma parte esencial de las fuerzas que ayudan a contrarrestar la caída de la tasa de ganancia en los países desarrollados a través de dos mecanismos: una mayor tasa de explotación en los países dependientes (*superexplotación*) y una reducción del valor del capital constante vía exportación masiva de materias primas.

Dado que las economías industriales ejercen el monopolio sobre la producción de bienes de capital y la generación de tecnología, se da una transferencia de valor de las economías latinoamericanas hacia aquellas debido a las condiciones desiguales del comercio internacional. Entonces, el capital latinoamericano se vale de la superexplotación con el fin de compensar dicha transferencia:

“Las naciones desfavorecidas por el intercambio desigual no buscan tanto corregir el desequilibrio entre los precios y el valor de sus mercancías exportadas [...] sino más bien compensar la pérdida de ingresos generados por el comercio internacional, a través del recurso a una mayor explotación del trabajador” (Marini, 1973: 36-37).

De este modo, con el esfuerzo de mantener los salarios por debajo del valor de la fuerza de trabajo y el descenso del valor del capital constante, se logra “exorcizar la amenazante tendencia decreciente de la tasa de ganancia” (Novelo, 2014: 9). Sin embargo, el punto débil de la teoría de la dependencia, como escuela de pensamiento que analiza y discute los padecimientos generados por el capitalismo dependiente, es que sus propuestas son más de índole política que económica: en lugar de centrarse en las vías que permitan resolver los problemas económicos de América Latina, la teoría se remite a denunciarlos con la mirada puesta en reemplazar el sistema económico. Aun así, destaca la importancia de esta teoría en los estudios posteriores que analizan la cuestión de la dependencia tecnológica en sectores específicos (en nuestro caso, la dependencia del sector eólico), así como en autores que integran al medioambiente como un factor de transformación, como el ecosocialismo o el ecologismo de los pobres; temas que abordaremos más adelante en este capítulo.

1.3.3 Estilos alternativos de desarrollo

Para finales de la década del 60, era claro que el desarrollo se había contemplado en América Latina como una ideología movilizadora con importantes contribuciones, pero también como una ideología que legitimaba los intereses de la clase dominante y que no era operativa fuera del ámbito de los países capitalistas más avanzados (Domínguez y Caria, 2018). En este contexto, surgieron numerosas corrientes de pensamiento alternativos al desarrollo, directa o indirectamente enraizados en la tradición cepalina. Después del aparente fracaso de sus políticas de industrialización y con el subsecuente cuestionamiento de que se podría lograr el desarrollo económico siguiendo las recomendaciones de Estados Unidos y Europa Occidental, los años setenta serían un hervidero de nuevas teorías y discusiones que se replanteaban los objetivos, las desventajas y el impacto en los ecosistemas.

Ya en la postrimería de los 60, Dudley Seers (1920–1983) llamaba la atención acerca de la falta de rigor que suponía identificar crecimiento económico con desarrollo, en su famoso artículo *The meaning of development*. Partiendo del pensamiento de Marx, Veblen y Ghandi, consideró el desarrollo como la “realización del potencial de la

personalidad humana”, lo cual implicaba atender tres aspectos: 1) la satisfacción de las necesidades básicas de la población; 2) el trabajo como “algo sin lo que la personalidad no puede desarrollarse”, y 2) la igualdad, que debería ser considerada un objetivo en sí mismo (Caria y Domínguez, 2018). De este modo,

“las preguntas que hay que plantearse sobre el desarrollo de un país son: ¿Qué le ha sucedido a la pobreza? ¿Qué le ha pasado al desempleo? ¿Qué le ha pasado a la desigualdad? Si los tres han disminuido desde niveles altos, entonces sin duda este ha sido un período de desarrollo para el país en cuestión. Si uno o dos de estos problemas centrales han empeorado, especialmente si los tres lo han hecho, sería extraño llamar al resultado "desarrollo", incluso si el ingreso per cápita se duplicara” (Seers, 1969).

Debido a que en estas décadas la expansión del sistema capitalista global produjo una desigual distribución de sus beneficios al excluir de los mismos a la mayor parte de la población en los países pobres, en los hechos, no se podía hablar de una convergencia de América Latina hacia los niveles de vida de los países desarrollados, a pesar de que algunos países, como México, tuvieron altas tasas de crecimiento del PIB entre 1950-1970.

Aunado a esto, numerosos estudios comenzaron a difundir los impactos ambientales ligados al modelo de crecimiento económico capitalista, haciendo ver los peligros de arrasarse con los recursos del planeta como producto del aumento de la contaminación y el crecimiento demográfico. La crisis ecológica pronto pasaría a ser considerada como la “crisis de la civilización industrial”, o más concretamente, la “crisis de la ideología del desarrollo” (Domínguez *et al.*, 2019). De este modo, gran parte de la discusión se centró no solamente en los requerimientos para el crecimiento y desarrollo, sino en la propia idea de la civilización basada en el dominio de la naturaleza mediante la razón y la técnica.

Para autores como Barry Commoner (1917-2012), el problema ecológico no radicaba en la presión demográfica y el consumo, sino en la utilización de las tecnologías productivas orientada por el deseo de obtener ganancias a corto plazo: “un enfoque de la crisis ambiental tiende a exponer ante el público las raíces económicas de ella, de manera que

queda abierta a la decisión social la posibilidad de enfrentarla mediante transformaciones económicas” (Commoner, 1974). La posibilidad de una racionalidad ecológica diferente de la lógica del mercado fue lo que motivó la elaboración de un nuevo enfoque latinoamericano: el *ecodesarrollo*.

El concepto de *ecodesarrollo* fue propuesto en 1974 (aunque estuvo integrado implícitamente en las primeras conferencias internacionales sobre medio ambiente, como veremos en el próximo capítulo) por el economista polaco Ignacy Sachs (1927-2023) como respuesta a una polémica doble: por un lado, contra los partidarios del crecimiento ilimitado y, por el otro, contra los defensores de la no industrialización de los países subdesarrollados; siendo esto último “una clara absolutización del criterio ecológico” (Sachs, 1980). Esta corriente se define como

“el conjunto de prácticas conducentes a transformar la organización productiva de la sociedad, con base en el conocimiento del funcionamiento de las estructuras ecológicas de las que depende la reproducción de los recursos naturales y, en última instancia, la conservación de toda cultura o civilización” (Leff, 1978).

Para Sachs, este estilo de desarrollo está caracterizado por: un criterio de racionalidad social diferente de la lógica mercantilista; la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población; la realización del hombre en cuanto al empleo, seguridad, y diversidad cultural; el aprovechamiento de los recursos naturales en solidaridad diacrónica con las generaciones futuras; y una educación que prepare la participación ciudadana en las estructuras de la planificación y la administración (Sachs, 1974).

A diferencia de los modelos de crecimiento neoclásico y por etapas de Rostow, el *ecodesarrollo* no propugna una sola estrategia de desarrollo con soluciones pretendidamente universales, sino que se propone definir un estilo particularmente adaptado a las regiones rurales del tercer mundo (Sachs, 1974). Esto significaba que había que reorientar la técnica y la ciencia para ponerlas al servicio de la protección al medio natural, y no a la lógica de acumulación capitalista. En este sentido, se trata de “un desarrollo socialmente deseable, económicamente viable, y ecológicamente prudente” (Sachs, 1981: 11).

Este concepto fue la inspiración y el antecedente más importante de la sostenibilidad que se formalizó de manera institucional en 1987 y que se extendió en todas las organizaciones ambientales de todo el mundo hasta nuestros días, además de numerosos libros, investigaciones, conferencias, y proyectos de políticas públicas abocadas a su implementación. Bajo estos términos, podemos observar la trascendencia del ecodesarrollo, no solo como una alternativa al desarrollo económico sino como una vinculación directa de la economía con las necesidades y capacidades humanas dentro de los límites de los ecosistemas.

A pesar de la visión profunda y original de esta propuesta, en los hechos fue prácticamente excluida de las políticas de desarrollo en las principales instituciones internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), debido a sus reivindicaciones transformativas del sistema económico (Domínguez *et al.*, 2019), por lo que el ecodesarrollismo habría de encontrar su lugar de trabajo precisamente en la periferia, constituyéndose de este modo como “la bandera de una lucha política contra las concepciones unilaterales del Club de Roma y sus adeptos, [...] por la creación de un nuevo orden mundial” (Leff, 1978).

Otra propuesta relevante fue elaborada por Oscar Varsavsky (1920-1976), investigador adscrito al Centro de Desarrollo de la Universidad Central de Venezuela. En 1969, diseñó 3 modelos matemáticos que exploraban los diferentes estilos de desarrollo, partiendo de su definición como un proceso de cambio estructural (CENDES, 1969). El cambio estructural lo definió como la transformación de la estructura productiva (industrialización) y la modificación de la composición de la demanda agregada, a la par de las demás variables económicas vinculadas.

Varsavsky y sus colaboradores abogaron por un estilo de desarrollo creativo, dando prioridad al desarrollo de las capacidades educativas y tecnológicas de los países, con mayor peso de la inversión pública en detrimento de la inversión extranjera y una política impositiva progresiva que permita financiar los costes de desarrollo. Se ha dicho que los paralelismos entre este estilo de desarrollo y los Planes Nacionales para el Buen Vivir aplicados en países como Bolivia y Ecuador en el siglo XXI no son coincidencia, sino que

parten de la misma inspiración filosófica de orientación socialista (Caria y Domínguez, 2018).

Por su parte, el Desarrollo Comunitario (DC) fue concebido a finales de 1920 como una forma de mejorar los procesos de producción y de gestión de las colonias inglesas de Asia y África, con el objetivo de prepararlas social y económicamente para su emancipación. Este concepto fue posteriormente institucionalizado y aplicado en organismos multilaterales como la ONU, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (en lugar de las propuestas anteriores) debido a que equiparaba el desarrollo con progreso al estilo de las naciones europeas y norteamericanas, y defendía la necesidad de los países periféricos (consideradas en esta propuesta como entidades “atrasadas”) de adoptar políticas similares en materia de crecimiento y desarrollo económico para alcanzar dicho progreso (Quiroz, 2021).

Uno de los primeros documentos oficiales que instauro y difunde este modelo es el “Desarrollo de la comunidad y servicios conexos” (1960), elaborado por un grupo de expertos de la ONU, tomando como referencia las técnicas de acción social y comunitaria empleadas en esas regiones. En él, se da la definición más ampliamente utilizada en los organismos internacionales del DC, designándola como

“aquellos procesos en cuya virtud los esfuerzos de una población se suman a los de su gobierno para mejorar las condiciones económicas, sociales y culturales de las comunidades con la finalidad de integrar a estas en la vida del país y permitirles contribuir plenamente al progreso nacional” (Ander-Egg, 2003).

En síntesis, los elementos esenciales que caracterizan esta propuesta son: el desarrollo como un conjunto de procesos, la participación de la población, el mejoramiento de las condiciones de vida y su contribución al desarrollo nacional.

En las décadas de 1950 y 1960, los proyectos de DC estuvieron inicialmente enfocados al ámbito rural, y después al área urbana, en temas como atención a los problemas agrarios, el fomento del cooperativismo, y la construcción de infraestructura en las zonas marginadas; todo ello con la participación activa del Estado como instrumento de coordinación, canalización y centralización de las acciones sociales y comunitarias. Para implementar estas estrategias, los proyectos se basaron en la participación ciudadana,

en la planificación central, en la financiación pública y privada para ayudar a las comunidades, y en el adiestramiento tanto de profesionales como de la población local para mejorar sus capacidades directivas (Gómez, 2008).

Dependiendo del contexto específico de cada región y de los actores involucrados en él, los programas de DC cumplieron diferentes objetivos, entre los cuales podemos señalar los siguientes:

- Reconstrucción nacional (Grecia, Corea y Birmania)
- Poscolonialismo en el sudeste asiático
- Integración de grupos autóctonos y fomento de formas de ayuda mutua en el seno de viejas comunidades (Bolivia, Perú, México, India, Ceilán, Birmania, entre otros).
- El cooperativismo como forma de articular el DC local al proyecto nacional (Ceilán, Egipto, Jamaica, Pakistán y Yugoslavia).
- Planes para la reorganización política y administrativa (Ceilán, Jamaica, Nigeria, Israel) (Gómez, 2008).

Para la década de 1980, la concepción de un nuevo orden económico internacional propugnado todavía por la CEPAL, los teóricos de la dependencia y otras corrientes alternativas, sería sepultada en la Conferencia sobre Cooperación Económica Internacional de Cancún de 1981, a favor de una metodología centrada en el desarrollo local y comunitario. Este giro teórico e instrumental se dio en prácticamente todos los organismos internacionales, incluidas la ONU y el Banco Mundial, lo cual se refleja nítidamente en las nuevas corrientes impulsadas en la región con el paso de los años.

Fue en esta década que se promovieron políticas de desarrollo de carácter endógeno, centrándose en la satisfacción de las necesidades de la población de cada país en el nuevo contexto económico, y poniendo el acento en el fortalecimiento de la democracia y la participación ciudadana a través de mejores estructuras institucionales y la sistematización de las prácticas comunitarias.

Con ello, se deja de lado la concepción del desarrollo de la comunidad en el contexto nacional para reorientarlo hacia lo local, y más específicamente hacia lo territorial. La propuesta del Desarrollo Local Comunitario (DLC), surgida en Europa en los años 80 y

extendida hacia los países latinoamericanos, fue resultado de la precarización de las condiciones de vida posterior a la crisis de la deuda y tuvo como principal característica que sus iniciativas no fueran práctica ni teóricamente homogéneas, sino que variasen en relación con los intereses de sus promotores y, por tanto, de su posición ideológica con respecto al desarrollo (Toledo, 2015).

Si desde 1973, el concepto de “desarrollo” se utilizaba con cautela en los principales centros financieros y de poder, a partir de las nuevas realidades mundiales después de 1982 el término se puso en tela de juicio. En la mayor parte de los estudios sobre el tema, se empezó a hablar ya no de *autodesarrollo*, sino de supervivencia digna; ya no de *etnodesarrollo*, sino de coalición de culturas; ya no de *ecodesarrollo*, sino de prevención de desastres (Almeida y Sánchez, 2009).

1.3.4 El giro neoestructuralista de la CEPAL

En un momento en donde los países latinoamericanos adoptaban programas de ajuste neoliberal como forma de enfrentar sus graves problemas económicos (recesión, desempleo e inflación) a causa de la Crisis de la Deuda de 1982 (período conocido como la “década perdida”), la necesidad de renovar los planteamientos centrales de la CEPAL dio como resultado trabajos de autores⁸ que reorientaron el papel del Estado y del mercado hacia las condiciones económicas, tecnológicas e institucionales internas de cada país para la competitividad que requieren los mercados globales.

De forma general, la nueva estrategia adoptada por la CEPAL fue un tipo de *macroeconomía para el desarrollo*, la cual se enfocaba en la estabilización de la inflación y la corrección de los desbalances externos. Así, “la corriente neoestructuralista se presentaba no solo como paradigma alternativo al ajuste neoliberal, sino también como una superación del paradigma estructuralista original en el que se inspiraba. Se trataba de adaptarlo a los nuevos tiempos de apertura y globalización” (CEPAL, 2015: 14).

⁸ Entre los que destacan Luiz Carlos Bresser Pereira, Ricardo Bielschowsky, Fernando Fajnzylber, Ricardo Ffrench-Davis, Roberto Frenkel, Jorge Katz, José Antonio Ocampo, Joseph Ramos, Octavio Rodríguez, Jaime Ros, Osvaldo Sunkel y Lance Taylor.

A diferencia del estructuralismo tradicional, la nueva propuesta sustituyó la idea de expansión del mercado interno o desarrollo “hacia adentro”, por la del desarrollo “desde dentro” a través del progreso técnico endógeno enfocado en la competitividad internacional y los mercados de exportación (Sunkel, 1995). En concreto, “en lugar de poner en acento en la acumulación, el progreso técnico y la productividad, se coloca el énfasis en la demanda, en la expansión del mercado interno y en el reemplazo por producción local de bienes previamente importados.” (Sunkel, 1995: 43)

El enfoque neoestructuralista tiene una importante afinidad en contenido con el denominado *nuevo desarrollismo*, que se caracteriza por la profundización de las ideas keynesianas en algunos planteamientos del pensamiento estructuralista original (CEPAL, 2015). Un mérito a destacar de este nuevo enfoque es que puede considerarse como un sistema o conjunto de ideas abierto, que es especialmente susceptible a entablar diálogos con otras corrientes del pensamiento económico, como la escuela de la regulación, la post-keynesiana, la institucionalista, la evolucionista e incluso la marxista (CEPAL, 2015).

Siguiendo esta línea, la CEPAL complementó su tradicional enfoque centrado en la demanda interna y externa con la eficiencia productiva y los cambios tecnológicos, incorporando temas como la innovación schumpeteriana y el keynesianismo ambiental⁹. Esto se tradujo en estudios que trataron la cuestión de la soberanía sobre los recursos naturales, la inversión y explotación extranjera, y el papel del Estado para corregir las externalidades sociales y ambientales negativas, así como la posibilidad de convertir las rentas derivadas de la explotación de los recursos naturales no renovables en capital perdurable o reproducible (CEPAL, 2019).

De este modo, “*El desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente*” fue la línea de investigación que siguió la CEPAL desde 1992. En ella se estimó que la insostenibilidad del desarrollo no solo tenía que ver con la pobreza, sino también con la riqueza, en el sentido de que el progreso económico de los países

⁹ En el balance que realiza Sunkel sobre los “estilos de desarrollo alternativos” llevados a cabo en la región hasta entonces, señala que una de sus principales fallas fue que “no prestaron consideración adecuada a la dimensión ambiental en el análisis integral del proceso de desarrollo” (Sunkel, 1980: 10).

industrializados se había basado en la explotación irracional de los recursos naturales, de manera que estos habían contraído una deuda ecológica con el mundo. Por tanto, éstos países tenían la obligación de apoyar el desarrollo, “a fin de no deteriorar más el delicado equilibrio de la conservación y el medio ambiente atribuible a pasadas negligencias” (CEPAL, 2019: 125). Como veremos en el Capítulo 2, esta línea tendría fuerte influencia en las conferencias internacionales sobre el medio ambiente y sostenibilidad que se llevarían a cabo en las siguientes décadas.

Sin embargo, al igual que el estructuralista clásico, el enfoque neodesarrollista tiene importantes limitaciones a considerar. En primer lugar, el análisis del sistema mundial capitalista en su conjunto es relegado a un segundo plano, abriéndose paso las investigaciones sobre las oportunidades y obstáculos en áreas como la macroeconomía y finanzas, el comercio internacional, el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental (CEPAL, 2019). Si bien, se mantiene la concepción inicial de que el desarrollo y el subdesarrollo son las dos caras de un mismo proceso, no hubo mayor análisis riguroso para comprender las formas de articulación de América Latina en el sistema capitalista global. Así,

“en la evolución de los planteamientos de la CEPAL, la pérdida o relegamiento de las nociones centro-periferia, que caracterizaron su etapa inicial, son expresión del abandono de una visión sistémica mundial y de sus efectos en los problemas que nos ocupan, para enfatizar posteriormente los asuntos referidos al ‘núcleo endógeno’”. (Osorio, 2016: 117)

En segundo lugar, en los trabajos neoestructuralistas existe una prevalencia de lo descriptivo sobre lo explicativo. La debilidad teórica para construir cuerpos conceptuales que permitan explicar las causas del atraso y del subdesarrollo, y no solamente sus resultados, ha estado presente durante muchos años en las ciencias sociales latinoamericanas, debilidad que el neoestructuralismo no logra superar.

1.3.5 Desarrollo Territorial Rural

Ante la poca efectividad de las políticas de desarrollo rural impulsadas desde las décadas del sesenta y setenta en la mayor parte de América Latina, aun en países con aceptables tasas de crecimiento económico, el “Enfoque territorial del desarrollo rural” o “Desarrollo Territorial Rural” (DTR) surge a finales de 1990 como respuesta a la insuficiencia de los ajustes y las reformas estructurales de estos años para solucionar los problemas básicos del desarrollo, vale decir, la pobreza rural, las brechas regionales y sectoriales, la inseguridad alimentaria, el deterioro de los ecosistemas y las carencias de las poblaciones rurales en materia de educación, salud y vivienda, entre otros.

Esta orientación territorial de los estudios del desarrollo se dio por 3 vías: 1) como resultado de las necesidades de valorización del capital; 2) como forma de gestionar mejor las políticas públicas; y 3) como parte de las luchas campesinas e indígenas para defender su espacio vital (Ramírez-Miranda y Lais da Silva, 2020). Por un lado, organismos como la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), el BID y el Banco Mundial reconocieron el hecho de que la desigualdad y las brechas de desarrollo territoriales constituyen un obstáculo importante al crecimiento económico de un país, al limitar el despliegue de todo su potencial productivo (Fernández *et al.*, 2009); mientras que las estrategias de especialización sectorial (sobretudo agrícola) y la planificación centralizada aplicadas hasta entonces originaban inestabilidad política y descontento social.

En este entorno, el DTR se convirtió en el nuevo paradigma del desarrollo latinoamericano. Históricamente, el DTR es producto de un largo proceso de aproximaciones a un nuevo paradigma para la región, pasando por la reforma agraria de los 60; el cooperativismo de los 70; la revolución verde y la modernización de los 60-70; el desarrollo rural integrado de los 80, y la apertura comercial y la sostenibilidad de los años 90 (Delgadillo, 2006). A este proceso se sumó la experiencia del enfoque territorial para el desarrollo rural en los países europeos de los años 90, lo cual generó un amplio debate acerca de su posibilidad de aplicación en el contexto latinoamericano.

Inicialmente, la “nueva ruralidad” emergió como una forma multidisciplinar de analizar los fenómenos del mundo rural y como una propuesta de acción para superar la pobreza del sector dentro del contexto específico de los países de la región, lo que posteriormente sería enlazado con los temas de competitividad, descentralización, modernización del Estado, los mercados dinámicos, el medio ambiente y el DS (Schejtman y Berdegué, 2004). De este modo, el DTR se constituyó como

“una propuesta centrada en los puntos de interacción entre los sistemas humanos y los ambientales, a partir de la cual se impulse la integración de los sistemas productivos propios del campo y se genere el bienestar y la inclusión del mayor número posible de grupos sociales relegados” (Delgadillo, 2006).

Este enfoque es definido como “un proceso de transformación productiva e institucional de un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural” (Schejtman y Berdegué, 2004); proceso que está ligado a dos ideas clave: 1) la necesidad de una transformación productiva que favorezca una diversificación de las actividades económicas; y 2) un cambio institucional que implique una participación más activa de los actores sociales (CEDRSSA, 2020). Esto tomando en cuenta la coyuntura económica a gran escala, como la globalización, los cambios macroeconómicos nacionales y mundiales, el desarrollo científico-tecnológico, y las dinámicas y capacidades de los mercados e instituciones rurales.

La formulación general del enfoque de DTR se sustenta en siete elementos:

1. la competitividad en un contexto de marginalidad;
2. la innovación tecnológica como determinante del mejoramiento de los ingresos de la población pobre rural;
3. el carácter sistémico de la innovación;
4. la demanda externa al territorio como motor de las transformaciones productivas y, por lo tanto, como factor esencial para incrementar la productividad y el ingreso;
5. la superación de la dualidad campo-ciudad;
6. el desarrollo institucional como mecanismo de transformación social;
7. el territorio como construcción social, concebido no como un espacio físico “objetivamente existente”, sino como un conjunto de relaciones sociales que dan

origen y a la vez expresan una identidad y un sentido de propósito compartidos por múltiples agentes públicos y privados (Schejtman y Berdegué, 2004).

Desde esta perspectiva, el enfoque intenta ir más allá de lo rural, integrando las identidades socioculturales de los pobladores en sus territorios dentro de una propuesta más amplia de DS, y poniendo énfasis en la visión del territorio como sujeto de acción capaz de diseñar un nuevo marco institucional en beneficio de la población que lo habita. Es por ello que el término “territorial” no hace referencia únicamente al espacio geográfico, sino a

“una construcción social de carácter histórico, como una unidad espacial compuesta por un tejido social propio, que se encuentra asentada en una base de recursos naturales particular; presenta ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y está regida por instituciones y formas de organización, también particulares” (CEDRSSA, 2020).

De este modo, el DTR integra conceptos como espacio rural, heterogeneidad social de los actores, empleo multisectorial, importancia de los vínculos urbano-rurales, innovación tecnológica y fortalecimiento de los gobiernos locales. La propuesta central radica, pues, en la participación activa de los actores territoriales mediante iniciativas surgidas *desde abajo* en contraposición a los dictados desarrollistas *desde arriba* por los organismos estatales. Sin embargo, no se menoscaba la participación institucional, sino que, por el contrario, se precisa de la cooperación entre los actores sociales y las instituciones para delinear políticas públicas destinadas al combate a la pobreza y de mejoramiento en áreas como la salud, vivienda, educación y seguridad; todo ello con la plena participación democrática de sus integrantes.

Bajo estas ideas, los sectores rurales son considerados como agentes activos del crecimiento y desarrollo económicos, ya que “los territorios que son capaces de sustentar su desarrollo poseen un nivel institucional alto que, con frecuencia, se expresa en identidades culturales fuertes, que viabilizan sus opciones económicas endógenas y son capaces de superar las condiciones de pobreza rural” (Delgadillo, 2006). Para ello, se

asume un papel activo del Estado, a favor de reducir las asimetrías del medio y de procurar la equidad y el bienestar social de sus integrantes.

Al ponderar el enfoque territorial en los planes de desarrollo, la interacción entre los territorios rurales, las microrregiones, los municipios y los estados permitirán a los países fortalecer sus sistemas de producción industriales y agrícolas, y tener un mejor sistema planificado de ordenamiento territorial favorable a las cadenas productivas, los intercambios comerciales y la competitividad a escala regional y nacional. Ello acompañado de una evaluación permanente de los sistemas naturales que sustentan las actividades humanas.

A pesar de lo llamativo de sus propuestas de participación social, el proyecto de DTR sigue siendo concebido como una iniciativa de la agencia que lo financia, ya sea pública o privada, y no como un proyecto territorial donde sean sus habitantes quienes definen y deciden su agenda de desarrollo (CEDRSSA, 2020). Aun cuando el DTR surgió como una alternativa a los ajustes estructurales del neoliberalismo y a los anteriores enfoques de desarrollo rural (revolución verde, desarrollo rural integral y con base local), su límite continuó siendo el mismo: interpretar los problemas del mundo rural desde la óptica del mercado al mismo tiempo que refrenda y resurge de la estructura del propio sistema, el cual genera los problemas que supuestamente combate (Rodríguez, 2015).

De esta forma, el “territorio” y la “pobreza”, desde el enfoque del DTR, se vuelven “conceptos despolitizados, formulaciones que eluden la necesidad de cambios estructurales, que consolidan el poder de la clase dominante, propagan consignas-caricaturas, instalan la pobreza rural como problema central, sacando la riqueza del campo visual” (Rodríguez, 2015). Así mismo, se elude el problema central del mundo rural, la concentración de la propiedad de la tierra, en favor de aumentar la rentabilidad de la misma.

“El soporte operacional de organizaciones especializadas y ‘oenegés’ orientan a los pequeños agricultores a elevar la productividad de la tierra vía aplicación de paquetes tecnológicos (modernización de base industrial con agroquímicos, semillas transgénicas, máquinas y herramientas, etc.) [...] [cuyo] objetivo principal es prevenir

revoluciones ‘rojas’ con nuevas (viejas) pequeñas revoluciones ‘verdes’” (Rodríguez, 2015: 193-194)

Esto trae como consecuencia que, en las políticas para el desarrollo rural estructural, se descarten las propuestas de gran impacto como la reforma agraria, optando por el modelo del agronegocio que profundiza la concentración de la tierra, la explotación del trabajo y de la naturaleza, y la condición primario-extractivo-exportador de América Latina. Por todo ello, este nuevo enfoque de lo rural “se mostró funcional al proyecto neoliberal, debido a sus anclajes con la ideología del mercado y con la desagrarizante y porosa noción de nueva ruralidad”. (Ramírez-Miranda y Lais da Silva, 2020).

Como podemos observar, el pensamiento latinoamericano sobre el desarrollo ha atravesado varias fases que se han ido adaptando a la coyuntura específica de la región desde la década de 1950 hasta la fecha. Hoy en día, casi todas las teorías y propuestas que hemos revisado han convergido, en mayor o menor medida, hacia la sostenibilidad y sus políticas de articulación (las cuales estudiaremos en el siguiente capítulo), constituyéndose de este modo como el nuevo paradigma del desarrollo en las instituciones financieras, políticas y académicas del mundo.

1.4 Perspectivas y enfoques de la crisis ecológica

Una vez que hemos esbozado los planteamientos generales de cada escuela de pensamiento sobre cómo alcanzar el crecimiento y desarrollo económico, en este apartado abordaremos el otro problema fundamental del sistema capitalista: la cuestión de la crisis ecológica. Para ello, haremos un balance sobre las perspectivas más importantes que se han trazado sobre el tema, comenzando con el análisis crítico del enfoque actual dominante: el capitalismo verde.

1.4.1 El Capitalismo Verde

Debido al innegable y brutal aumento de la desigualdad y el deterioro ambiental en todo el mundo aunado a las crisis económicas de las décadas de 1970 y 1980, los principales

centros del poder político y financiero se dieron a la tarea de reverdecir la teoría económica para delinear las formas de compensar mínimamente los daños sociales y ecológicos ocasionados por el modelo industrial y proseguir cuanto antes con la reproducción del capital. Con este objetivo, se hicieron intentos para “justificar ‘científicamente’ el papel ambientalmente positivo de la economía capitalista, ya sea mediante su comprobación explícita u ocultando o negando los efectos destructivos del capital” (Toledo, 2018: 24).

Si bien, los impactos negativos al medio ambiente derivados del crecimiento económico están presentes desde sus primeras formulaciones en la Escuela Clásica, como estudiamos en el primer apartado, su inserción explícita dentro de la teoría económica moderna se dio de forma casi paralela al surgimiento del concepto del DS en los años 80, dando como resultado trabajos sobre el “Capitalismo Verde” —también llamado “Economía Verde”, “Economía Ambiental”, “Eco-capitalismo” o “Crecimiento verde e inclusivo”—, el cual constituye el marco teórico de referencia actual de las instituciones internacionales como la ONU y el Banco Mundial en la lucha global contra el cambio climático.

Uno de los primeros trabajos bajo esta línea fue “Blueprint for a Green Economy” (Pearce *et al.*, 1989), en el cual se acuña y define el término “Economía Verde” como

“un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulta en mejoras del bienestar humano en el largo plazo, sin comprometer a las generaciones futuras a riesgos ambientales y escasez ecológicas significativas” (Pearce *et al.*, 1989).

En este trabajo, los autores delinearón las incipientes medidas de mercado que deberían adoptarse para hacer compatible la reproducción del sistema capitalista con la conservación de los ecosistemas, como los impuestos al carbono y la valoración monetaria de los recursos naturales.

Precisamente, la *correcta valoración del capital natural* es una de las propuestas centrales del Capitalismo Verde como posible salida a la crisis ecológica global. En “Natural Capitalism” (Hawken *et al.*, 1999), se afirma que los problemas mundiales como la contaminación y la pobreza no deben verse como fallas inherentes al funcionamiento

del capitalismo, sino como consecuencia de la incorrecta valoración del capital industrial, financiero, humano y natural, los cuales hay que estimar apropiadamente para lograr una economía sostenible. Con esta premisa, se llegó al absurdo de calcular el valor del ecosistema planetario completo y los servicios ambientales en 16-54 billones de dólares anuales (véase Costanza *et al.*, 1997).

Uno de los documentos que dieron gran impulso a estas propuestas fue el "Stern Review" (2007). Este informe de 700 páginas ofrece 2 conclusiones principales:

- Los costos para financiar las políticas públicas para mitigar el calentamiento global son muy altos pero manejables (1% del PIB mundial anual); sin embargo, son mucho menores que las pérdidas de no actuar (5-20% del PIB mundial cada año).
- La lucha contra el calentamiento global es compatible con la continuidad del crecimiento económico, a través de medidas de mercado.

Al modelar el costo de estabilizar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante políticas públicas, el "Stern Review" enlaza las 2 aspiraciones del Capitalismo Ambiental: que se puedan mitigar los efectos del calentamiento global con mecanismos de mercado, y sin comprometer la prosecución del crecimiento y el modelo industrial de desarrollo adherido a él. Así, "el Informe Stern no cuestiona a los agentes, los procesos y las instituciones relacionadas con la producción de la pobreza. Y esto equivale a despolitizar la discusión de los males públicos globales generados por el capitalismo del siglo XXI" (Terán, 2008: 185)

Abonando a estas propuestas, "A Green New Deal" (2008) (haciendo eco del New Deal de Roosevelt de los años 30) estableció los 3 ejes principales del Capitalismo Verde: la recuperación económica, la erradicación de la pobreza; y la reducción de las emisiones de carbono y degradación de los ecosistemas. Este "Nuevo Acuerdo" dio origen al llamado "Keynesianismo Verde", cuya estrategia consistió en apoyar la implementación gubernamental de "paquetes de estímulo verde" que propiciaran la recuperación y, al mismo tiempo, mejoraran la sostenibilidad de la economía mundial, a través de proyectos de infraestructura de EE.RR., programas de eficiencia energética y el mejoramiento del transporte público, entre otras medidas.

De este modo, el Capitalismo Verde, en sus diferentes denominaciones, se comenzó a popularizar rápidamente en los principales organismos internacionales e instituciones gubernamentales, luego del estrepitoso fracaso del neoliberalismo en la crisis financiera de 2008, precisamente por el énfasis puesto en el crecimiento para subsanar sus propias deficiencias.

Así, por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que la relevancia de la Economía Verde va “más allá de la crisis actual [de 2008], abordando desafíos urgentes como la lucha contra el cambio climático y la degradación ambiental, la mejora de la seguridad energética y la creación de nuevos motores para el crecimiento económico” (OCDE, 2009). El Banco Mundial, por su parte, aclara que

“el crecimiento verde inclusivo no es un nuevo paradigma. Más bien, su objetivo es poner en práctica el desarrollo sostenible reconciliando la necesidad urgente de los países en desarrollo de un crecimiento rápido y el alivio de la pobreza con la necesidad de evitar daños ambientales irreversibles y costosos” (World Bank, 2012).

En términos generales, la propuesta ecológica del capitalismo radica en que los impactos ambientales negativos de la producción industrial y el consumo masivo pueden reducirse haciendo uso intensivo de los recursos renovables y el reciclaje, mejorando la productividad industrial y la recolección de desechos, estableciendo un mercado de emisiones de GEI y transformando las preferencias del consumidor y en la estructura de la economía para hacerla más “intelectual” que “material” (Jacobs, 2012). Todo ello con el “objetivo de innovar una nueva revolución industrial respetuosa con el clima que, a su vez, impulsará el crecimiento económico y la prosperidad futura” (Fox, 2022).

Así, las soluciones óptimas a los desafíos ambientales son el libre mercado, la innovación y el espíritu empresarial. El argumento central es que las mejoras en eficiencia energética, el aumento de fuentes de EE.RR. y la construcción de infraestructuras *amigables* con el medio ambiente son capaces de mitigar el impacto ambiental. Se genera entonces una “espiral verde” que incentiva la demanda de bienes y servicios ecológicos, abriendo nuevos mercados, lo cual fomenta la inversión y una mayor innovación tecnológica, reemplazando las tecnologías contaminantes existentes y

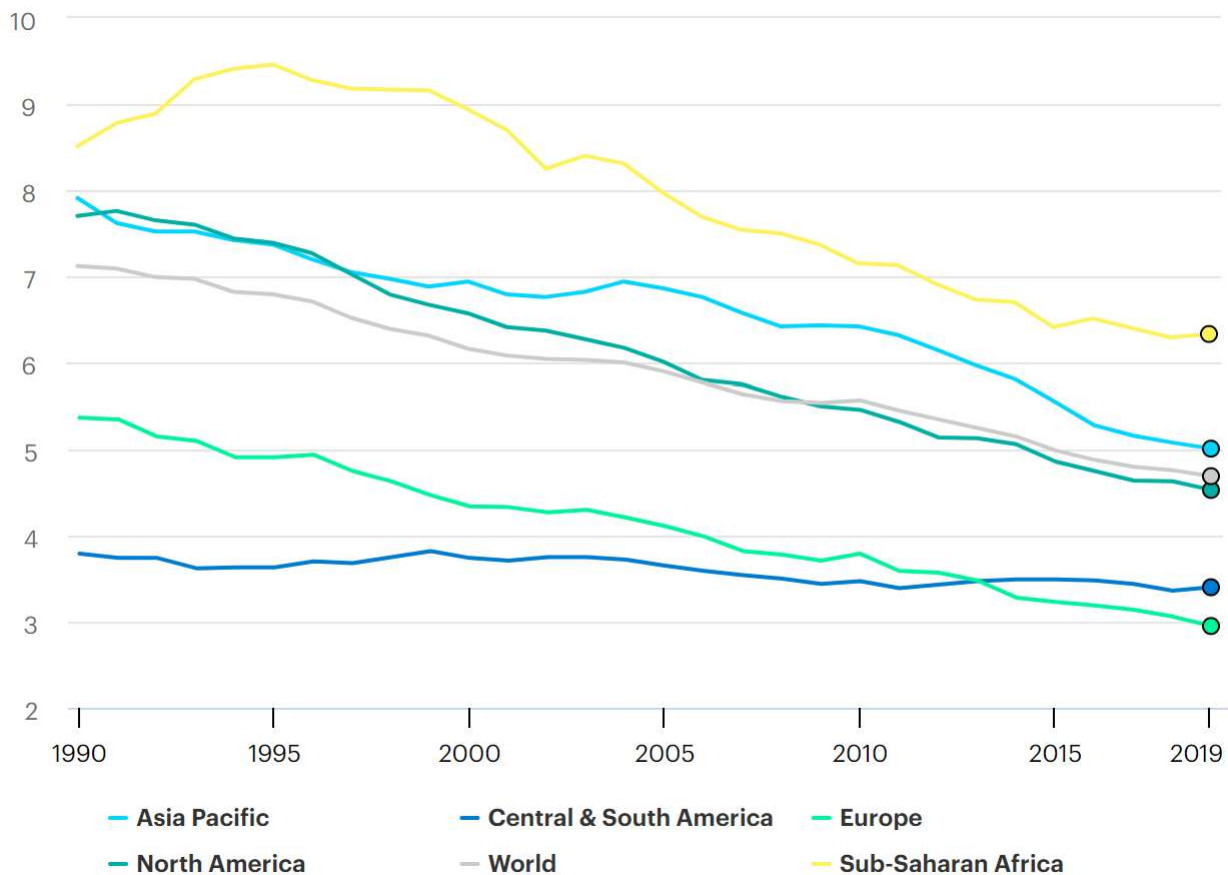
originando a su vez nuevas fuentes de energía y mejores métodos de producción, y así sucesivamente.

En los hechos, la esperanza del Capitalismo Verde está concentrada en las mejoras tecnológicas que en el futuro puedan aplicarse a los procesos industriales y de servicios. Estas mejoras son la base de las políticas ambientales en las economías desarrolladas y emergentes (incluyendo a Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Suiza, la Unión Europea, China, Corea del Sur, Japón y Nueva Zelanda), por ejemplo, la fijación de impuestos al carbono para incentivar la innovación y la producción baja en este recurso, y los esquemas de comercio de emisiones que permiten a las corporaciones comercializar con créditos de carbono (Fox, 2022).

Expuestas las líneas generales del Capitalismo Verde, surgen varias preguntas: ¿Se puede conjugar la lógica de acumulación del capital con preservación de la base natural que dicha lógica pretende arrasar? ¿Es posible reemplazar el capital natural, como las selvas tropicales y la biodiversidad, con ingenio humano y desarrollo tecnológico? ¿Existe algún método de producción lo suficientemente avanzado para hacer compatible los objetivos de crecimiento económico, sostenibilidad ambiental y justicia social? Las respuestas son todas negativas, pero vamos por partes.

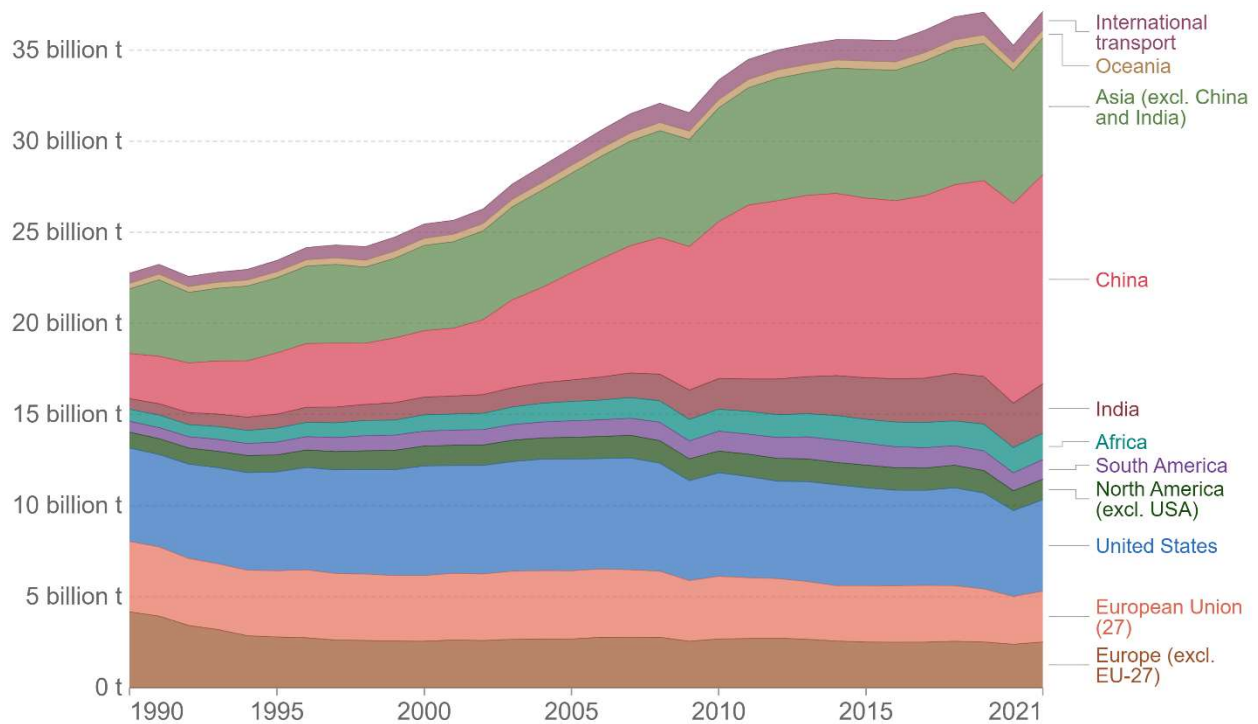
En primer lugar, la tesis de que los avances en eficiencia energética podrán contrarrestar la generación de residuos contaminantes no tiene sustento teórico ni empírico. De hecho, en las últimas décadas, prácticamente todas las regiones del mundo han disminuido su intensidad energética primaria (gráfica 1), mientras que las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera han aumentado considerablemente en el mismo lapso (gráfica 2).

Gráfica 1. Nivel de intensidad energética de la energía primaria por regiones, 1990-2019 (MJ/PIB en USD según la PPA de 2017)



Fuente: IEA (2022)

Gráfica 2. Emisiones anuales de CO2 por regiones, 1990-2021



Fuente: OWID (2023)

Este fenómeno es conocido como la "Paradoja de Jevons". Las mejoras tecnológicas que puedan darse en la utilización de los recursos naturales, dentro del capitalismo, no conllevan a una disminución de su consumo, sino todo lo contrario, debido a que su costo relativo disminuye y, por lo tanto, aumenta la demanda (Jevons, 1865). Por ello es que, a pesar de que la intensidad de la energía primaria ha disminuido en un 80% en Asia, Europa Occidental y EE.UU., se ha producido un fuerte aumento global de las emisiones de GEI, especialmente en los países en rápido desarrollo (Mathai *et.al.*, 2018).

Como vimos anteriormente, el imperativo del crecimiento es un atributo inherente del modo de producción capitalista, dilucidado desde el pensamiento clásico y exacerbado bajo el paradigma neoclásico. Por este poderoso motivo, todos los aumentos en la eficiencia energética en el capitalismo normalmente conducirán a aumentos en la escala de la producción económica, negando efectivamente cualquier ganancia en la reducción de contaminantes. Incluso si la productividad de los recursos naturales aumenta a través de tecnologías verdes o si se buscan recursos alternativos para reestructurar

energéticamente la economía, esto solo alentará al capital a utilizar los recursos naturales ahorrados y sus alternativas más fácilmente disponibles para producir bienes más baratos, exacerbando el mal uso de los recursos y el daño ambiental en todos los sectores (Yang y Yang, 2022).

En segundo lugar, la prioridad de las empresas privadas de maximizar sus ganancias está en abierta contradicción con los esfuerzos para salvar el planeta, fundamentalmente porque la lógica del capital no puede alinearse sistemáticamente con las barreras de su propia reproducción, como puede ser limitar el uso de combustibles fósiles. En aras de alcanzar las tasas más altas de crecimiento económico, el sistema capitalista actual promueve patrones insostenibles de producción y consumo, como la utilización grandes cantidades de recursos naturales para producir bienes, al menor costo posible que asegure las máximas ganancias y el mayor consumo inmediato. El capitalismo no puede distinguir entre crecimiento óptimo y crecimiento máximo (Yang y Yang, 2022).

En tercer lugar, el concepto de capital natural no tiene sentido real, debido a que no podemos poner un precio a los recursos insustituibles e imprescindibles, como la luz solar, el agua y el aire. Capitalizar la naturaleza encubre su saqueo extremo para la producción de mercancías, haciendo que el ecosistema global se subordine aún más a las necesidades del capital (Foster, 2006). Las soluciones de mercado, por ejemplo, la fijación de precios del carbono y los impuestos al mismo, no generarán las reducciones de emisiones requeridas y, de hecho, no funcionarán simplemente porque no es rentable para el capital invertir en la mitigación del cambio climático (Roberts, 2022).

En cuarto lugar, la economía verde deja de lado importantes limitaciones económicas que conlleva la sustitución de combustibles fósiles y otros contaminantes mediante la innovación tecnológica. Un estudio de la consultora McKinsey (2020) muestra que, para lograr una transición exitosa a una economía de cero o bajas emisiones para 2050, se necesitaría una inversión en activos físicos de \$275 billones de dólares, es decir, \$9,2 billones anuales entre 2021 y 2050 (Krishnan *et al.*, 2020); muy por encima de la inversión global promedio de 2.3 billones de dólares que se dio entre 2016-2020 (IEA, 2021).

No obstante, aunque se pudiera financiar la transición hacia una economía de cero emisiones cuadruplicando la inversión actual, como sugiere el estudio de McKinsey, en

dicha transición intervienen factores que no se pueden sortear con más recursos financieros. En este sentido:

“la inversión privada en capital productivo e infraestructura enfrenta altos costos iniciales e incertidumbres significativas que no siempre pueden tener un precio. Las inversiones para la transición a una economía baja en carbono están además expuestas a importantes riesgos políticos, falta de liquidez y retornos inciertos, dependiendo de los enfoques de políticas para la mitigación, así como de avances tecnológicos impredecibles” (Roberts, 2022).

Por ello es que, incluso bajo supuestos excesivamente optimistas, no hay forma de que la inversión para la estabilización climática sea compatible con las tasas de crecimiento económico requeridas para la estabilidad económica y política capitalista (Li, 2009), aun con todo el apoyo de los principales sectores económicos interesados en fortalecer la política ambiental baja en carbono, más que en ningún otro enfoque de sostenibilidad.

En quinto lugar, las estrategias de crecimiento verde son selectivas, como todas sus relaciones socio-naturales, permitiendo que algunas regiones, países y sectores sociales alcancen un nivel de vida más alto a expensas de la apropiación y destrucción de la base material de otros. Esta selectividad es evidente en el desarrollo de las EE.RR., cuyos principales promotores se han valido de contratos abusivos, dependencia tecnológica, superexplotación de los recursos humanos y naturales, y acciones violentas para su propio beneficio hegemónico. “El capitalismo verde encarna un sentido de protección ambiental. Sin embargo, esta conciencia se 'realiza' apropiándose del [crecimiento] 'verde' de los demás y desviando su propia 'contaminación'” (Yang y Yang, 2022: 751).

La Economía Verde es, en los hechos, “una estrategia para ocultar el papel de las corporaciones y hacer compatible el capitalismo con la ecología, [...] [impulsando] conceptos como el de capital natural, que apuesta por el carácter virtuoso de la mercantilización de la naturaleza” (Toledo, 2019). Esta estrategia se ha internalizado y reproducido en los planes y políticas ambientales de todo el mundo, incluyendo a México, en los acuerdos internacionales para la mitigación de los efectos del cambio climático y las leyes nacionales en materia de transiciones energéticas y reducción de

contaminantes. Lo que nunca se estipula es que la destrucción ecológica es una característica inherente del capitalismo.

Con estos términos, queda expuesto que el Capitalismo verde no puede resolver de manera efectiva la crisis ecológica global debido a que sus causas están en las raíces de la propia economía capitalista. Por ello, en estos últimos apartados de este capítulo, profundizaremos la crítica ecológica del capitalismo a través del estudio argumental de Karl Marx, Georgescu-Roegen y Martínez Alier para poner en evidencia la contradicción inherente de la reproducción del capital con la preservación del medio natural, la falsedad de sus iniciativas para alcanzar el DS y, finalmente, estructurar nuestra propuesta teórica que pueda fundamentar las nuevas políticas públicas orientadas hacia la sostenibilidad.

1.4.2 La fractura metabólica en la crítica de Karl Marx

El deterioro ambiental como parte intrínseca del desarrollo del capitalismo fue ampliamente estudiado y destacado en las obras de Karl Marx (1818-1883) y Friedrich Engels (1820-1895). Sin embargo, existe un amplio debate sobre la forma en que estos autores atendieron el problema de la crisis ecológica. Al respecto hay dos principales interpretaciones: la primera, cuestiona la posición “productivista” que se infiere en los escritos de Marx y Engels, quienes habrían visto la producción capitalista y el desarrollo de las fuerzas productivas con cierto “optimismo”, ya que su evolución conjunta llevaría a los proletarios a subvertir el orden capitalista.

La segunda, que consideramos es la que mejor se adapta a su esencia original, subraya que el desarrollo industrial conlleva un proceso extremadamente destructivo del medio natural y de la vida en general y, por tanto, la lucha por la superación del capital está íntimamente relacionada con la lucha por preservar las condiciones de vida en la tierra. En esta sección, estudiaremos la obra de Marx desde esta interpretación con el fin de profundizar la crítica de las políticas del Capitalismo Verde y de la sostenibilidad en general y, con ello, explicar el horizonte teórico que guiará nuestro trabajo en los próximos capítulos. Aunque no ignoramos la profunda defensa de la dialéctica de la

naturaleza de Engels¹⁰, nos centraremos en estudiar la concepción que Marx tenía sobre la agricultura y su relación con el proceso de trabajo, con la intención de exponer la crisis planetaria desde la crítica de la economía política.

La obra de Marx constituye una de las críticas más profundas que se han hecho a la sociedad burguesa, la cual alcanza su punto cumbre en *El Capital* (1867) siendo ésta la única obra que aprehende científicamente el modo específicamente contradictorio del funcionamiento del capitalismo (Leal, 2015). En ella, se demuestra que las crisis del sistema, en sus diferentes niveles y manifestaciones (incluyendo las actuales crisis económica y ecológica), son un atributo inherente y permanente de este modo de producción. De aquí la vigencia del estudio de *El Capital* para entender los límites que tienen las políticas e iniciativas ambientalistas para atender las secuelas de las crisis.

Para comprender cómo Marx entiende la crisis ecológica como resultado inmanente del desarrollo del capitalismo, conviene señalar de qué forma está construido el discurso crítico de *El Capital*. Siguiendo el análisis de Veraza (2007), la estructura argumental de los 3 tomos de la obra está construida sobre la base de dos perspectivas: *formal* y *real*; la perspectiva formal radica en el estudio *aparencial* de la riqueza capitalista, ceñido al proceso circulatorio de las mercancías; mientras que la perspectiva real es precisamente el análisis de las formas, en tanto producción y contenido.

Así pues, el discurso de Marx comienza en el estudio la *apariencia* de la riqueza de las sociedades, que se presenta como “un enorme cúmulo de mercancías” (Marx, 1867: 43). Al realizar el análisis de la mercancía (Cap. 1), en cuanto célula económica de la riqueza social, Marx expone que no se trata de un simple producto fabricado por una empresa que luego pone a la venta, sino que es un objeto que expresa una relación social específica de un determinado modo de producción: la relación del trabajo asalariado y el capital. En este sentido, la mercancía es el objeto central que posibilita la cohesión de la sociedad moderna y la reproducción de la vida humana bajo el capital (Leal, 2015).

¹⁰ Uno de los temas que constantemente se pasan por alto en la obra de Engels son sus estudios sobre la ecología y su relación con el marxismo. Foster (2020) destaca cómo este autor integró su concepción materialista de la naturaleza con su concepción materialista de la historia; con lo cual se podría decir que “Engels pudo haber sido uno de los primeros defensores de la cosmovisión ecológica y de la relación dialéctica entre la humanidad y la naturaleza” (Zhang, 2023).

Una vez investigada la forma aparental/abstracta de la producción de mercancías y sus formas de valor, Marx orienta su examen (todavía en un nivel abstracto, pero con un paso de mayor concreción) al momento en que se producen: el proceso de trabajo y el proceso de valorización (Cap. 5). Y es aquí donde se devela la esencia de la riqueza capitalista.

En primer lugar, el trabajo es “un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso en que el hombre media, regula y controla su metabolismo con la naturaleza” (Marx, 1867: 215). En este proceso, el hombre produce racionalmente *valores de uso* apropiándose de los materiales naturales para la satisfacción de las necesidades humanas; la “condición general del metabolismo entre el hombre y la naturaleza, eterna condición natural de la vida humana y por tanto independiente de toda forma de esa vida, y común, por el contrario, a todas sus formas de sociedad” (Marx, 1867: 223). Aquí aparece una de los conceptos ecológicos más importantes de su discurso crítico: *metabolismo*¹¹.

Aquí se pone de manifiesto que la reproducción material de la vida se da través de un intercambio bidireccional de materia y energía entre el hombre y el medio natural, a través del trabajo humano. De este modo, al introducir el concepto de metabolismo, Marx “capturó tanto el carácter social del trabajo, asociado con dicha reproducción metabólica, como su carácter ecológico, que requiere una relación continua y dialéctica con la naturaleza” (Clark y Foster, 2012). Además, esta relación dialéctica entre sociedad y naturaleza es continua y está presente en todas las formas de organización humana.

Sin embargo, el surgimiento y desarrollo del sistema capitalista transformó significativamente esta relación metabólica en la cual, el proceso de trabajo ya no tiene como fin la reproducción de la vida, sino la reproducción del capital. Por estar inserto bajo este modo de producción, el trabajo se constriñe y supedita al *proceso de valorización*, es decir, al momento en que el dinero se convierte en capital.

¹¹ *Stoffwechsel* en alemán, que literalmente significa “intercambio de material”. Este concepto representa el “análisis maduro de la alienación de la naturaleza” de Marx como “una forma más sólida y científica de representar el intercambio complejo y dinámico entre los seres humanos y la naturaleza, como resultado del trabajo humano”. Marx utilizó este concepto basándose en gran medida en los avances de las ciencias naturales de su época, en particular los del agrónomo Justus Von Liebig,

En el capitalismo, el trabajo presenta dos fenómenos característicos: por un lado, el obrero trabaja bajo el control del empresario a cambio de un pago por su fuerza de trabajo y, por el otro, el producto de su trabajo le pertenece al empresario. Así, cuando el empresario invierte dinero (D) para comprar mercancías (M) (máquinas, materias primas, fuerza de trabajo, etc.), una vez que entran al proceso de producción, éstas se convierten en otras mercancías con un valor agregado (M'), que después se podrán vender en el mercado a un monto mayor al invertido inicialmente.

En otras palabras, dado que el valor de uso específico de la mercancía fuerza de trabajo es el de generar más valor del que ella misma tiene, el consumo productivo de la fuerza de trabajo (que es al mismo tiempo el proceso de producción de la mercancía) permite al capitalista obtener una cantidad de dinero mayor al que inicialmente invirtió en la compra de medios de producción y fuerza de trabajo; es decir, el *plusvalor*, el cual es apropiado por este en forma de ganancia. En este sentido, “el proceso de trabajo es la estructura básica y transhistórica de todo proceso de producción, y el proceso de valorización es la configuración específicamente capitalista del proceso de trabajo” (Veraza, 2007: 268-269).

A partir de aquí, podemos ver cómo Marx desarrolla su análisis del proceso de producción de mercancías al mismo tiempo que considera la relación metabólica entre hombre y la naturaleza. Da cuenta de cómo el proceso de valorización *transgrede*, *refuncionaliza* y *contradice* al proceso de trabajo, y lo que es fundamental, intercambia el papel que originalmente tenía el productor (en tanto sujeto) con el del producto (objeto), ya que en el proceso de producción capitalista lo principal es el resultado, siendo que todo lo demás son simples medios para la producción de plusvalor (Veraza, 2007).

Esta es la esencia de la crítica de Marx: *la contradicción entre el proceso de trabajo y la configuración específicamente capitalista que niega este proceso, es decir, el proceso de valorización*. Esta contradicción implica que la totalidad del proceso de trabajo queda *parasitada*, *subyugada* o *subsumida* al proceso de producción de plusvalor. De este modo,

“en cada instante de su funcionamiento el proceso de trabajo transhistórico eructa plusvalor pues está ocupado de manera total; el proceso de trabajo económico, el

proceso de trabajo cultural, el proceso de trabajo político, el proceso de trabajo histórico, todo eso ha sido apropiado por el capital” (Veraza, 2007: 376).

Así, al quedar la totalidad del trabajo humano supeditada a la lógica del capital, la búsqueda desenfrenada de la obtención de plusvalor queda por encima de todas las condiciones que hacen posible la producción y reproducción de la vida humana. Y en este proceso, se da una devastación física de los trabajadores y de la tierra en aras de acrecentar las ganancias. Por consiguiente, la producción capitalista, afirma Marx, “no desarrolla la técnica y la combinación del proceso social de producción sino socavando, al mismo tiempo, los dos manantiales de toda riqueza: la tierra y el trabajador” (Marx, 1867: 612-613).

Con este argumento, podemos entender la posición que Marx tiene respecto a la naturaleza como parte de la lógica del capital, la cual es profundamente depredatoria de la vida en general. Lo que queremos destacar aquí es que, en este nivel de análisis *abstracto/esencial*, los problemas socioecológicos como la contaminación de los suelos, el despilfarro de recursos, las enfermedades físicas y mentales, y demás, están íntimamente ligados al funcionamiento intrínseco del sistema; es decir, al propio desarrollo del capitalismo. Por tanto, no se trata de simples “externalidades” o “fallas del mercado” como constantemente se trata de ver el problema, sino que son parte inexorable de él.

Cuando el proceso de trabajo queda subsumido al único objetivo de producir valores de cambio, se produce una *fractura metabólica* (término acuñado por Bellamy Foster) en las condiciones de reproducción de la vida humana, es decir, se da una alteración “de los equilibrios en el intercambio orgánico de materia y energía que se despliegan en la doble reproducción de la humanidad y el resto de la naturaleza” (Ruiz, 2013: 36). Esta fractura la podemos ver claramente en la existencia de las grandes ciudades y metrópolis de todo el mundo, las cuales están condicionadas a la importación de alimentos y materias primas del medio rural pero que no retornan a la tierra en forma de nutrientes sino en forma de contaminantes, ocasionando la degradación de la fertilidad de la tierra y el deterioro de la salud e integridad de los trabajadores (Sempere, 2018).

En la actual sociedad capitalista, sólo es posible el crecimiento económico utilizando intensivamente los recursos naturales, energéticos y la mano de obra, de tal forma que, cuando se da un incremento en la productividad del trabajo (es decir, un aumento del plusvalor relativo) a través de la sustitución del trabajo vivo (fuerza de trabajo) por trabajo muerto (maquinaria y quema de combustibles fósiles), da como resultado inmediato la generación de desperdicios materiales, gases contaminantes a la atmósfera y engrosamiento del ejército industrial de reserva (Altvater, 2012). Esta dinámica del sistema es lo que impide la viabilidad económica y ecológica a largo plazo tanto de la agricultura capitalista como del desarrollo industrial.

Por ello, Marx señala

“con la preponderancia incesantemente creciente de la población urbana, acumulada en grandes centros por la producción capitalista, ésta por una parte acumula la fuerza motriz histórica de la sociedad, y por otra perturba el metabolismo entre el hombre y la tierra, esto es, el retorno al suelo de aquellos elementos constitutivos del mismo que han sido consumidos por el hombre bajo la forma de alimentos y vestimenta, retorno que es condición natural eterna de la fertilidad permanente del suelo” (Marx, 1867: 611).

De esta forma, el análisis de Marx del proceso de trabajo bajo el capital pone en evidencia la ruptura del intercambio natural cíclico entre el ser humano y la naturaleza, haciendo la que la producción agrícola a gran escala se vuelva un proceso irracional y perjudicial para la vida en general. La característica ecológica fundamental del capitalismo es “la incompatibilidad entre el ritmo de la acumulación de capital y sus condiciones de producción” (Ruíz, 2013).

De aquí que todas las iniciativas y políticas que traten de mitigar el deterioro de los ecosistemas pero preservando el actual modo de producción y consumo, sean absolutamente insuficientes para enfrentar el problema. De hecho, todas las leyes, barreras, incluso, los límites físico-naturales que se interpongan al proceso de producción tenderán a ser superados por el capital, principalmente a través de los avances científico-tecnológicos y la constante expansión del mercado mundial, en su búsqueda incesante

por homologar su lógica en todas las esferas de la vida y maximizar las ganancias. Vencer los límites es aumentar la productividad.

Sin embargo, ambos procesos, el desarrollo tecnológico y la expansión del mercado de hecho intensifican la brecha metabólica en el ciclo de nutrientes del suelo, ya que al incorporar prácticas agrícolas industriales intensivas para superar las limitaciones impuestas por los ciclos naturales y, con ello, sostener y aumentar la producción de alimentos y materias primas que serán enviados a centros urbanos cada vez más lejanos, se alcanza una tasa de degradación ambiental que la tierra no es capaz de reponer (Clark y Foster, 2012). Y de este modo, se repite el ciclo de invertir en mejores tecnologías y en nuevos mercados para superar esta degradación y continuar con la reproducción del capital.

“El impulso de la acumulación incesante amplifica el metabolismo social de la sociedad, aumentando la explotación y las demandas de la naturaleza. Las nuevas tecnologías se utilizan sobre todo para ampliar la producción y reducir los costes laborales. El metabolismo social del capital se separa cada vez más del metabolismo natural, produciendo diversas fisuras metabólicas y formas de degradación ecológica que amenazan con socavar los ecosistemas” (Clark y Foster, 2012).

Autores marxistas, como Foster (2002) y Saito (2017), han ampliado este análisis para explicar cómo los países ricos, en aras de proseguir con la reproducción del capital, se apropian de los recursos de los países pobres a través del comercio internacional. Para Marx, dice Foster

“la fractura metabólica relacionada en el nivel social con la división antagónica entre ciudad y campo se ponía también de manifiesto a un nivel más global: las colonias asistían impotentes al robo de sus tierras, sus recursos y su suelo al servicio de la industrialización de los países colonizadores” (Foster, 2002).

Con ello, la cuestión de la relación económica asimétrica entre países (como vimos en la corriente de la CEPAL y dependientista) va mucho más allá de una transferencia en términos monetarios, sino que incluye el saqueo y la explotación física de los recursos naturales: la fertilidad de la tierra, los minerales del subsuelo y el agua (Sempere, 2018).

En resumen, en su magna obra, Marx demostró que el actual sistema capitalista opera bajo modalidades que contradicen su propio proceso de reproducción, siendo que solo se pueden superar los límites de la acumulación del capital a costa de destruir las condiciones de vida. Esta situación es lo que O'Connor (2001) llama la "segunda contradicción del capitalismo": el agotamiento de las condiciones de producción que conlleva el aumento y desarrollo de las fuerzas productivas. O, dicho de otro modo, que "la riqueza pública (la suma de los valores de uso, que incluye la riqueza natural) es explotada y disminuye en aras de aumentar la riqueza privada" (Clark y Foster, 2012).

Este análisis de la fractura metabólica nos muestra que, para enfrentar la crisis ecológica de nuestro tiempo, se requiere un programa de transformación de la producción y el consumo capaz de reorientar la economía sobre la base de la circularidad de los recursos y la regulación racional del metabolismo humano con la naturaleza. En este sentido, Marx enfatizó que la transformación de las relaciones de propiedad también debe implicar una reorganización sistemática del intercambio material y energético con la naturaleza, lo cual está "completamente más allá de las capacidades de la sociedad burguesa".

"La libertad en este terreno sólo puede consistir en que el hombre socializado, los productores asociados, regulen racionalmente ese metabolismo suyo con la naturaleza poniéndolo bajo su control colectivo, en vez de ser dominados por él como por un poder ciego; que lo lleven a cabo con el mínimo empleo de fuerzas y bajo las condiciones más dignas y adecuadas a su naturaleza humana" (Marx, 1894: 1044).

Así, el desarrollo de las capacidades físicas, mentales y espirituales del hombre y la mujer deberán estar profundamente arraigadas en las relaciones ecológicamente sostenibles con el medio natural, con lo cual se tendrá la posibilidad no solo de satisfacer las necesidades humanas inmediatas sino de conquistar la verdadera libertad que está más allá de la esfera de la producción material.

1.4.3 La ley de la entropía en el modelo de Georgescu-Roegen

En este apartado, retomaremos las aportaciones teóricas del matemático y economista rumano Nicolás Georgescu-Roegen (GR) (1906-1994) sobre los límites del crecimiento económico a partir de la relación que estableció entre el proceso económico, la termodinámica y la biología. En particular, estudiaremos la crítica que realizó a la teoría neoclásica a través de la ley de la entropía, con la cual demuestra que los actuales modelos de producción y de consumo son física y biológicamente insostenibles y, por tanto, las recomendaciones políticas que no consideren el contexto biofísico y social de dichos modelos están condenadas al fracaso.

GR es considerado el padre de la economía ecológica moderna debido a sus importantes trabajos que abordan las causas de los problemas ambientales. Si en Marx, la causa principal es la ruptura metabólica entre el hombre y la naturaleza como resultado de la producción agrícola capitalista y la división antagónica entre el campo y la ciudad, para GR “la causa fundamental está ligada a la tendencia de la humanidad de aumentar el consumo individual de bienes exosomáticos” (Hernández, 2008: 35).

En su obra principal *La Ley de la Entropía y el proceso económico* (1971), el autor realiza un análisis crítico de los fundamentos de la economía neoclásica, en particular de los elementos mecanicistas que sostienen la función de producción (que estudiamos en el apartado 1.2.1) y llega a la conclusión de que dicha función carece de una base epistemológica sólida y, por tanto, el grueso de la teoría neoclásica es en realidad falsa. Ello debido a que la función de producción neoclásica $Q = L^\alpha K^{1-\alpha}$ no considera las variables esenciales que intervienen en el proceso, como la degradación del suelo, los factores estacionales, la energía utilizada y los desperdicios resultantes.

Esta carencia de variables surge de la necesidad de la teoría neoclásica de utilizar supuestos que simplifiquen los modelos matemáticos. Uno de estos supuestos es que los factores de la producción son sustitutos perfectos entre sí, es decir, que todos los factores tienen cualidades casi idénticas que permite compensar la disminución en la cantidad de alguno de ellos aumentando la cantidad de otro para mantener constante la producción.

Sin embargo, en la realidad esto no sucede así. El capital no puede compensar la disminución de los recursos naturales porque no puede generar ninguna producción material por sí mismo, sino que depende del flujo de insumos provenientes de los recursos naturales; entonces, si estos últimos disminuyen, también lo hará la producción de capital y en consecuencia el proceso de producción nunca podría darse. La relación entre el capital y los recursos naturales no es sustitutiva sino complementaria.

Por otra parte, la función de producción implica que todos los factores son flujos que entran continuamente en el proceso de producción a un ritmo constante, lo cual no sucede en todos los casos, por ejemplo, la producción agrícola no puede iniciarse en cualquier momento ya que depende de los ciclos naturales y estacionales. Al ignorar todos estos elementos cualitativos que influyen en el proceso en aras de la simplificación, la función de producción neoclásica adquiere una solidez matemática pero sin sustento en la realidad empírica¹².

Así, una vez que GR establece las inconsistencias lógicas y la falta de realismo de la teoría neoclásica de la producción, se da a la tarea de redefinir este proceso, partiendo de una realidad fisiológica y dentro de un espacio y tiempo determinados, con el objetivo de identificar "los momentos del tiempo en los cuales el proceso analítico que tenemos en mente, empieza y termina". (Georgescu-Roegen, 1971: 214). De este modo, GR elabora un nuevo modelo teórico de la producción basado en la termodinámica, denominado *flujos-fondos de servicios*, que redefine los factores anteriormente mencionados, de acuerdo a sus cualidades físico-naturales.

El modelo de GR se divide en dos categorías: los elementos de "flujo", que son las entradas/salidas que están sujetos a cambios cualitativos en el proceso [los recursos naturales (R) y bienes intermedios (I) son las entradas, y la producción (Q) y desperdicios (W) son las salidas]; y los elementos de "fondo", que son los agentes del proceso que actúan sobre los elementos del flujo y controlan su transformación [tierra (T), trabajo (L) y capital (K)]. Entonces, el modelo queda representado de la siguiente manera:

¹² Aunque GR no rechazaba la abstracción y el formalismo matemático en la teoría económica, insistió en que las descripciones de los fenómenos económicos deben ir más allá de las descripciones matemáticas, y deben fundarse en el universo físico y social en el que están inmersos los humanos (Rees, 1998).

$$Q(t) = F[R(t), I(t), W(t); L(t), K(t), T(t)]$$

A diferencia del modelo neoclásico, aquí se desarrolla un marco teórico más amplio para investigar las diversas cuestiones que implica el proceso de producción, como la disponibilidad de los recursos naturales para sostener el proceso económico y la capacidad del sistema planetario para reintegrar los desechos que resultan del mismo. Con esto, GR logra “contextualizar al sistema económico —el proceso y su ‘otro’— dentro de un sistema más extenso, que es el medio natural, de donde se extraen los insumos y donde se depositan los desperdicios” (Hernández, 2008: 43). Partiendo de las implicaciones de su modelo, el autor pasa a discutir las leyes físicas que dominan los procesos de producción y consumo en general, especialmente la ley de la entropía.

En términos físicos, la entropía se define como la “medida de desorden o energía no disponible en un sistema termodinámico; la medida de la creciente desorganización del universo” (Oxford Reference, s.f.). Esta medida nos indica que “sólo se puede obtener trabajo de una fuente que conlleve una diferencia de temperatura” (GR, 1994: 172), es decir, que una cantidad determinada de energía no conserva de manera indefinida las mismas propiedades para crear trabajo útil una vez que se ha utilizado (Hernández, 2008). Por ejemplo, un pedazo de leña es un material que tiene baja entropía porque conserva sus propiedades físicas para producir calor, energía o movimiento, mientras que, al ser quemado dichas propiedades se degradarán al punto de máxima entropía, donde no tendrá mayor utilidad.

Esta ley termodinámica tiene importantes implicaciones para el proceso económico. A medida que los materiales básicos (de baja entropía) son transformados en productos útiles para el ser humano, estos se convierten en desperdicio (de alta entropía). En este sentido, la producción consiste “en una transformación continua e irrevocable de baja en alta entropía” (GR, 1971: 394), siendo que varias características de la termodinámica (cambio cualitativo, irreversibilidad, indeterminación, escasez verdadera) se oponen radicalmente al modelo mecánico del proceso económico.

La entropía mide la energía no disponible de un sistema, y la humanidad tiene la distinción de ser actualmente el contribuyente más importante a la degradación entrópica por las crecientes tasas de extracción de recursos naturales y la eliminación de desechos

en el medio ambiente (Rees, 1998). En consecuencia, el uso de los recursos naturales y la capacidad del ecosistema para reintegrar los desperdicios de la producción tienen límites físicos determinados por la cantidad de energía disponible, que es la escasez de baja entropía que el hombre puede utilizar.

“En una perspectiva amplia, podemos decir que la humanidad dispone de dos fuentes de riqueza: en primer lugar, el stock finito de recursos minerales en la corteza terrestre que, dentro de ciertos límites, podemos desacumular casi a voluntad en un flujo, y, en segundo lugar, un flujo de radiación solar cuyo ritmo no está sujeto a nuestro control [...] Hasta hoy, el precio del progreso tecnológico ha significado un cambio desde la fuente de baja entropía más abundante -la radiación solar- a la menos abundante -los recursos minerales de la tierra” (GR, 1971: 377-378).

De este modo, el crecimiento económico continuo sólo puede darse a expensas del aumento del desorden o la entropía en los ecosistemas, siendo el aumento de la población y el progreso tecnológico los factores que propician una más rápida entropía.

Desde esta perspectiva, se plantea una noción de escasez radicalmente diferente a la utilizada por la teoría neoclásica y keynesiana. El problema económico ya no gira en torno a la optimización de los recursos limitados para satisfacer necesidades humanas ilimitadas, sino en la cantidad de energía disponible de baja entropía que puede aprovecharse para las actividades productivas del ser humano. Así,

“la demostración de la existencia de límites ecológicos a la expansión económica mediante la ley de la entropía, desata un fuerte cuestionamiento al objetivo de crecimiento económico que todas las economías modernas se plantean como paso obligado hacia el desarrollo” (Hernández, 2008: 44-45).

Para GR, el desarrollo económico no es un simple aumento de la producción de bienes y servicios, sino que representa un cambio cualitativo desde el punto de vista físico e histórico que no puede ser fácilmente medible con los modelos de contabilidad tradicionales. La economía está rodeada de una *penumbra dialéctica* que dificulta la imposibilidad de establecer predicciones futuras sobre su trayectoria.

Ya que una alta entropía del sistema natural implica pérdida de biodiversidad, escasez de recursos, contaminación del agua y del aire, deforestación, desertificación, etc., ello

plantea la amenaza permanente de una reestructuración impredecible de los ecosistemas (por ejemplo. a través de un cambio climático drástico) y un consiguiente aumento de los conflictos mundiales por los recursos. Por tanto, la pregunta crucial es saber cuáles son los límites de la carga material que la actividad humana puede imponer a los ecosistemas sin poner en riesgo la continuidad de la vida en la tierra.

“La degradación de la dote de baja entropía del hombre como consecuencia de su propia actividad ambiciosa es lo que determina tanto lo que el hombre puede hacer como lo que no puede hacer. Sobre la base de esta imagen general, puede uno aventurarse así a valorar ciertas tendencias, al menos para el próximo futuro” (GR, 1971: 378-379).

La introducción de esta noción de escasez en el análisis económico, derivada del inevitable aumento de la entropía, constituye una formidable crítica a uno de los pilares más importantes de la teoría económica convencional: el crecimiento económico. Al estar vinculada directamente con la alta entropía, el afán por conseguir altos índices de crecimiento socava fuertemente la base material de la supervivencia humana, tanto por la propia utilización de recursos como por la generación de residuos.

En dicha teoría, el capital natural es conceptualizada en términos monetarios: los precios reflejan el tamaño del stock de capital, cuyos niveles son regidos a través de la oferta y la demanda. Pero no se consideran los niveles mínimos críticos por debajo de los cuales el stock ya no puede reponerse o los servicios de la naturaleza que no pueden tener precio ni ser reemplazables (como la capa de ozono). Así pues, mientras que los enfoques convencionales se centran principalmente en los valores monetarios de los recursos básicos comercializables (la madera, el carbón, el acero, etc.), son insensibles a las funciones ecológicas intangibles (que en última instancia son más valiosas) del capital natural que las produce (Rees, 1996). Frente a esta disyuntiva y basándose en los límites biofísicos que la naturaleza impone a la actividad humana, GR propuso un

enfoque económico radicalmente diferente: la *Bioeconomía*¹³. En sus últimos trabajos, GR insistió en que

“la teoría económica es en esencia bioeconomía desde el momento en que atiende a la evolución y a la existencia de la humanidad como especie, y no sólo como un individuo que busca nada más que la maximización de su utilidad o beneficio personal” (GR, 1983, citado en Carpennero, 2006: 239).

Bajo este nuevo enfoque, el autor rumano plantea reconsiderar a la ciencia económica como una rama de la biología ya que, ante todo, el ser humano es un ser biológico sometido a todas las leyes que gobiernan la existencia de la vida terrestre (GR, 1977: 313). Por tanto, el sistema económico debe ser interpretado como un subsistema dentro de un sistema más general que es la biosfera, cuyas leyes de funcionamiento rigen en último término los procesos de producción y consumo.

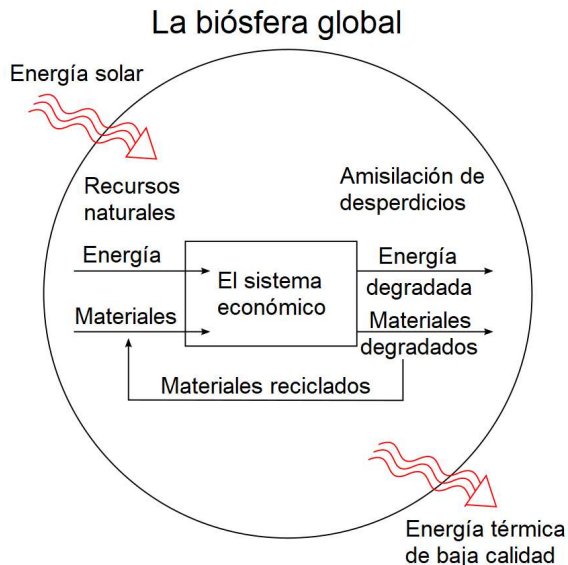
En general, GR considera que gran parte de los problemas mundiales (crisis ecológica, desigualdad y conflictos por los recursos), se deben al curso de la evolución de la *energía exosomática* (aquella energía utilizada por el ser humano que se encuentra fuera de su corporeidad). Debido a que la historia de la humanidad ha significado la utilización a gran escala de estos "órganos exosomáticos" (iluminación, calefacción, refrigeración, comunicación, transporte, industria, etc.), esto lleva a una obsesión de nuestra especie por más y mejores "cosas" (junto con el placer y confort asociados) que choca inevitablemente con los límites biofísicos del planeta. Por ello, las reservas finitas de energía y materia disponibles en la biósfera constituyen los límites del proceso económico y de las actividades del hombre dentro de ella.

La afirmación de GR de que la ley de la entropía constituía la “raíz principal” de la escasez económica surgió de una simple serie de observaciones. El proceso económico es un proceso de trabajo y, como tal, se sustenta en un flujo de energía y materia de baja entropía que procede del medio ambiente, flujo que, a medida que se transforma en los

¹³ "El término pretende hacernos “tener presente continuamente el origen biológico del proceso económico y así poner de relieve el problema de la existencia de la humanidad con una reserva limitada de recursos *accesibles*, desigualmente ubicados y desigualmente apropiados" (GR, 1977, citado en Rees, 1998: 361).

procesos de producción y consumo, finalmente se liberan al medio ambiente en forma de desechos y energía de baja entropía (Fig. 2).

Fig. 2. El funcionamiento del sistema económico dentro de la biósfera global



Fuente: Cleveland y Ruth (1997)

En este sentido, “el flujo circular de valor de cambio, que acapara la atención en el análisis económico convencional, es un paso intermedio en el proceso impulsado por el flujo unidireccional de energía y materiales”. (Cleveland y Ruth, 1997). De aquí la insistencia de GR en considerar a la economía como un subsistema abierto dentro del sistema ambiental cerrado más amplio:

“El proceso económico se sustenta en el flujo irreversible y unidireccional de energía y materiales de baja entropía desde el medio ambiente, a través del sistema económico, y de regreso al medio ambiente en forma de energía y materiales de alta entropía no disponibles” Cleveland y Ruth (1997).

Bajo este planteamiento, GR propone una serie de acciones concretas para conciliar las actividades humanas y las limitaciones naturales a través de un “programa bioeconómico” que podemos dividir en 3 grupos: medidas tecnológicas, medidas de política pública y medidas éticas. En el primer grupo, considera necesario el uso masivo de la radiación solar y sus derivados como la principal fuente de energía industrial (GR,

1971); en tanto que, la agricultura intensiva debe ser reemplazada por la agricultura orgánica (GR, 1975).

En su modelo de producción, el autor distingue entre las *recetas factibles* (aquellos métodos que utilizan los factores necesarios para conseguir algo) y las *tecnologías viables* (aquellas que utilizan los factores sin arriesgar su flujo futuro y que, por tanto, pueden sustentar indefinidamente la vida humana en las condiciones actuales), señalando la necesidad de optar por estos últimos para el proceso de producción futura, manteniendo inalterados o con muy pocos cambios los fondos de donde proceden los flujos de recursos.

En este sentido, hay tecnologías que parecen ser viables, pero no cumplen el criterio de mantener la estructura material que sustenta sus flujos de recursos. Por ejemplo, las torres eólicas que, a pesar de ser tecnología basada en la energía renovable, su elaboración depende de los materiales contaminantes (por ejemplo, el asbesto), por tanto, no puede ser sostenible. Con, GR no niega rotundamente la utilidad de aplicar la ciencia y tecnología disponible para mejorar las condiciones de vida de la humanidad, sino que llama la atención sobre los posibles riesgos que conlleva dicha aplicación sin sopesar adecuadamente sus alcances y consecuencias.

“Las ventajas de la mecanización son incuestionables, pero sólo desde el punto de vista oportunista, porque, contrariamente a lo que algunos entusiastas creen y predicán, tales ventajas no dejan de tener un precio. Podemos obtenerlas solamente comiendo con mayor rapidez el ‘capital’ de baja entropía del que está dotado nuestro planeta. Éste es, ciertamente, el precio que hemos pagado y seguimos pagando no sólo por la mecanización de la agricultura sino por todo progreso técnico” (GR, 1971: 376).

En el segundo grupo de medidas, considera que el gasto público debe reasignarse para mejorar los procesos de eficiencia energética y para garantizar la durabilidad de los productos básicos. En el tercer grupo de medidas, finalmente, el autor aboga por un cambio radical en los hábitos de consumo, el cual renuncie al irrefrenable afán de la ganancia y la productividad, y tenga como eje la búsqueda del “disfrute de la vida” (GR, 1975). Para ello, sugiere que reducir el consumo individual a un nivel “mínimo compatible

con la supervivencia razonable de la especie” para mitigar el actual ritmo de agotamiento de los recursos naturales.

Las implicaciones económicas de estas medidas son que, si el consumo de energía y de materiales y la producción de alimentos disminuyen, en conjunto con una paulatina disminución de la población mundial, la producción agregada entraría en una fase de *decrecimiento* para reducir el tamaño de la economía hasta el punto de aprovechar un mínimo de recursos agotables. La naturaleza radical de este programa económico, desde la abolición de las guerras hasta el fin de la moda, explica en parte por qué permaneció durante mucho tiempo como una propuesta impráctica.

Sin embargo, el mérito de su análisis consiste en señalar que, cualquier relación *verdaderamente sostenible* entre las actividades humanas y la naturaleza, debe considerar los límites físicos y biológicos que la biosfera impone a todas las especies de la tierra, y articular los procesos productivos con los procedimientos entrópicamente más bajos posibles, esto es, utilizando fuentes de EE.RR, reutilizando y reciclando los residuos para aprovecharlos como recursos, y cerrando los ciclos de materiales de forma ecológica.

Con ello, el autor sugiere que, para no comprometer la disponibilidad de los recursos a las próximas generaciones, se debe optar por renunciar al principio de la maximización de la utilidad (entendida como el aumento de la felicidad material), así como heredar la misma o mayor cantidad de recursos naturales. En otras palabras, para resolver el problema de la escasez, recomienda encarecidamente “sustituir el principio sagrado de maximizar la felicidad por un nuevo principio más adecuado a una entidad virtualmente inmortal, como es una nación o el conjunto de la humanidad [...] el principio de minimizar los remordimientos” (GR, 1977).

1.4.4 La Economía Ecológica en el análisis de Martínez Alier

En esta última sección, estudiaremos el análisis de Joan Martínez Alier (1939-), principalmente en su obra más conocida *El Ecologismo de los pobres* (2005), en la que se realiza un acercamiento entre los resultados alcanzados por la Bioeconomía de GR y el estudio de Marx en torno a las consecuencias del desarrollo capitalista para el ser humano y la naturaleza, aunque llegando a conclusiones políticas distintas.

Martínez Alier forma parte de una generación de investigadores, como Enrique Leff, Víctor Toledo, Robert Costanza, Ramachandra Guha, Manuel González de Molina, Eduardo Sevilla y Herman Daly, quienes desarrollaron la perspectiva entrópica propuesta por GR y dieron origen a la corriente llamada *Economía Ecológica*. Al igual que GR, Martínez Alier considera que el actual crecimiento de la producción y el consumo implican el crecimiento de la extracción y destrucción final de los combustibles fósiles y, dado que la energía se disipa y no puede ser reciclada, la contabilidad económica estaría basándose en indicadores falsos porque confunde el agotamiento de recursos y el aumento de entropía con la creación de riqueza.

En este sentido, el autor considera que la actual “contabilidad económica no cuenta bien los daños ambientales ni el valor de los recursos agotables” (Martínez Alier, 2008), ya que el valor monetario que se pueden asignar a las pérdidas de ecosistemas y de biodiversidad por parte de un proyecto económico suelen encubrir las afectaciones más graves hacia el ser humano y el medio natural. Así lo relata para el caso de un poblado de la India, donde

“comprobaron que los beneficiarios más directos de la biodiversidad de los bosques y de sus servicios ambientales eran los pobres, y que su pérdida afectaría sobre todo al ya menguado bienestar de los pobres. [...] Por tanto, cuando la gente pobre del campo ve que su propia subsistencia está amenazada por un proyecto minero o una represa o una plantación forestal o una gran área industrial, a menudo protesta no porque sean ecologistas sino porque necesitan inmediatamente los servicios de la naturaleza para su propia vida”. (Alier, 2008)

Por ello, Martínez Alier hace hincapié en las profundas relaciones que existen entre la economía, los sectores sociales y los servicios que provee el medio ambiente, a través

de su propuesta denominada el *Ecologismo de los pobres*. Se trata del estudio ambiental que centra su atención en la mirada del otro, del empobrecido, del desplazado, del desposeído, en virtud del desarrollo económico en las regiones. Su propuesta central radica en que, a la par de otorgar una *valoración no monetaria* a los recursos y servicios ambientales y de las externalidades negativas, es necesario otorgarles también valores no monetarios a las decisiones económicas que afecten a las poblaciones.

Visto de un modo concreto, la propuesta consiste en implementar un pluralismo de valores inconmensurables entre sí (es decir, que no puedan reducirse a un único valor monetario, por ejemplo) que corrija la contabilidad económica habitual y que refleje mejor nuestras relaciones con la naturaleza. Lenguajes de valoración que incluyan los derechos territoriales, la justicia ambiental y social, la subsistencia humana, incluso temas como la sacralidad y los valores estéticos.

El análisis de Martínez Alier sitúa las categorías de naturaleza y cultura en el centro mismo del proceso productivo (en tanto trabajo social y fuerzas productivas directas), remarcando el potencial ambiental del desarrollo sustentable y el poder político del movimiento ecologista, con miras a construir una economía política del medio ambiente. (Leff, 2003). Así mismo, la propuesta de la Economía Ecológica incluye el uso de menos materiales y energía, la voluntad de frenar el crecimiento de la población (Alier, 2008) y el manejo de instrumentos fiscales para mantener en funcionamiento los procesos productivos de forma sostenible.

En esta nueva economía se considera que las relaciones sociales de producción ya no están determinadas únicamente por la oposición dialéctica del capital-trabajo. Al integrar al análisis societal los procesos naturales, las relaciones se vuelven más complejas, en tanto que los objetivos macroeconómicos del crecimiento, distribución y pleno empleo son ahora redefinidos en términos de equilibrios ecológicos globales, distribución territorial de las actividades productivas y la gestión participativa de los recursos como medios para alcanzar un proceso de desarrollo equitativo y sustentable (Leff, 2003: 357-358).

Con ello, se abre la posibilidad de construir un paradigma económico-productivo alternativo al de la racionalidad económica dominante. Partiendo de las condiciones

ambientales que norman la economía global, la Economía Ecológica se nutre de la teoría termodinámica de sistemas abiertos, incorporando conceptos como apertura, diversidad, indeterminación, coevolución, codependencia y dispersión (Jacorzynski, 2004).

En concreto, esta propuesta plantea un proyecto alternativo, fundado en la diversidad ecológica de la naturaleza y en la diversidad cultural de los pueblos. Ello implica la posibilidad de fundar una pluralidad de estilos de desarrollo dentro del marco de la racionalidad ambiental, que considere la diversidad de condiciones ecológicas y espacio-temporales, así como los distintos intereses que priman en los actores sociales. De este modo, los principios de la sostenibilidad deben estar fundados en la necesidad de construir nuevos conceptos e instrumentos para evaluar el patrimonio natural, en la productividad eco-tecnológica y en la producción de satisfactores en economías autogestionarias y autosuficientes orientadas a la producción sustentable de valores de uso y de mercancías para el mercado (Leff, 2003: 360).

Cabe destacar que esta nueva corriente no tiene como fin último el derrumbe del capitalismo y su sustitución por un nuevo sistema, sino la construcción de una racionalidad ambiental para un desarrollo equitativo y sustentable dentro de países, regiones y contextos específicos (Leff, 2003). En esta empresa, Enrique Leff (1946-) enlista la siguiente serie de principios sobre los cuales habría de basarse tal racionalidad y las consiguientes políticas de desarrollo:

Tabla 1. Propuestas de políticas de la Economía Ecológica

No.	Descripción
1	Preservación de la diversidad biológica y de la pluralidad cultural
2	Conservación y potenciación de la base ecológica del sistema de recursos naturales
3	Valoración del patrimonio de recursos naturales y culturales, así como de los procesos ecológicos de largo plazo, incluyendo la previsión del bienestar de las futuras generaciones;
4	Apertura de opciones y espacios de creatividad que permitan la multiplicación de experiencias y la búsqueda de alternativas para un desarrollo sustentable
5	Satisfacción de las necesidades básicas y la elevación de la calidad de la población, mediante el mejoramiento de la calidad ambiental
6	Prevención de catástrofes naturales y humanas, generadas como efecto de la degradación ambiental
7	Percepción de la realidad desde una perspectiva global
8	Acceso y apropiación social de la naturaleza y la distribución de la riqueza y el poder por medio de la descentralización económica y la gestión participativa y democrática de los recursos
9	Derecho de las comunidades y naciones a desarrollarse a partir de sus valores históricos y culturales
10	Desarrollo de tecnologías limpias
11	Fortalecimiento de la capacidad de autogestión de las comunidades y de la autodeterminación de las naciones y comunidades
12	Participación de la sociedad en toma de decisiones que afectan a las condiciones de existencia
13	Valoración de los aspectos cualitativos del desarrollo humano, más que de los cuantitativos del crecimiento económico

Fuente: Leff (1994)

Sin embargo, a pesar de que estos principios inauguran una estrategia inédita en la consecución de un nuevo tipo de desarrollo incluyente, democrático, ecológica y económicamente sostenible, el concepto mismo de racionalidad ecológica es muy amplio y general, por lo que da lugar a inconsistencias, incluso contradicciones, en sus principios y propuestas.

Pongamos como ejemplo el presente tema de investigación sobre los proyectos de energía eólica en el IDT. Si tomamos 2 principios que son altamente deseables en las comunidades del Istmo, la satisfacción de las necesidades básicas y la elevación de la calidad de vida de la población (No. 5), y el desarrollo de tecnologías limpias (No. 10), y los comparamos con la experiencia histórica, nos damos cuenta que entran en conflicto

con el principio de conservación y potenciación de la base ecológica (No. 2), ya que la instalación de parques eólicos ha ocasionado contaminación de ríos y acuíferos provocado por el derrame de aceites de las turbinas, acumulación de los residuos de la construcción, erosión del suelo, pérdida de la vegetación, y contaminación sonora electromagnética.

No obstante, a pesar de la amplitud de sus propuestas, rescatamos sus esfuerzos en generar el debate en torno a la sostenibilidad y los principios que deberán guiar las políticas públicas, así como las estrategias para el mejor aprovechamiento de la naturaleza en la producción y reproducción social. En esta empresa, se están abriendo nuevos espacios de reflexión que no proceden únicamente de la crítica de la economía neoclásica a partir de su irracionalidad energética, sino en el análisis de los procesos de desequilibrio y degradación ecológica, y los nuevos principios para el ordenamiento ecológico y energético de la producción. En este sentido,

“la economía ecológica, como una empresa explícitamente transdisciplinaria, junto con la ecología política, el desarrollo orientado a la libertad y la democracia deliberativa, ofrecen importantes medios para avanzar en nuestra comprensión de la política global local de sostenibilidad. Las discusiones recientes dentro de la economía ecológica han resaltado la necesidad de que el campo expanda su ámbito metodológico y epistemológico” (Sneddon *et al.*, 2006).

Haciendo un balance de las teorías y debates que hemos expuesto en este primer capítulo en torno al crecimiento y desarrollo económico, así como la crisis ecológica y sus propuestas de solución, la pregunta que queda por resolver es: ¿qué tipo de desarrollo sería verdaderamente social, económica y ambientalmente sostenible, a la luz de las críticas hechas al pensamiento económico dominante?

Como vimos, esta última parte del marco teórico estuvo dedicado a exponer las deficiencias de las políticas basadas en la teoría económica neoclásica y su expresión ambientalista del Capitalismo verde, de la mano de las propuestas teórico-metodológicas de Marx, GR y Martínez Alier. Estos autores enfatizan que las raíces de las actuales crisis ecológica y económica del sistema capitalista se encuentran en la propia racionalidad del sistema, en tanto que su principal objetivo de producir mercancías para

obtener ganancias choca diametralmente con los límites físicos de la naturaleza, los cuales el sistema tiende a superarlos a costa del deterioro, en múltiples dimensiones, de los ecosistemas y la integridad de los trabajadores. Así, la producción de ganancias se convierte en sí misma en la mayor amenaza para la preservación del equilibrio ecológico.

Por ello, valoramos que la propuesta teórica de la Bioeconomía es el horizonte más adecuado de la sostenibilidad, en cuanto disciplina científica que toma en cuenta los límites físicos de los ecosistemas que sustentan la vida. Por su parte, los planteamientos de la Economía Ecológica nos muestran que el DS se trata también de un tema de justicia ambiental, en el sentido de que la lucha por crear un mundo sostenible está vinculado inseparablemente a la lucha por reducir las inequidades sociales. Además, es indispensable retomar las importantes contribuciones del pensamiento social latinoamericano, como el ecodesarrollo de Sachs, la influencia de Keynes en la CEPAL y la teoría de la dependencia, para delinear las bases teóricas que deben guiar las políticas de sostenibilidad en todo el mundo.

Fig. 3. Propuesta teórica para el DS



Fuente: Elaboración propia

A riesgo de simplificar soezmente las discusiones aquí planteadas, consideramos que las políticas de DS debe fundamentarse en los siguientes puntos:

- a. La sostenibilidad debe dar prioridad a la satisfacción de las necesidades básicas las personas, especialmente a los pobres, por encima de la reproducción de las ganancias, siguiendo el imperativo de que el crecimiento económico por sí solo no elimina la pobreza.
- b. Las mejores políticas contra el cambio climático son aquellas que puedan resarcir lo mejor posible la fractura metabólica y reestablecer la circularidad de los recursos, de acuerdo con la ley de la entropía que gobierna el proceso económico.
- c. Los objetivos del crecimiento y el desarrollo deben ser definidos en términos de equilibrios ecológicos globales; es decir, medir riqueza no solo en términos monetarios, sino considerando la huella de carbono, la huella ecológica, la huella hídrica, entre otros indicadores ecológico-sociales.
- d. Dado que probablemente no exista una solución tecnológica que permita un crecimiento ilimitado dentro de una biosfera limitada, se debe privilegiar la reorganización entrópicamente más eficiente de las actividades productivas, como forma de ralentizar la degradación natural de los ecosistemas.
- e. La gestión participativa de los recursos refuerza y retroalimenta positivamente los esfuerzos para alcanzar un proceso de desarrollo equitativo y sustentable.

Este último punto constituye el eje medular de nuestra investigación, ya que consideramos que la organización de los habitantes del IDT, a través de empresas eólicas comunitarias es un paso adelante para gobernar racionalmente el metabolismo entre hombre-naturaleza. Por un lado, se podrá avanzar hacia la construcción de un nuevo tipo de economía que pueda considerar las condiciones geográficas y sociales de la región, y por el otro, asegurará la satisfacción de las necesidades materiales de los propios habitantes.

Capítulo II: Principales iniciativas internacionales para el desarrollo sostenible y sus resultados

Una vez que hemos estudiado fundamentos teóricos del crecimiento y el desarrollo como paradigmas del progreso de la modernidad capitalista, en este capítulo analizaremos cómo estos elementos se han estructurado dentro del discurso dominante en la lucha contra el cambio climático, de la mano del Capitalismo Verde y el concepto de DS, y cómo las políticas resultantes han incidido en las formas de implementación de la transición energética en México, y particularmente, en el desarrollo eólico del IDT.

Para esclarecer el concepto de DS y su puesta en práctica en los actuales organismos político-financieros internacionales, así como una forma de darle continuidad a la historia de las ideas sobre el crecimiento y desarrollo, realizaremos un recuento histórico de las principales conferencias sobre el tema que se han organizado desde mediados del siglo XX, así como las publicaciones más importantes en materia de sostenibilidad, con el fin de comprender el marco teórico que sustentan las políticas ambientales de todo el mundo y por qué dichas políticas no han dado los resultados esperados hasta la fecha.

2.1 Antecedentes de las Conferencias Internacionales sobre Medio Ambiente

El DS inició su gestación teórica-metodológica a mediados del siglo XX, paralelamente al proceso de reconstrucción europea de la posguerra y de la preocupación de distintos sectores de la sociedad occidental por el deterioro cada vez mayor de los ecosistemas. Este interés creciente por las cuestiones medioambientales fue lo que llevó a la ONU a convocar su primera conferencia sobre el medio ambiente en 1949, denominada “*Conferencia Científica de las Naciones Unidas sobre la Conservación y Utilización de Recursos*”, en la cual se abordaron cuestiones relacionadas con el aumento en la demanda de los recursos y el importante crecimiento demográfico de esos años. La Conferencia se centró en seis temas principales: tierra, agua, bosques, vida silvestre y peces, combustibles, energía y minerales; no obstante, más que analizar estos temas desde el punto de vista de su conservación, el objetivo fue discutir la forma de gestionar estos recursos naturales para sostener la economía y el desarrollo social (Keong, 2021).

La primera reunión a nivel internacional que se llevó a cabo en relación con el deterioro del medio ambiente fue la “*Conferencia de la Biosfera*”, celebrada en París en 1968, la cual dio como resultado la creación del “Programa sobre el Hombre y la Biosfera” (MAB, en inglés) en 1971. Fundado como un grupo de investigación intergubernamental bajo el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el MAB tiene como objetivo “establecer una base científica para mejorar la relación entre las personas y su entorno” (UNESCO, 2021), constituyéndose de este modo como una de las primeras agencias de alcance mundial avocadas al DS.

A lo largo de las décadas de 1950 y 1960, se dieron importantes hechos que contribuyeron a generalizar la opinión de que los problemas ambientales eran una amenaza creciente. Por estos años, se conformaron diversos grupos de expertos, académicos y de la sociedad civil que tuvieron como propósito analizar las consecuencias del crecimiento económico y del empleo de la tecnología en varios países desarrollados y en desarrollo.

Por un lado, estaban las investigaciones de un pequeño grupo de científicos sobre los efectos negativos derivados del crecimiento de la población, la contaminación y el uso cada vez mayor de los recursos naturales. Por el otro, se encontraban las movilizaciones de activistas preocupados por el uso perjudicial que se le estaba dando a la tecnología, como en los casos de la contaminación por mercurio de la población de Minamata, Japón, en 1956; la utilización del “Agente Naranja” por parte del ejército estadounidense en la Guerra de Vietnam, o el daño causado a la vida silvestre en Norteamérica debido al uso indiscriminado de herbicidas y pesticidas recién inventados. Por todo ello, el Consejo Económico y Social (ECOSOC, órgano que coordina la labor de estos temas en la ONU) decidió incluir al medio ambiente en la lista de preocupaciones internacionales de su 45va sesión plenaria de 1968.

Al mismo tiempo, una delegación de científicos y diplomáticos suecos ya se encontraba trabajando en la posibilidad de un foro global que abordará los problemas del medio ambiente y su relación con las actividades humanas. La llamada “iniciativa sueca”, que condujo a la seminal Conferencia de Estocolmo de 1972, estuvo alimentada de origen por la creciente conciencia ambiental que el país nórdico experimentó a raíz de las

publicaciones de autores como H. Palmstierna, S. Odén, y G. Myrdal (futuro Premio Nobel), quienes alertaron sobre los crecientes riesgos ambientales y sus impactos en la sociedad moderna.

Para la delegación sueca, “aprender de los errores del mundo industrializado y evitarlos, donde las formas de vida ecológicamente inadecuadas ya se habían vuelto estructurales, fue un motivo principal para convocar una conferencia que incluiría a países de todos los niveles de desarrollo” (Paglia, 2021). Al aplicar hábilmente la experiencia científica para establecer el medio ambiente como un tema de política internacional, se dieron importantes avances en la comprensión científica de los problemas ambientales y, sobre todo, conformó la conciencia de buscar soluciones que traspasaran las fronteras nacionales. De esta forma, con la presión ejercida por el personal científico y diplomático de Suecia, los documentos preparatorios a 1972 y los estudios de caso de los problemas ambientales del mundo, se logró organizar la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) en 1972.

2.2 Conferencia de Estocolmo, 1972

Celebrada en Suecia, la CNUMAD contó con la asistencia de representantes de 113 países, y más de 400 organismos y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, quienes se dieron a la tarea de discutir durante 11 días la situación general que estaba atravesando el mundo en ese entonces y acordaron, por primera vez en un foro global, la delineación de una agenda de desarrollo que marcaría el inicio del camino institucional hacia el DS.

Inicialmente, los organizadores se centraron en 3 temas: la sobreexplotación de los recursos naturales, el crecimiento exponencial de la población y la contaminación de los ecosistemas; temas que, si bien no eran nuevos, dieron pie a mayores investigaciones ambientales sobre estos y otros problemas, como la lluvia ácida, la eutrofización y el cambio climático. Posteriormente, los gobiernos reconocieron de forma unánime que el crecimiento económico desmedido es uno de los factores que mayor daño podría ocasionar al medio ambiente, por lo que estuvieron de acuerdo en que cada país tenía

el deber de no contaminar a los demás en la búsqueda de su progreso material, y de salvaguardar lo mejor posible su propio entorno natural. Estas resoluciones fueron el eje del documento principal de la Conferencia, llamada la “*Declaración de Estocolmo*”.

En ella, se enuncian 26 principios relacionados con el medio ambiente y el desarrollo, enfocándose en temas como la cooperación global, la necesidad de una planificación de desarrollo integrada, las necesidades de los países en desarrollo, y la eliminación de las armas nucleares (ONU, 1973). Es destacable que en el documento se haya establecido el alivio de la pobreza como un objetivo primordial para proteger el medio ambiente, lo cual posteriormente se convertiría en uno de los planteamientos centrales de los ODS: que no puede haber sustentabilidad sin combate a la pobreza, pues este problema, como señaló la entonces primera ministra de la India, Indira Gandhi, es el mayor contaminante del mundo.

En el plano de las políticas públicas, los principios de la Declaración se concretaron en 109 recomendaciones prácticas destinadas a establecer directrices ambientales para los gobiernos nacionales y agencias internacionales, abarcando además un grupo de medidas que abogaban, entre otras cosas, por la prohibición de los ensayos nucleares que pudieran provocar lluvia radiactiva, un banco internacional de datos medioambientales, y la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, en inglés), el cual funciona hasta la fecha como un organismo multinacional que evalúa las condiciones ambientales de cada país y en su conjunto, y que desarrolla instrumentos para fomentar y fortalecer la gestión racional del medio ambiente. (ONU, 1973). Con estas medidas se dio

“un paso importante hacia la cooperación global para aliviar la crisis ambiental. Sin embargo, fueron igualmente importantes los valores en conflicto y las prioridades dispares que se demostraron allí, ya que refleja[ro]n las posibilidades genuinas de lograr una gestión ecológica sólida” (Joyner, C., 1974).

En este punto, hubo notables discrepancias entre países que impidieron afianzar la cooperación ecológica mundial a través de acuerdos de mayor calado. Dejando de lado el boicot de la Unión Soviética y otras naciones del bloque socialista por la falta de inclusión de Alemania Oriental a la lista oficial de participantes, no todas las naciones

presentes percibían los problemas ambientales de la misma manera, por lo que no hubo una disposición unánime a hacer sacrificios iguales para alcanzar planes de acción concretos.

En efecto, los países tecnológicamente más avanzados vieron la crisis ambiental en términos de niveles de contaminación, gestión de recursos y protección de especies en peligro de extinción, por lo que las posibles soluciones pasaban por establecer precios altos al capital natural e impuestos ambientales para restaurar la calidad de vida. En contraparte, los países “pobres”, que veían en la rápida industrialización y el uso intensivo de los recursos la salida a la pobreza, percibieron los esfuerzos para la conservación del medioambiente la perpetuación de su miseria socioeconómica¹⁴.

Para ciertas economías “emergentes”, como China, esta preocupación por el medio ambiente era una cuestión relacionada casi exclusivamente con el desarrollo de los países “avanzados”, a quienes achacaban la mayor responsabilidad del deterioro de los ecosistemas; por lo que consideraron que homologar las obligaciones ambientales los distraería de sus propias prioridades, que eran la reducción de la pobreza y el desarrollo económico (Joyner, 1974 y Black, 2012).

Aquí podemos ver cómo se generó uno de los debates más importantes sobre el DS que sigue presente hasta el día de hoy: desarrollo vs. medio ambiente. La postura de la mayoría de las naciones “atrasadas” presentes era que, para cumplir con las metas globales de las políticas ambientales, debían redefinirse los objetivos del progreso y del desarrollo, haciendo un mayor énfasis en la distribución del ingreso, la salud pública, los estándares nutricionales, las instalaciones de vivienda, el control del crecimiento poblacional y otros objetivos orientados y adaptados a las necesidades y deseos de cada nación “en desarrollo” (Joyner, 1974).

No obstante, estas cuestiones no fueron incluidas de forma expresa en el documento final, haciendo que las recomendaciones prácticas sobre el mundo en desarrollo fueran más bien superficiales. “En lugar de tratar de sanar la brecha entre intereses nacionales

¹⁴ Este es un claro ejemplo de lo que Ha Joon Chang explicaría con la metáfora de “patear la escalera”: “una vez que se ha alcanzado la cima de la gloria, es una argucia muy común darle una patada a la escalera por la que se ha subido, privando así a otros de la posibilidad de subir detrás.” (Chang, 2003: 8)

dispares, la Conferencia de Estocolmo se convirtió en un campo de prueba para las prioridades soberanas y la especulación política” (Joyner, 1974), quedando de manifiesto las enormes dificultades que surgen al tratar de conciliar un proyecto global de DS con las necesidades y aspiraciones nacionales.

Aun con todo, esta primera CNUMAD supuso un hito en la historia de la sostenibilidad ya que enfatizó la situación medioambiental como el problema más formidable y el más complicado que ha afrontado la humanidad, el cual a su vez consta de muchas aristas interrelacionadas entre sí, como el crecimiento poblacional, la sobreexplotación de los recursos, la contaminación y generación de residuos y la entropía. Pero más significativa fue la nueva filosofía plasmada en la declaración final, que proclama que

“la protección y el mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos” (Joyner, 1974);

haciendo ver que esta necesidad de preservar el medio ambiente no se opone al desarrollo en sí, sino que de hecho “es indispensable para asegurar al hombre un ambiente de vida y un trabajo favorable, y [para] crear en la Tierra las condiciones necesarias para mejorar la calidad de la vida” (Joyner, 1974).

2.3 Club de Roma y los límites del crecimiento, 1972

Como estudiamos en el capítulo 1, las décadas de 1950 y 1960 constituyeron los *años dorados* del capitalismo mundial, en los cuales se consolidó el paradigma de crecimiento económico a través del fortalecimiento del “Estado de Bienestar” y el uso intensivo de la ciencia y tecnología en la producción. Sin embargo, este paradigma comenzó a desmoronarse a finales de la década de 1960 cuando, sumado a las numerosas protestas contra la violencia, la guerra y el racismo, los problemas económicos de inflación y desempleo generaron un gran descontento social en amplios sectores de la población, poniendo en tela de juicio al propio crecimiento capitalista y su inherente materialismo (Schmelzer, 2017). Estos problemas, como vimos en el caso de América

Latina, frenaron drásticamente los procesos de industrialización emprendidos en esta y otras regiones, pero además avivaron las discusiones sobre los peligros potenciales que acarrearían el afán por el crecimiento y el desarrollo tecnológico.

Publicaciones como “The Affluent Society” de J. K. Galbraith (1958) – una crítica al desigual crecimiento económico estadounidense; “Silent Spring” de R. Carson (1962) – uno de los primeros libros de divulgación sobre el daño ambiental que produce la industrialización; y especialmente “Before the Abyss” de A. Peccei (1969) – un examen de las próximas crisis globales asociadas al crecimiento poblacional, el progreso tecnológico y la escasez de recursos–; contribuyeron a avivar la discusión sobre el crecimiento, suscitando gran revuelo incluso dentro de las instituciones tecnocráticas orientadas a impulsar el crecimiento industrial de la posguerra, como el Banco Mundial y la OCDE.

Justamente en esta última, un grupo de científicos, políticos y empresarios lanzaron como tema de debate los problemas ecológicos de las sociedades modernas, dentro de las reuniones ministeriales de la OCDE en 1969 y 1970. Preocupados por las consecuencias a largo plazo del crecimiento en los países industrializados, y viéndose limitados en su actuar como funcionarios de la organización, este grupo decidió fundar el *Club de Roma*, como un espacio de discusión capaz de aportar nuevas ideas, análisis y respuestas a los crecientes problemas nacionales e internacionales; problemas que, por su complejidad y alto grado de interrelación, ya no podían ser enfrentados o siquiera asimilados de manera suficiente por las instituciones políticas tradicionales (Meadows, *et al.*, 1972)..

A diferencia de la postura oficial de la OCDE en la que predomina la idea del crecimiento como condición previa necesaria para el progreso, el Club de Roma adoptó un enfoque radicalmente diferente, haciendo énfasis en los peligros mundiales que podrían amenazar a la humanidad, como la sobrepoblación, la degradación ambiental, la pobreza mundial y el uso indebido de la tecnología (Schmelzer, 2017). En lugar de concebir al medio ambiente y sus peligros potenciales dentro del marco de la economía del crecimiento, ahora la economía debía estudiarse dentro de determinadas limitaciones sistémicas.

Bajo este nuevo enfoque, el Club de Roma publicó “*Los límites al crecimiento*” en 1972, un informe de 200 páginas coordinado por Dennis y Donella Meadows (investigadores del MIT) que avizoraba los futuros escenarios globales que sucederían como resultado del crecimiento exponencial de la población y de la rápida industrialización. Mediante la proyección de tendencias y el análisis de sus impactos, el informe tuvo como objetivo concientizar a nivel general sobre estos problemas e inducir cambios gubernamentales para evitar la materialización de estos escenarios.

El mensaje fue contundente: en un sistema cerrado como lo es la Tierra, la continuidad de los actuales ritmos de crecimiento económico y poblacional mundiales, el uso intensivo de los combustibles fósiles, y el mantener sin variación los grados de contaminación y degradación medioambiental, conducirán inevitablemente al colapso de los ecosistemas. Por tanto, para el Club de Roma, el problema central de nuestro tiempo radica en la insostenibilidad de estas tendencias, cuyo plazo límite se pronosticó (en el mejor de los casos) para el año 2100.

El argumento fundamental es que, dado que el crecimiento exponencial de la población y de la industria generan un proceso de mutua retroalimentación positiva, la mayor demanda de recursos per cápita tiende a empujar al sistema planetario hacia sus límites físicos, expresados en el agotamiento de los recursos no renovables. En este sentido, una política de estabilización del crecimiento poblacional (igualar la tasa de natalidad con la de mortalidad) o del capital industrial (igualar la tasa de inversión con la de depreciación) no son suficientes por sí solas para prevenir el colapso; para el Club, es primordial conjugar estas dos políticas con los avances tecnológicos, cambios en las preferencias y el consumo, así como una reorientación de la política económica en la producción y distribución que garantice la satisfacción de las necesidades de la población (Meadows *et al.*, 1972).

El informe tiene la virtud de analizar el sistema económico mundial como un todo, el cual teoriza en torno a las tasas del crecimiento poblacional y del acervo de capital óptimos que cada nación debe decidir para alcanzar un *equilibrio dinámico*, el cual no significa un mero estado estacionario que mantenga congelada la proporción capital-población, sino una situación donde “la población y el capital sean esencialmente estables, y las fuerzas

que tiendan a aumentarlos o disminuirlos mantengan un equilibrio cuidadosamente controlado” (Meadows *et al.*, 1972). Además, se estudian los límites y beneficios del desarrollo tecnológico, los tiempos de transición viables para pasar del crecimiento al equilibrio, así como las distintas implicaciones sociales, demográficas, productivas y medioambientales que esto conlleva.

Si bien, los investigadores del Club de Roma no fueron los primeros en plantear la discusión sobre los límites al crecimiento, este y otros trabajos relacionados tuvieron gran difusión y generaron acalorados debates en torno a sus conclusiones más importantes. Una de estas polémicas se centró en la implicación de una economía de "crecimiento cero" que muchos académicos y políticos interpretaron erróneamente como la tesis subyacente del informe, por lo cual se relacionó al Club de Roma con el “neomaltusianismo” (Medina, 2018). Con ello, las instituciones tradicionales (adheridas al marco teórico del Capitalismo verde que estudiamos en el Capítulo 1) juzgaron que el informe carecía de comprensión económica y de una visión adecuada de los progresos científicos que contrarrestan dichos límites.

Otro grupo de críticas, más sustanciales, proviene de la poca o nula viabilidad práctica de sus medidas correctivas más ambiciosas, como reducir drásticamente los ritmos de crecimiento poblacional y de la contaminación, reorganizar la industria mundial para basarse en capital físico más duradero y menos intensivo en recursos, así como el mejoramiento a gran escala de la agricultura; todo ello en menos de 5 años. La radicalidad de estas medidas fue

“uno de los mayores errores del equipo del MIT [...] especialmente si se considera que el mundo no es un algo homogéneo, que en él existen posiciones abismalmente contrarias en todas esas cuestiones, incluso entre países del mismo sistema económico y social.” (Tamamés, 1983)

Una falla adicional es no haber siquiera mencionado la visión de los indígenas del mundo que ven en la naturaleza a la madre tierra, a la que se debe cuidar y proteger.

De esta manera, al igual que en Estocolmo, la discusión sobre los límites ambientales planteada por el Club de Roma fue vista por los países en desarrollo como un intento de bloquear sus propios esfuerzos de industrialización, toda vez que veían a la organización

como un “club de ricos” (dado que casi todos sus miembros eran hombres blancos provenientes del Norte global, con alto nivel educativo y muchos de ellos con posiciones de poder) y, por tanto, desconfiaron de su iniciativa de administrar todo el planeta desde su perspectiva "global". Además, fue muy controvertida la forma de abordar los problemas socioeconómicos mediante el uso del análisis de sistemas y modelos informáticos, ya que

“si bien [el Club] criticaba el materialismo, la tecnocracia, el optimismo del enfoque en el crecimiento cuantitativo y el desprecio de los fenómenos ecológicos y sociales más allá de la esfera económica, su perspectiva todavía se basaba en gran medida en la misma euforia de planificación y tecnocracia característica de la era cibernética.”
(Fainé, 2009)

A nuestro juicio, la verdadera importancia del informe radica en que el análisis sobre los límites físicos del sistema capitalista tiene plena vigencia en esta segunda década del siglo XXI, momento en el que la pandemia del coronavirus ha trastornado todas las esferas de la vida humana, y que ha sido exacerbado por el aumento desmedido de la contaminación y el voraz agotamiento de los recursos, productos ambos del exponencial crecimiento de la población mundial y de la industrialización.

Ante esta realidad, suscribimos dos de sus conclusiones más importantes, en relación a que es posible modificar estos escenarios (cada vez más dramáticos) a través de un equilibrio ecológico capaz de satisfacer las necesidades básicas de cada persona sin afectar excesivamente al ecosistema global; y que cuanto antes los pueblos de la Tierra se decidan y empiecen a trabajar en favor de este equilibrio, mayores serán sus posibilidades de éxito (Meadows *et al.*, 1972).

Por ello, son méritos indiscutibles del Club de Roma la incorporación por primera vez de las preocupaciones ambientales y sociales en el marco del crecimiento económico, la difusión entre el público no especializado de la insostenibilidad de las tendencias demográficas y económicas mundiales, y la discusión de nuevas políticas y estrategias de desarrollo sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. En esta empresa, se revaloró el papel del Estado y de las instituciones supranacionales para lograr objetivos de amplio alcance, y se visibilizó la necesidad de un acuerdo global que

permita a todas las naciones del mundo afrontar las presentes y futuras amenazas a la comunidad humana; necesidad que rápidamente hizo posible la realización de diversos foros de discusión y acciones políticas encaminadas hacia este objetivo.

2.4 Cumbre de Cocoyoc, 1974

Siguiendo la directriz marcada por la Conferencia de Estocolmo en la búsqueda de conciliar los objetivos del desarrollo económico y la sustentabilidad del medio ambiente, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Comisión de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) se encargaron de organizar una nueva cumbre internacional, esta vez celebrada en Cocoyoc, México en 1974.

Al igual que en la precedente conferencia, se abordaron los temas ambientales que ya estaban siendo el foco de atención de reuniones, documentos y organismos internacionales, constatando nuevamente que el alivio de la pobreza debe ser el objetivo principal de todo desarrollo. Sin embargo, a diferencia de aquella, dichos temas se trataron desde el punto de vista de los países en desarrollo, específicamente en relación con las relaciones económicas asimétricas entre el Norte y el Sur, la distribución desigual de los recursos, el pésimo manejo de los materiales importados baratos y el superconsumo del Norte industrializado; todo lo cual, se concluyó, afecta severamente la integridad ecológica del sistema terrestre (Keong, 2021).

La *Declaración de Cocoyoc* inicia con la denuncia del orden mundial heredero de “casi cinco siglos de dominio colonial, durante los cuales el poder económico se concentró en forma predominante en un reducido grupo de países”, siendo que un cuarto de la población mundial acapara “por lo menos las tres cuartas partes del ingreso mundial, de la inversión, los servicios y casi la totalidad de la investigación” (UNEP/UNCTAD, 1974). Frente a esta situación se reafirmó la idea de que son diversos los caminos por los que puede alcanzarse el desarrollo, considerando que su finalidad “no consiste en ‘nivelarse’, sino en asegurar la calidad de vida para todos, con una base productiva compatible con las necesidades de las generaciones futuras” (UNEP/UNCTAD, 1974). Además, en una clara alusión a Karl Marx y Celso Furtado, se enunció rotundamente que “un proceso de

crecimiento que beneficia solo a la minoría más rica y mantiene o incluso aumenta las disparidades entre los países y dentro de ellos no es desarrollo. Es explotación” (UNEP/UNCTAD, 1974).

Entre sus sugerencias de acción, se abogó por un nuevo orden económico internacional más cooperativo y equitativo, considerando medidas en favor de los países pobres como la autosuficiencia nacional, los programas sociales y la gestión de los recursos naturales a escala mundial. Vale la pena resaltar el llamado que hace la Declaración de Cocoyoc en reorientar la labor de la ciencia y tecnología hacia los objetivos del desarrollo, ya que, considerando que “existe una reserva de energía creativa infrautilizada en toda la comunidad científica del mundo [...] debería estar más centrada en la investigación para la satisfacción de necesidades fundamentales [...] [principalmente de] los países pobres y contribuir así a revertir la fuga de cerebros” (UNEP/UNCTAD, 1974). De esta forma, se crea un importante antecedente para las próximas conferencias en aras de fortalecer las capacidades tecnológicas en los países en desarrollo, y la cooperación entre ellos y el mundo industrializado.

También destaca la mención que se hace, por primera vez en un foro internacional, sobre los estilos de desarrollo incompatibles con los “límites externos” del sistema natural, reflexionando sobre la necesidad de adoptar patrones de consumo alternativos, nuevas tecnologías y usos de la tierra, así como el rediseño de un marco institucional y educativo capaz de sustentarlos; todo ello, nuevamente pensando en la satisfacción de las necesidades básicas de los países pobres.

En términos generales, los planteamientos e iniciativas formuladas en Cocoyoc, que fueron una suerte de continuidad a las presentadas en Estocolmo pero desde la perspectiva de los países del tercer mundo, pusieron de manifiesto que la cooperación internacional entre naciones y organizaciones multilaterales es pieza fundamental para lograr la sostenibilidad ambiental, ya que los problemas ambientales no reconocen fronteras políticas (Keong, 2021). La clave era que, en “un orden económico internacional más equitativo, algunos de los problemas de la mala distribución de los recursos y el uso del espacio podrían resolverse cambiando la geografía industrial del mundo” (UNEP/UNCTAD, 1974).

2.5 Modelo Mundial Latinoamericano, 1975

Creada por un grupo de intelectuales latinoamericanos en la provincia de Río Negro, Argentina, la Fundación Bariloche surgió como respuesta a la escasa atención que el modelo del Club de Roma prestó a las diferencias existentes entre los países ricos y pobres, la distribución de los recursos y el ingreso a nivel global e interno de los países, que orillaban a la pobreza a la mayoría de la población mundial (Domínguez *et al.*, 2019). Por ello, la Fundación se dio a la tarea de diseñar, entre 1972 y 1975, un modelo de desarrollo alternativo: el Modelo Mundial Latinoamericano (MML).

Este modelo le da otra perspectiva al problema de los límites del crecimiento, argumentando que el colapso del sistema natural puede evitarse si se elimina la pobreza en los países subdesarrollados, al mismo tiempo que se contiene el sobreconsumo y la concentración de recursos en los países desarrollados. Esta perspectiva se formuló orientada hacia una sociedad igualitaria, plenamente participativa, libre de miseria y no consumista.

El grupo que trabajó en el MML consideró que los problemas fundamentales de la humanidad no son tanto los límites físicos del planeta, sino aquellos de carácter sociopolítico; sobre todo los relacionados con la desigual distribución del poder y la riqueza tanto entre naciones, como dentro de éstas (Saint-Supéry, 2014). Así, el crecimiento de la población pasó a definirse en función del nivel de desarrollo alcanzado, ya que “la única manera verdaderamente adecuada de controlar el crecimiento de la población era mejorar las condiciones básicas de vida” (Domínguez *et al.*, 2019).

En esta línea, se destaca que la preservación del medioambiente está ligada, fundamentalmente, a la satisfacción de las necesidades humanas en la medida en que,

“cualquier política de preservación del ecosistema o de reducción del consumo de recursos naturales será difícil de implementar efectivamente, a escala mundial, hasta que cada ser humano haya logrado un nivel de vida aceptable. En otras palabras, sería absurdo pedir a los habitantes de las vastas regiones pobres de la tierra - en su gran mayoría al borde de la mera supervivencia - que se preocupen por el eventual efecto que podría tener, en un futuro lejano, su magro consumo actual” (Fundación Bariloche, 1976).

De esta forma, el planteamiento de la Fundación Bariloche consiste en una visión de ecodesarrollo, es decir, en nuevas vías de desarrollo para los países del tercer mundo, fundada en la necesidad de mejorar y maximizar la esperanza de vida y no el PIB. En este sentido, el concepto de ecodesarrollo era considerado

“un marco general de referencia que debería complementarse con cooperación internacional, pero no en forma de ayuda para el desarrollo, que solo contribuía a incrementar el gasto de los sectores privilegiados, sino mediante un comercio basado en la fijación de precios justos para los productos de los países subdesarrollados” (Domínguez *et al.*, 2019: 63).

Al día de hoy, la Fundación sigue funcionando con el objetivo de “promover la formación e investigación científica en diversas áreas de la economía, la planificación energética, el desarrollo humano y social, y el ambiente” (FIBA, 2023), objetivo con el cual han logrado la adopción del MML por parte del gobierno de la India, una influencia importante en las políticas de la UNESCO, así como servir de referencia en programas de formación académica sobre el desarrollo, entre otros logros.

2.6 *Nuestro Futuro Común* o Informe Brundtland, 1987

A pesar de las fructíferas discusiones que se dieron en torno a la Conferencia de Estocolmo, los Límites al Crecimiento, el MML y otros encuentros y publicaciones relevantes (por ejemplo, la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural organizada por la UNESCO en 1972), el interés general por el desarrollo y medio ambiente se comenzó a atenuar a partir de 1974.

Ello debido a que el mundo académico, político y empresarial centró su atención en los acontecimientos económicos y geopolíticos derivados de la Crisis del Petróleo de 1973, la cual precipitó, entre otras cosas, la Crisis de la deuda en América Latina. Ante la cancelación abrupta de los préstamos internacionales que sostenían los proyectos de industrialización, los países altamente endeudados intensificaron la explotación de sus recursos naturales como medio para conseguir las divisas necesarias, lo que agravó el daño ambiental de la región. Por su parte, Estados Unidos y Europa disminuyeron

paulatinamente sus gastos en protección ambiental, a pesar de las legislaciones creadas en años anteriores para tal efecto.

No fue sino a mediados de 1980 que la sostenibilidad volvió a cobrar impulso cuando, una vez superada la crisis energética, se constató la tendencia creciente de la degradación ambiental a la par que aumentaron los niveles de inequidad y pobreza. Este renovado interés se dio en buena parte gracias a la publicación en 1987 del *Informe Brundtland* (realizado por la Comisión Brundtland, organismo creado por la ONU y liderado por la ex-primera ministra noruega del mismo nombre), como parte de un esfuerzo multinacional para analizar y enfrentar estos problemas.

Conocido como “*Nuestro Futuro Común*” (“*Our Common Future*”), el informe fue un llamado a la acción colectiva para afrontar los deterioros ambientales que ponían en cuestión la estabilidad del ecosistema global, los cuales fueron analizados de forma conjunta con las causas y efectos del subdesarrollo. El diagnóstico de la Comisión fue categórico:

“todas las naciones deberán desempeñar un papel en el cambio de tendencias y en la corrección de un sistema económico internacional que aumenta la desigualdad en lugar de disminuirla [...] Somos unánimes en nuestra convicción de que la seguridad, el bienestar y la supervivencia misma del planeta dependen de tales cambios, ahora” (WCED, 1987).

A diferencia de los anteriores informes de la ONU, que se centraban en un problema coyuntural específico (deuda, pobreza, etc.), la Comisión logró conciliar dos cuestiones que en muchas ocasiones se percibían como la frontera que dividía al Norte del Sur: medioambiente y desarrollo. De esta manera, la crisis ecológica y los problemas socioeconómicos dejaron de verse como asuntos aislados o inconexos y pasaron a considerarse sistémicos e interrelacionados entre sí.

El principal aporte del informe es su famosa definición del DS, el cual se convirtió rápidamente en un importante referente en los centros de investigación y en las organizaciones sociales y gubernamentales de todo el mundo. En palabras de la Comisión, se trata de:

“un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Contiene dentro de sí dos conceptos clave: el concepto de ‘necesidades’, en particular las necesidades esenciales de los pobres del mundo, a las que se debe dar una prioridad absoluta; y la idea de las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social sobre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras” (WCED, 1987).

Esta definición coordinó bajo un mismo propósito la necesidad de extraer recursos naturales con la igualmente importante necesidad de preservar un medio ambiente capaz de continuar proporcionando lo que se requiere sin sacrificar su uso para las siguientes generaciones. Con ello, la Comisión integró los objetivos del crecimiento económico, la equidad social y la conservación de los ecosistemas; la cual además enfatiza el propósito de paliar las necesidades de acuerdo con la capacidad del entorno, el progreso tecnológico y las estructuras distributivas de la riqueza

Otro aspecto importante del informe es el exhorto a los gobiernos nacionales para volver al multilateralismo, ya que los problemas analizados se han vuelto de tal magnitud y complejidad que requieren un enfoque global para lograr articular soluciones adecuadas. Estos problemas incluyen el crecimiento de la población, la agricultura, la seguridad alimentaria, la biodiversidad, las opciones energéticas, la industria; en los cuales cada gobierno deba ser responsable de adoptar políticas para afrontarlas dentro de un marco de acción común, fortaleciendo así la cooperación internacional y los mecanismos necesarios para la sostenibilidad.

En este esfuerzo, la Comisión retoma la importancia del papel del Estado y de la planificación estratégica para diseñar, implementar y monitorear las políticas públicas que conlleven al mejor aprovechamiento de los recursos naturales a la par que alcanzar los objetivos económicos. En pocas palabras, se espera integrar las preocupaciones ambientales con los sectores económicos y la política del Estado. Si bien, como hemos estudiado anteriormente, estas consideraciones no eran novedosas, el informe logró articular una gran variedad de preocupaciones de distintos ámbitos bajo un solo objetivo: la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas presentes y futuras; sin

embargo, la naturaleza tan general de este propósito conllevó a una gama de problemas y discusiones relevantes.

En primer lugar, la amplitud del concepto del DS así formulada originó una numerosa cantidad de interpretaciones dependiendo de lo que se entendía por tal, de la capacidad efectiva que cada país disponía para instrumentar políticas sostenibles, así como de los intereses económicos que podían beneficiarse de su implementación (Luffiego García *et al.*, 2000, Font *et al.*, 2000 y Sneddon *et al.*, 2006). Por ejemplo, una interpretación (actualmente utilizada por muchas organizaciones internacionales como la Unión Europea, la OCDE y el Banco Mundial) afirma que la sostenibilidad se refiere no solo a la dimensión medioambiental sino a una tríada de factores principales: económico, social y ambiental; con la cual, se convalida que el concepto de *sostenible* se puede utilizar en conjunto con otros intereses del sistema dominante: liberalización, globalización, competencia, crecimiento ilimitado, etc.; siendo que son precisamente estas características del sistema capitalista las que lo han hecho insostenible (Bermejo *et al.*, 2010).

En segundo lugar, dado que este concepto fue concebido fundamentalmente como un compromiso entre crecimiento y conservación, muchos vieron en él un llamado a una "nueva era del crecimiento económico" caracterizada por estables y aceptables tasas de crecimiento del PIB y de la productividad impulsadas por una gestión racional de los recursos. Esto fue ampliamente criticado por quienes consideraban al crecimiento como la principal causa de degradación ambiental y con ello acusaron al informe de ser "imperdonablemente antropocéntrico" (Sneddon *et al.*, 2006).

Como vemos, las principales conclusiones de *Nuestro futuro* estaban siendo malinterpretadas y usadas para propósitos diametralmente contrarios a las intenciones de la Comisión; sin embargo, como se ha señalado,

"en un volumen elaborado por consenso entre personas de muchas naciones y sistemas políticos, es absurdo esperar una resolución instantánea de todos los dilemas humanos contemporáneos. A juzgar por los estándares de lo alcanzable, la Comisión lo hizo bastante bien" (McChesney, 1991).

De esta forma, a pesar de que la Comisión Brundtland adoptó desde el principio una actitud abierta a la crítica, sus principales planteamientos no fueron totalmente aceptados por ninguna de las partes, particularmente de aquellos que representan posiciones extremas. El concepto en sí necesitaba un mayor refinamiento y, de hecho, evolucionaría en las décadas siguientes (Du Pisani, 2007).

Aun con todo, el gran mérito de la Comisión Brundtland fue elevar la sostenibilidad como concepto a un nivel institucional nunca antes alcanzado, el cual fue adoptado incluso por organizaciones y gobiernos con intereses y puntos de vista diferentes. La publicación de *“Nuestro Futuro Común”* como un documento pragmático basado en las realidades institucionales sobre lo que se podía y debía lograrse (McChesney, 1991) se convirtió en un importante logro en la historia del pensamiento sostenible, ya que sentó las bases objetivas para la acción gubernamental en el camino hacia la sostenibilidad, promoviendo además el surgimiento de diversos campos interdisciplinarios abocados al tema.

En este punto ya se había formado un “nuevo consenso” que adaptó las ideas del crecimiento, desarrollo, progreso y conservación a las nuevas circunstancias, haciendo ver que

“para ser sostenible, el desarrollo tenía que mejorar la eficiencia económica, proteger y restaurar los sistemas ecológicos, y mejorar el bienestar de todas las personas. El desarrollo sostenible estaba destinado a equilibrar los límites del crecimiento y la necesidad de desarrollo” (Du Pisani, 2007).

Por todo ello, no nos resulta sorprendente que esta concepción de lo sostenible (desde lo económica y políticamente factible) se haya mantenido vigente hasta la actualidad, generando importantes discusiones públicas en torno a su grado de inclusión en la agenda política y social a escala tanto local como nacional e internacional (López, 2015).

2.7 Conferencia de Río de Janeiro, 1992

Al igual que en conferencias pasadas, la ONU tomó la iniciativa de organizar un evento de carácter internacional para abordar la cuestión del desarrollo y medio ambiente. Celebrada del 3 al 14 de junio de 1992 en Brasil, la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro

consistió en un nuevo esfuerzo por colocar en la agenda global los temas más importantes de los encuentros y publicaciones anteriores, actualizándolos a las nuevas circunstancias y concretar así la cooperación multinacional para el DS.

Entre los principales resultados de la Cumbre podemos señalar la “*Declaración de Río*”, la “*Agenda 21*”, el “*Convenio sobre la Diversidad Biológica*, y la *Convención Marco sobre el Cambio Climático*” (CMNUCC). Además, se firmó una declaración de principios para orientar el desarrollo forestal y se creó la “Comisión de Desarrollo Sostenible” (CDS); todo lo cual, visto en su conjunto, contribuyó a consolidar y difundir internacionalmente la evaluación del impacto ambiental y la protección de la biodiversidad.

La Declaración de Río es uno de los documentos más importantes que se han elaborado en materia de sostenibilidad. Se trata de una reafirmación de los 26 principios de la Declaración de Estocolmo, en donde se exhorta a los gobiernos a buscar iniciativas para combatir los problemas del desarrollo, incluyendo la pobreza y el calentamiento global. En él, podemos encontrar una propuesta más concreta de cooperación entre países para proteger, preservar y restaurar las condiciones de la Tierra.

La Declaración contiene 27 principios, que se pueden agrupar en 4 bloques: el primero, se refiere al vínculo que existe entre el ser humano y los tres pilares del DS, vale decir, el social, económico y medioambiental; en el segundo y tercero se abordan los temas relacionados con la participación de la sociedad civil, grupos y países específicos en la transición hacia la sostenibilidad; y finalmente, el cuarto trata el tema de su implementación, considerando como medios tanto la cooperación y el comercio internacional, como las capacidades científicas y tecnológicas locales (UNDP, 2012). Uno de los principios más relevantes es el 17, el cual establece que:

“deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente” (ONU, 2009).

El hecho de que la evaluación del impacto sea un requisito legal en la mayoría de los países es un indicador de la importancia de este principio, y del documento en general,

en la toma de decisiones por parte de gobiernos, organizaciones e instituciones de todo el mundo.

Para estructurar operativamente estos principios y con el fin de implementar y dar seguimiento a los acuerdos de Río, se constituyeron una serie de metas y objetivos. La “*Agenda 21*” consta de 115 metas de desarrollo para el siglo XXI y más de 2,500 recomendaciones prácticas, entre los que se incluyen los cambios en los modelos de producción y consumo, las condiciones geopolíticas óptimas para un compromiso global, cuestiones socioeconómicas como la erradicación de la pobreza y la protección a la salud humana, así como planes, presupuestos detallados y estimaciones de costos para dichas metas.

De esta forma, la “*Agenda 21*” ocupó un lugar importante en las políticas ambientales de todo el mundo, ya que contribuyó en buena medida a modelar las pautas para el DS de cada país. De su operatividad interna, surgió la necesidad de implementarlo a pequeña escala y por regiones, surgiendo entonces la llamada “*Agenda 21 Local*”, el cual

“constituye un medio para llevar a la práctica los conceptos del desarrollo sustentable y para recuperar conocimientos y prácticas locales, así como una oportunidad para impulsar las capacidades individuales y colectivas que ayuden a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de una comunidad” (Semarnap, 1999).

En el caso de México, la implementación de la *Agenda 21 Local* estuvo orientada principalmente a responder a las necesidades de las poblaciones más que en la propia protección ambiental, debido a las prioridades en el acceso al financiamiento por parte del gobierno. Por eso, a los 10 años desde la celebración de la Cumbre de Río, México ya contaba con cerca de 3,000 iniciativas de esta índole en distintos estados, municipios y regiones. Estas iniciativas se entrelazaron con los numerosos procesos comunitarios que tiene el país desde hace décadas, que bien podrían calificarse como prácticas de DS, aunque no se denominen así explícitamente (Semarnap, 1999).

Por ejemplo, las comunidades zapotecas de Oaxaca, cuya forma de gobierno es la Asamblea Comunitaria y que es la encargada de elegir a sus autoridades, acordaron iniciar en 1995 un programa de sostenibilidad que les permitiera llevar un manejo conservacionista de sus tierras, aguas y bosques, y mejorar su calidad de vida en áreas

como la salud, educación y vivienda (Toledo,1999). Con ello, la Asamblea determinó combinar las prácticas ancestrales de la preservación de sus recursos con las nuevas iniciativas de desarrollo que se estaban empezando a gestar en todo el mundo; con lo cual sus habitantes fueron capaces de manejar exitosamente sus recursos naturales a través de la creación de reservas ecológicas, el fomento del ecoturismo, la producción agroecológica, entre otras medidas (Toledo, 1999).

Otros ejemplos notables de la influencia de la Agenda 21 en nuestro país son Aguascalientes, cuyos planes municipales de desarrollo estuvieron ligados con los planteamientos de participación social; Querétaro, que en 1998 creó una Secretaría de Desarrollo Sustentable; y Puebla y Tlaxcala, donde Organizaciones no Gubernamentales (ONG) y grupos académicos conformaron agendas ambientales estatales.

Además, a lo largo de la década se dieron interesantes iniciativas institucionales y sociales que permitieron articular las estrategias de la sostenibilidad, como los Planes de Acción Ambiental Estatal, los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), los Comités de Planeación del Desarrollo Estatal (COPLADES), el Proyecto de Fortalecimiento de la Sociedad Civil (en coordinación con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo), el Programa Frontera XXI, el Ordenamiento Ecológico del Mar de Cortés, entre otras. Todo ello nos habla de la importancia que tuvieron los resultados de la Cumbre en el diseño e implementación del DS en México.

Sin embargo, como en los casos anteriores, la Conferencia no estuvo exenta de controversias en torno a sus principales conclusiones. Una de ellas giró en torno a la falta de contundencia que debieron tener las estrategias de desarrollo; por ejemplo, en el documento relativo al cambio climático, no hubo una propuesta firme más allá de la mera declaración de intenciones. En lugar de tomar medidas urgentes en ese ámbito, el texto actual solo "recomienda" la estabilización de las emisiones de CO₂ a los niveles de 1990, sin establecer plazos para que dicha estabilización surta efecto (Gerendas-Kiss, 2020).

Otra desavenencia se dio en la falta de una cooperación global sólida para combatir los problemas más urgentes del desarrollo. Al igual que antes, la Cumbre de la Tierra se vio obstaculizada por disputas entre los países de Europa occidental y América del Norte, y los países de África, América Latina, Oriente Medio y partes de Asia. En general, los

segundos se mostraban en contra de obstaculizar su crecimiento económico con las restricciones ambientales a menos que recibieran una mayor ayuda financiera y tecnológica que impulsase, entre otras cosas, el crecimiento ambientalmente sostenible

En resumen, la Cumbre de la Tierra logró reimpulsar el tema del DS en la agenda de la política internacional a través de una articulación de las necesidades y prioridades económicas, sociales y ambientales, a pesar de no haber logrado una base común de entendimiento con respecto a las fuerzas impulsoras subyacentes del desarrollo y los problemas ambientales (Spangenberg *et al.*, 2002). Particularmente, consideramos a la Agenda 21 como la propuesta más consistente para alcanzar el DS (Semarnap, 1999), que se mantuvo como un importante “modelo de dirección estratégica” (Rechkemmer, 2005) hasta su actualización en la Agenda 2030, en la cual se plasman los ODS que veremos más adelante.

2.8 Protocolo de Kioto, 1997

Debido a que en Río no se estableció un acuerdo vinculante que comprometiera a los países a reducir las emisiones de GEI, en Kioto, Japón se elaboró el primer tratado internacional dedicado al tema y, con ello, contribuir a mitigar el calentamiento global. En este nuevo acuerdo se reconoció que los países industrializados eran los mayores emisores de CO₂ a la atmósfera, por lo cual se acordaron objetivos legalmente vinculantes para reducirlos.

El Protocolo de Kioto (PK) fue adoptado el 11 de diciembre de 1997 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005. Fue firmado por 84 países, quienes pactaron una reducción de al menos un 5% en promedio (con respecto a los niveles de 1990) de las emisiones de los GEI con miras a ser alcanzada entre 2008 y 2012. Las formas políticas de implementación no se especificaron explícitamente en el PK, aunque se indicaron varios mecanismos de acción y de cooperación internacional.

Destaca la ausencia de Estados Unidos en la ratificación del PK a pesar de que el presidente de entonces, Bill Clinton, firmó el acuerdo. Ello se debió a la crisis económica

que estaba atravesando ese país, surgida a partir de la burbuja puntocom en 2000 y para la cual se preparó una acelerada reactivación de la industria y el comercio, mientras que los gastos militares se elevaban exponencialmente. El presidente George W. Bush arguyó que el tratado elevaría los precios de la energía y afectaría a su economía de manera negativa, en una posición idéntica a la que asumiría Donald Trump para abandonar el Acuerdo de París en 2019.

Una de las características relevantes del PK fue la consideración de las diferencias existentes entre países, en relación a su nivel de emisiones y a su capacidad de cambio y adaptación de los objetivos; siguiendo con ello el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas” establecido desde la Conferencia de Río de Janeiro. En consecuencia, se acordó imponer a los países del Anexo I del PK (que eran los países desarrollados) una contribución mayor de objetivos vinculantes para la reducción de emisiones, mientras que los países en desarrollo fueron eximidos de tales compromisos.

Además, se introdujeron 3 mecanismos de mercado para ayudar a estos países a cumplir sus objetivos de reducciones de una manera económicamente rentable:

- Comercio internacional de emisiones
- Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, en inglés)
- Implementación conjunta

El comercio de carbono fue un mecanismo innovador. Representó una vía para transferir recursos financieros y tecnológicos a los países en desarrollo, lo cual permitió a estos países, en unión con el mecanismo de la implementación conjunta, avanzar en sus esfuerzos de reducción de GEI. Sin embargo, los resultados de la puesta en marcha del PK en su conjunto son mixtos. Algunos estudios al respecto (Martínez-Zarzoso, 2011; UNFCCC, 2012; Kumazawa y Callaghan, 2012, Almer y Winkler, 2017) muestran que sí tuvo un impacto positivo significativo en la reducción de emisiones de GEI en alrededor del 2%, aunque muy por debajo del objetivo de 5%.

A nivel general, estos resultados indicaban que la acción política para la cooperación global en materia de cambio climático aún necesitaba refinamiento, especialmente para lograr una mayor eficacia en el cumplimiento de los objetivos planteados, y para

garantizar el ansiado apoyo a los países del tercer mundo. Estos desafíos se abordaron en las posteriores negociaciones de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, los cuales tuvieron una importante influencia en la redacción del Acuerdo de París en 2015. En resumen, “la adopción del Protocolo de Kioto representa una decisión histórica que dio forma a la política climática internacional durante las últimas dos décadas” (Keong, 2021).

2.9 Cumbre de la Tierra de Johannesburgo, 2002

De manera categórica, se ha dicho que Río 1992 fue la madre de las conferencias, convenciones y declaraciones climáticas (Gerendas-Kiss, 2020), el cual marcó un punto de inflexión en la consolidación a nivel institucional del concepto de DS (UNDP, 2012). Fue tal su importancia que, a partir de entonces, los encuentros internacionales sobre temas ambientales se multiplicaron en todo el orbe, motivados por la intención de profundizar en los principios de la Declaración de Río y sus proyectos de aplicación.

Diez años después de esta cumbre, la ONU decidió relanzar un nuevo encuentro intergubernamental, esta vez en Johannesburgo, Sudáfrica. El principal objetivo fue la discusión de estrategias para una mayor y más efectiva implementación de la Agenda 21 en todo el mundo, así como el monitoreo de los avances alcanzados hasta la fecha. Sin embargo, a diferencia de aquella cumbre, el ambiente general que se percibía previo a su celebración era más bien pesimista. La mayoría de indicadores mostraban que, a pesar del significativo progreso global en materia de sostenibilidad, se habían agravado los problemas de contaminación, consumo de recursos, pobreza y desigualdad.

Esta situación se explicó con base en 3 factores principales: la poca exactitud con la que se acordó medir los avances de la sostenibilidad; las expectativas poco realistas puestas en la CDS para implementar y monitorear las políticas ambientales; y la falta de fondos necesarios para llevar a la práctica las medidas acordadas en Río. La percepción general era que “desde Río se ha[bía] logrado un progreso en todo el mundo para la creación de instituciones ambientales mucho mayor que en la protección real del medio ambiente o en la aplicación de políticas efectivas para el desarrollo sostenible” (Hens y Nath, 2003).

A pesar de esta debacle en los indicadores, no hubo una evaluación sistemática de las estrategias y mecanismos formulados en Río, o de las nuevas emergencias ambientales como consecuencia del cambio climático; así como tampoco se discutió el incumplimiento de los compromisos asumidos años atrás. Más bien, se optó por abordar los grandes problemas del desarrollo desde el enfoque institucional ya trazado con el fin de reforzar la eficacia de las políticas establecidas en la Agenda 21.

Para ello, los organizadores del encuentro retomaron las discusiones y conclusiones de cuatro reuniones anteriores (Buenos Aires, 1998; Bonn, 1999; La Haya, 2000 y Marrakech, 2001), así como los acuerdos sobre comercio y financiamiento establecidos en Doha (2001) y en Monterrey (2002) para establecer un plan de acción y un mecanismo de seguimiento y control del PK (Hens y Nath, 2003). Esto se concretó a través de sus 3 documentos principales: la “*Declaración de Johannesburgo*”, el “*Plan de Implementación de Johannesburgo*”, y las “*Alianzas Tipo II*”.

El segundo de ellos fue el documento central de la cumbre y constó de una extensa lista de recomendaciones para acelerar la implementación de la Agenda 21. Como hemos señalado, la Agenda fue el documento fundamental que contribuyó a diseñar las políticas ambientales de muchos países y regiones; sin embargo, existían dudas sobre su puesta en práctica, especialmente en los países en desarrollo que por entonces algunos ya mostraban elevadas tasas de crecimiento económico y de contaminación.

De esta forma, el plan consistió en reafirmar los principales objetivos de la Agenda, al tiempo que se abordaran los temas que no estaban contenidos o suficientemente discutidos en ella, como la promoción del ecoturismo y otras actividades sustentables, el cambio de los patrones insostenibles de producción y consumo, los medios más efectivos para implementar la Agenda (remarcando el papel primordial de la ciencia y tecnología), y los mecanismos de financiamiento. Además, se combinó la necesidad de buscar los caminos propios hacia el DS con la creciente integración comercial de las economías, teniendo como horizonte una globalización más inclusiva y equitativa.

Este último tema fue particularmente polémico, debido a que no se plantearon suficientemente las consecuencias ambientales de la globalización, haciendo en cambio un simple énfasis en la relación entre comercio, medio ambiente y desarrollo. Además,

no se podía invocar el principio de precaución, consagrado en la Declaración de Río, al analizar los potenciales problemas que podrían ocurrir en la interacción de recursos-medio ambiente-desarrollo comercial (Hens y Nath, 2003), limitándose a describir las ventajas de la liberalización comercial.

Todo ello conllevó a una “sobreeconomización” de los planes de sostenibilidad. Al aumentar la importancia del mercado en la valorización del "capital natural", se difuminaron las conexiones establecidas desde Brundtland entre el comportamiento del mercado, la reducción de la pobreza, y el equilibrio ecológico, y se diluyó la importancia crucial que antaño habían tenido temas como el acceso de la población a servicios como como educación, salud, agua potable y vivienda (Leff, 2018).

A pesar de la enorme preponderancia que tuvieron los temas económicos en el transcurso de la conferencia, cabe mencionar el importante logro de la delegación mexicana en la inclusión del reconocimiento de los indígenas como pieza clave del DS, siendo éste uno de los éxitos “oficiales” de la cumbre (Méndez, 2003). Esto abrió las puertas para una mayor democratización de los acuerdos de la Agenda 21, a través del reforzamiento de políticas y prácticas ancestrales, como la gestión comunitaria de los recursos naturales.

Con ello, se afirmaron los derechos de los pueblos y comunidades indígenas a participar en la toma de decisiones en áreas tan diversas como el manejo forestal, las EE.RR., la mitigación del impacto de desastres, la biodiversidad, la minería y el turismo (La Viña *et al.*, 2003). Esto implicó que la propia geopolítica del DS llegara a albergar movimientos socioambientales emergentes que disputaron los significados, medios y fines de los proyectos de desarrollo, a través de nuevos derechos y reclamos por la apropiación social de la naturaleza (Leff, 2018).

Por todo lo anterior, en términos generales, podemos afirmar que la Cumbre de Johannesburgo, como un nuevo paso institucional hacia el futuro sostenible, contribuyó notablemente para hacer de él un proyecto más específico, con líneas de acción más definidas y acordes con las circunstancias del nuevo milenio. Sus principales documentos, el Plan de implementación y la Declaración de Johannesburgo, le dieron un renovado sentido a la diversidad de voces e intereses que acudieron al llamado,

representando el éxito del DS como una idea, que personas de todo el mundo reconocieron todavía como un imperativo (La Viña *et al.*, 2003).

Sin embargo, al mismo tiempo, las circunstancias de esos años agregaron una nueva dimensión a las problemáticas planteadas: el libre comercio. En esta reunión se confirmó la disposición de la institucionalidad medioambiental para promover medidas acordes a los intereses del mundo desarrollado, generando más tensiones a medida que el proceso hacia la sustentabilidad se fue tornando una lucha, como dijimos, por la apropiación social de la naturaleza.

Ello proyectó un escenario complejo que perdura hasta nuestros días: la necesidad de encontrar un terreno común, desde lo local y regional, que permita forjar estrategias y planes consistentes de DS, en el marco de las políticas económicas neoliberales de libre comercio que, como sabemos, siguen determinando el orden mundial a través de instituciones internacionales, como el Banco Mundial y la Organización Mundial del Comercio (OMC). Esta disyuntiva constituiría el punto de partida para un nuevo encuentro internacional.

2.10 Cumbre Río+20, 2012

En los 20 años que siguieron a la histórica Cumbre de la Tierra de 1992, la economía mundial atravesó por importantes acontecimientos que la modificaron profundamente. Los *felices años 90* (a propósito del libro de Joseph Stiglitz) que surgieron al final de la Guerra Fría estuvieron caracterizados por una sensación de euforia y optimismo económico generalizado que permeó en prácticamente todo el planeta. La globalización comercial trajo consigo la globalización financiera, y la estructuración de una “nueva economía” estaba surgiendo en el corazón del capitalismo estadounidense.

Esta nueva economía vino acompañada de la ilusión de que las crisis económicas eran cosa del pasado. Ahora el mundo desarrollado estaría protegido contra los ciclos macroeconómicos de auge y depresión, y se pronosticaban permanentes y aceptables tasas de crecimiento económico y productividad, con bajos índices de desempleo e

inflación. Todo ello bajo la égida de los asesores, expertos y técnicos de la economía que pululaban los recintos de los bancos centrales y las instituciones del gobierno.

Esta ilusión sólo duró una década. Comenzó a disiparse con el estallido de la burbuja puntocom en 2000 y finalmente se esfumó con la crisis financiera de 2008. En América Latina, las secuelas de estas crisis se hicieron notar casi de forma inmediata, cuyos países recurrieron una vez más a la vieja fórmula de intensificar la explotación de sus recursos como medio para obtener divisas, pero esta vez, coincidiendo con el aumento del precio de las materias primas a niveles históricos. Todo ello hizo que los proyectos, objetivos e iniciativas acordadas en Río de Janeiro quedaran en suspenso o, directamente se dieran avances en dirección contraria.

La realidad mostraba que, en esas dos décadas, los problemas globales habían aumentado en número y complejidad: se habían incrementado los niveles de degradación ambiental, desigualdad y pobreza, al tiempo que las consecuencias del cambio climático hacían estragos en todo el mundo. De los noventa objetivos ambientales mundiales más importantes suscritos en 1992, solo cuatro mostraron avances en 2012 (Ivanova, 2013). Los gobiernos nacionales, por su parte, rara vez cumplían con lo pactado para avanzar hacia la sostenibilidad, dado que se encontraban luchando individualmente con sus propios problemas económicos, sociales y políticos derivados de la crisis de 2008; haciendo del compromiso global para un futuro sostenible una aspiración cada vez más difícil.

Este fue el contexto en donde se organizó una nueva conferencia sobre el medio ambiente, a la cual acudieron 191 delegaciones, la más alta cantidad de participantes hasta la fecha. Conmemorando la histórica reunión de veinte años atrás en Río de Janeiro, la ciudad volvió a ser sede de la conferencia, con el objetivo de “asegurar un renovado compromiso político para el desarrollo sostenible, evaluando el progreso hasta la fecha y las brechas restantes en la implementación de los resultados de las principales cumbres sobre desarrollo sostenible y abordando nuevos y emergentes desafíos” (Ivanova, 2013).

Sin embargo, las expectativas puestas en esta nueva Cumbre respecto a la de 1992 fueron más bien bajas y las negociaciones entre países estuvieron cargadas de tensión

y desconfianza. Esto conllevó a que la Cumbre Río+20 no produjese ningún acuerdo o compromiso de gran impacto, siendo que su principal aporte fue haber reafirmado y consolidado los resultados de conferencias y reuniones pasadas, en un nuevo intento de hacer de la sostenibilidad una prioridad en la agenda global.

Después de intensas discusiones, los delegados de cada país finalmente acordaron un documento final de 53 páginas titulado “*El futuro que queremos*” (“*The Future We Want*”). Desde sus primeras líneas se declara la intención de “asegurar la promoción de un futuro económico, social y ambientalmente sostenible para nuestro planeta y para las generaciones presentes y futuras” (UNGA, 2012), subrayando enseguida que “erradicar la pobreza es el mayor desafío global al que se enfrenta el mundo de hoy y un requisito indispensable para el desarrollo sostenible” (UNGA,2012).

Bajo este horizonte, se enlistaron 26 temas relevantes sobre el desarrollo, incluyendo biodiversidad, clima, agua y energía; seguridad alimentaria, costos ambientales y sociales de producción y consumo; así como su interconexión en áreas como el empleo, la exclusión social, la equidad, entre otros. En el documento también se acordó la creación de los ODS (que enseguida veremos en detalle), así como reemplazar a la CDS por un “*Foro Político de Alto Nivel*” (“*High-level Political Forum on Sustainable Development*”) al tiempo que se fortaleció financiera y operativamente el PNUMA para convertirla en una autoridad ambiental líder a nivel mundial.

Además de este texto final, los países presentes contrajeron más de 400 compromisos en temas como la creación de “impuestos ambientales”, la eliminación gradual de subsidios a los combustibles fósiles, las transiciones energéticas, la prevención de desastres naturales, y la protección a la biodiversidad y los ecosistemas; movilizándolo con ello más de 513 mdd entre gobiernos, empresas y grupos de la sociedad civil.

Sin embargo, a pesar de la importancia de estos acuerdos, el punto álgido de la cumbre seguía siendo la percepción general de que todos ellos serían insuficientes para enfrentar el avance del cambio climático y sus secuelas. Ello debido a la gran dificultad que hubo para lograr un consenso general entre países que permitiera lograr la tan ansiada cooperación internacional para la sostenibilidad. Prueba de ello fue la negativa de Estados Unidos a estar sujeto a cualquier estándar internacional que afectara la

calidad de vida de sus ciudadanos (en una postura idéntica a la de Kioto), mientras que el bloque de los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) no estuvo de acuerdo en sacrificar sus tasas de crecimiento. De esta forma, no se lograron establecer los compromisos financieros necesarios para fortalecer sus políticas ambientales y la de los países en desarrollo, siendo que la preocupación central hasta la fecha ha sido el manejo la crisis económica.

Por otra parte, el marco teórico que guio el desarrollo de la conferencia fue muy polémico. En este punto, el Capitalismo verde ya era el mapa de referencia de las instituciones internacionales para avanzar hacia el DS, la cual se condensaba en el objetivo de asignarle un valor monetario a los servicios proporcionados por la naturaleza y, con ello, crear “empresas verdes” que redujesen la utilización de los recursos naturales y las emisiones de carbono. Esta *financiarización de la naturaleza*, como una etapa más del proceso de acumulación capitalista que posibilita la explotación de nuevos territorios y personas, afianzó la teoría de que, si las políticas “verdes” se manejan de forma efectiva a nivel nacional, pronto sería lo suficientemente rentable para aprovechar las ventajas comparativas en áreas como la energía, la agricultura y el transporte, fomentando la productividad en las actividades sostenibles.

Así, esta fuerte influencia del Capitalismo verde en las decisiones finales hizo que el encuentro Río+20 se centrara en los mecanismos para un crecimiento económico “inclusivo y sostenible” sin presentar propuestas ni cambios reales al sistema económico dominante. “El futuro que queremos”, al carecer de un cronograma de trabajo, metas y objetivos específicos, ni priorizar áreas para dotar al documento de un sentido de urgencia, sólo quedó como un registro más de los temas abordados en la cumbre. “Su logro más importante, lamentaron algunos observadores, fue simplemente que no retrocedió” (Ivanova, 2013).

2.10.1 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), 2015-2030

Como parte de los resultados finales de la Cumbre Río+20, los países miembros de la ONU acordaron la creación de una agenda internacional de desarrollo que le diera

continuidad a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, fijados para el periodo 2000-2015. Tomando estos objetivos como base, la agenda se materializó en los ODS, los cuales buscaron “enmarcar el nexo entre las necesidades humanas básicas, la sostenibilidad ambiental, la equidad social y las herramientas de gobernanza” (Ivanova, 2013).

Así, en el marco del LIX periodo de sesiones, la Asamblea General de la ONU promulgó una nueva Agenda titulada: “*Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*”, que entró en vigor el 1 de enero de 2016.

Tabla 2. ODS

Obj.	Título	Descripción
1	Fin de la pobreza	Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.
2	Hambre cero	Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3	Salud y bienestar	Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
4	Educación de calidad	Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
5	Igualdad de género	Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
6	Agua limpia y saneamiento	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
7	Energía asequible y no contaminante	Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.
8	Trabajo decente y crecimiento económico	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
9	Industria, innovación e infraestructura	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10	Reducción de las desigualdades	Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
11	Ciudades y comunidades sostenibles	Lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12	Producción y consumo responsables	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
13	Acción por el clima	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
14	Vida submarina	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
15	Vida de ecosistemas terrestres	Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
16	Paz, justicia e instituciones sólidas	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas de sus gestiones.
17	Alianza para lograr los objetivos	Fortalecer los medios de implementación y la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Fuente: PNUD, 2015

Se trata de 17 objetivos y 169 metas, con miras a alcanzarse para el año 2030, los cuales se enfocan en el desarrollo del ser humano y las necesidades más urgentes de sus sociedades, incluida la erradicación de la pobreza (1 al 6); además de enfatizan las cuestiones clave para combatir la degradación de los ecosistemas y promover el crecimiento y la industrialización inclusiva y sostenible (7 al 15); exhortando al mismo tiempo la colaboración entre países y los sectores al interior de éstos, para que la transformación sostenible se produzca (16 y 17).

Examinando a detalle el ODS7, en él se explica la necesidad de realizar una transición energética a través de inversión pública que privilegie el acceso a la energía en las zonas más rezagadas y que conlleve el mínimo impacto con los ecosistemas. Para ello, se establecen las siguientes metas:

Tabla 3. Metas específicas del ODS7

Nó.	Meta
7.1	Garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos
7.2	Aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía
7.3	Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
7.a	Aumentar la cooperación internacional a fin de facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructuras energéticas y tecnologías de energía no contaminante
7.b	Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo

Fuente: PNUD (2015)

Las primeras tres metas constituyen el horizonte al que se desea llegar. La cuarta refleja la ambición de coordinar la cooperación entre países, a fin de incrementar los recursos financieros y tecnológicos para acelerar la transición energética. Finalmente, el quinto se enfoca en los países en desarrollo, en donde se puedan generar las condiciones operativas suficientes para cumplir con las demandas del objetivo.

Para monitorear los avances alcanzados, existen 5 organismos para tal fin:

- Agencia Internacional de Energía (AIE, creada en 1974 por la OCDE)
- Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA, fundada en 2009)
- División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, establecida en 1947)
- Banco Mundial (creado en 1944)
- Organización Mundial de la Salud (OMS, fundado en 1948)

Los indicadores que utilizan estos organismos están definidos de acuerdo a las metas que se quiere monitorear. En este caso, se utilizan las siguientes:

Tabla 4. Indicadores del OD7

Meta	Indicador
7.1	Proporción de la población con acceso a la electricidad
	Proporción de la población que depende principalmente de combustibles limpios y tecnología para cocinar
7.2	Participación de las energías renovables en el consumo total de energía final
7.3	Intensidad energética medida como una relación entre el suministro de energía primaria y el producto interno bruto.
7.A	Flujos financieros internacionales hacia los países en desarrollo en apoyo de la investigación y el desarrollo de energías limpias y la producción de energía renovable, incluso en sistemas híbridos
7.B	Inversiones en eficiencia energética como porcentaje del PIB y monto de inversión extranjera directa en transferencia financiera para infraestructura y tecnología a servicios de desarrollo sostenible

Fuente: IRENA (2020)

Estas metas, a pesar de estar redactadas de un modo general, intentan dar respuesta firme a las urgentes necesidades de muchas personas al mismo tiempo que se prosigue con el combate al cambio climático, a través de la generación de energía eléctrica con procedimientos más “limpios” y sostenibles. En el capítulo 3 analizaremos en detalle la situación energética en México utilizando estos indicadores.

2.10.2 Principios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (PASG)

A partir de la definición de los ODS, buena parte de los inversores del sector bursátil comenzó a replantearse la estructura de sus portafolios con el objetivo de incluir en ellos las nuevas tendencias institucionales en torno a los desafíos climáticos globales. De esta forma, se consideró la posibilidad de convergencia entre el mundo financiero y la sostenibilidad a través de inversiones en áreas como las energías limpias.

Los principios, criterios o factores Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo (PASG) son una continuación de los Fondos de Inversión Socialmente Responsables (FISR) propuestos en los años noventa, con los que empresas de distintos sectores empezaban a incorporar explícitamente el gobierno corporativo en sus estrategias de inversión y a vincular el tema de la gobernanza sólida a su misión social (Garefalakis *et al.*, 2020). Ello fue motivado, en gran medida, por las quiebras de importantes empresas en la primera década del 2000 que estuvieron relacionadas con una pobre gobernanza corporativa y malas prácticas financieras (véanse los casos de Enron, WorldCom y Lehman Brothers), por lo que el tema de la gobernanza pasó a considerarse un factor relevante para el valor de la empresa. De ahí que las siglas FISR cambiaran a PASG.

Los PASG hacen referencia a 3 criterios:

- **Criterios ambientales.** Incluyen las cuestiones relacionadas con el impacto de las empresas en el medio ambiente; por ejemplo, el tipo de energía utilizada, y las emisiones de contaminantes.
- **Criterios sociales.** Son las relaciones de la empresa con sus empleados, sus clientes, sus proveedores e incluso con las comunidades en las que opera; en temas como salud, educación, derechos humanos y de los trabajadores.
- **Criterios de gobierno corporativo.** Están relacionados con la gestión de la empresa en temas como transparencia, las buenas prácticas corporativas, rendición de cuentas, entre otros.

Con estos criterios, lo que se pretende es darle una connotación sostenible a las inversiones que se realicen en determinadas áreas, por ejemplo, las EE.RR. Desde este punto de vista, las inversiones basadas en los PASG constituyen un tipo de estrategia

de inversión basada en los factores de sostenibilidad que influyen de manera importante en el perfil de riesgo-rendimiento y que aumentan, por tanto, la perspectiva de un valor estable a largo plazo para sus portafolios.

Una de las primeras iniciativas destinadas a fomentar la incorporación de PASG en las prácticas de inversiones a nivel mundial fueron los “*Principios de Inversión Responsable de la Naciones Unidas*” (UNPRI, en inglés) de 2006. Dichos principios exigen que los signatarios integren la inversión responsable en sus decisiones de inversión con la finalidad de contribuir al desarrollo de un sistema financiero global más sostenible. Los seis principios son:

1. Incorporar los PASG en el análisis de inversiones y los procesos de toma de decisiones.
2. Ser propietarios activos e incorporar los PASG en las políticas y prácticas de propiedad.
3. Buscar la divulgación adecuada sobre PASG por parte de las entidades en las que invierte un signatario.
4. Promover la aceptación e implementación de los PASG dentro de la industria de inversiones.
5. Colaborar para mejorar la efectividad en la implementación de los PASG.
6. Informar sobre actividades y avances hacia la implementación de los PASG (Dechert, 2020).

Este tipo de inversiones han tenido un rápido crecimiento. En el primer trimestre de 2021, 21.5 mmdd fueron destinados a fondos de inversión basados en PASG, cifra que se prevé que crezca a 250 mmdd anuales, de acuerdo con el Foro Económico Mundial (WEF) (HIM, 2018). Este importante crecimiento del sector se explica por 4 razones principales: el crecimiento de la demanda de productos de inversión con PASG; mayor confianza en las empresas que han avanzado en la transparencia de sus operaciones; la incursión de las nuevas generaciones interesadas en invertir en proyectos sostenibles; y que dichas inversiones tienen la atribución de ser menos volátiles y más rentables (Deloitte, 2021).

No obstante, uno de los principales problemas a la hora de medir los PASG sigue siendo la ausencia de indicadores eficientes que permitan cuantificar el desempeño y el impacto de las iniciativas desarrolladas (Alfonso, 2021). Esto debido a que la divulgación de la información sobre el desempeño de las empresas en materia de sostenibilidad sigue estando muy desorganizada, sin estándares universalmente aceptados a los que referirse, por lo que muchos inversores se quejan de que el universo de datos de PASG se está volviendo demasiado complejo y confuso (Eccles y Strohle, 2018). Esto sin duda contribuye a desinformar e incluso desincentivar a los inversores en PASG, lo que en última instancia socava la credibilidad de los mismos.

Para sortear estas dificultades, en distintos foros y organismos internacionales se ha planteado la necesidad de implementar informes de PASG basados en métricas financieras y no financieras consistentes con las actividades de cada sector de la industria. En Davos 2020, se propuso un conjunto de 22 métricas cuantitativas centradas en 4 pilares clave: principios de gobierno, planeta, personas y prosperidad; los cuales están alineados con los ODS en distintos aspectos, por ejemplo, las métricas que involucran principios de gobernanza se destacan en consumo y producción responsables (ODS12), paz, instituciones justas y fuertes (ODS16) y alianzas para los objetivos (ODS17) (Atkins, 2020). La inclusión de estas métricas dentro de la estrategia general de las empresas es una tendencia mundial que está ganando impulso ya que,

“a medida que los criterios ASG se están generalizando, los inversores no solo miran a las empresas que lo incorporan como inversiones valiosas, sino también a las empresas que carecen de ASG como inversiones desventajosas y mucho más riesgosas” (Atkins, 2020).

Si bien, este impulso hacia la sostenibilidad que está siendo adoptado por muchas empresas es todavía moderado, las métricas y los indicadores elaborados en la materia pueden ser aprovechados por las comunidades y empresas rurales interesadas en el manejo ecológicamente racional de sus recursos.

2.11 Acuerdo de París, 2015

Dentro de la CMNUCC (establecida en 1992 para abordar los problemas relacionados con el cambio climático), y tomando como base de experiencia la implementación del PK, se elaboró un nuevo acuerdo destinado a reducir las emisiones de GEI y con ello contribuir en la lucha contra el calentamiento global. Fue negociado en 2015, durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático, por representantes de 195 países y fue ratificado por 97, entre ellos México.

El Acuerdo de París (AP) es el primer acuerdo universal y jurídicamente vinculante sobre el cambio climático (European Commission, 2015), en el que se nuevamente se retoma el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, adoptando distintas obligaciones para los países desarrollados y en desarrollo. Para ello, el Acuerdo no prescribe acciones de mitigación específicas o plazos para reducir los niveles de emisión, sino que se centra, en cambio, en los planes individuales de estabilización climática y en el marco de transparencia.

El AP persigue 3 objetivos específicos:

- a. Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 ° C y realizar esfuerzos para limitar el aumento de temperatura a 1,5 ° C.
- b. Aumentar la capacidad de adaptarse a los impactos adversos del cambio climático y fomentar la resiliencia climática y el desarrollo de bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de manera que no amenace la producción de alimentos.
- c. Conseguir que los flujos de financiación sean coherentes con un camino hacia un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima (UNFCCC, 2015).

Tabla 5. Puntos clave del AP, 2015

Punto	Descripción
Temperatura	Mantener el calentamiento global por debajo de los 2° C. Continuar con los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5° C.
Financiamiento	Los países ricos deben aportar un mínimo de 100,000 millones de dólares a partir de 2020. Monto a actualizar en 2025
Responsabilidades comunes pero diferenciadas	Los países desarrollados deben seguir "tomando la delantera" en la reducción de GEI. Se alienta a las naciones en desarrollo a que "mejoren sus esfuerzos" y reduzcan sus emisiones con el tiempo.
Objetivos de emisiones	Apuntar a que las emisiones de GEI alcancen su punto máximo "lo antes posible". A partir de 2050: reducciones rápidas para lograr un equilibrio entre las emisiones de la actividad humana y la cantidad que pueden capturar los sumideros de carbono.
Reparto de la carga	Los países desarrollados deben proporcionar recursos financieros para ayudar a los países en desarrollo. Se invita a otros países a brindar apoyo de forma voluntaria.
Mecanismo de revisión	Una revisión cada cinco años. Primera revisión mundial: 2023. Cada revisión informará a los países sobre cómo actualizar y mejorar sus compromisos
Daños climáticos	Se reconoce la necesidad de los países vulnerables de evitar, minimizar y abordar las pérdidas sufridas debido al cambio climático.

Fuente: WEF (2016)

Con respecto a cómo limitar el aumento de la temperatura global, el AP propone utilizar las "Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional" (NDC, en inglés), con las cuales cada parte se compromete con las metas establecidas en los artículos 4 (neutralidad climática y mitigación), 7 (adaptación), 9, 10, 11 (recursos financieros, tecnológicos y para el fomento de la capacidad) y 13 (transparencia).

Así, en ciclos de 5 años cada país firmante estará obligado rendir cuentas sobre sus políticas de implementación, sus contribuciones climáticas y a mejorar periódicamente sus planes (Bodle *et al.*, 2015). Con ello, "se espera que cada actualización sucesiva de las NDC refleje la 'mayor ambición posible' de una parte y sea más fuerte que la anterior (principio de 'progresión')" (Bodle *et al.*, 2015). De esta manera, el AP se enfoca en establecer un compromiso político a largo plazo, en el cual cada lustro se pueda hacer

un balance comparativo de los esfuerzos individuales, y así evaluar y mejorar continuamente los mecanismos que cada parte implementa.

El objetivo de la adaptación y resiliencia también forma parte del balance general que se llevará a cabo cada cinco años para evaluar el avance del acuerdo. Sin embargo, en esencia, “las obligaciones individuales con respecto a la adaptación son menos prescriptivas y menos precisas que las relativas a la mitigación, que a menudo se califican de ambiguas al agregar palabras como ‘según corresponda’” (Bodle *et al.*, 2015), lo cual ahonda en las dificultades de cada país al momento de decidir qué criterios utilizar para sus propias metas.

Finalmente, para el objetivo del financiamiento, el AP brinda mucha claridad al respecto, ya que este propósito de conseguir que los flujos financieros sean consistentes con la sostenibilidad “tiene el potencial de enviar una señal contundente al sector privado para que reevalúe y reoriente sus inversiones” (Bodle *et al.*, 2015). Con ello, el Acuerdo reconoce que las inversiones públicas por sí solas no serán suficientes para alcanzar los propósitos de mitigación y adaptación. Además, se establece que los países en desarrollo deben recibir apoyo suficiente para preparar, implementar y contabilizar sus NDC; si bien, no se especifica la cantidad de apoyo que deberían recibir estos países, limitándose en cambio a prever un piso inicial de 100 mdd para 2025.

México, al ser el doceavo emisor global de GEI cuando firmó el AP, detalló sus Contribuciones Intencionales Determinadas a nivel Nacional (INDC) en las cuales se comprometió a:

- Reducir un 25% de sus emisiones de GEI y de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), es decir, 22% de GEI y 51% de carbono negro.
- Reducir sus emisiones del sector industria generando el 35% de energía limpia en el 2024 y 43% al 2030 (IMCO, 2016).

Con ello se espera que México tenga un pico máximo de emisiones alrededor del año 2026 y lograr bajar la intensidad de carbono del PIB en un 40%. En materia de adaptación, el país se compromete a:

- Garantizar la seguridad alimentaria y acceso al agua; reducir 50% el número de municipios vulnerables; participación de la sociedad en la preparación de políticas públicas, entre otras medidas.
- Alcanzar en el 2030 una tasa de 0% de deforestación, reforestar cuentas altas, medias y bajas; conservar y restaurar ecosistemas, entre otras metas, y
- Garantizar y monitorear el tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales en asentamientos humanos mayores a 500,000 habitantes (IMCO, 2016).

A pesar de que el AP constituye el plan más ambicioso sobre el cambio climático logrado hasta la fecha, sus políticas y objetivos todavía son insuficientes para lograr avances importantes. De acuerdo con el reporte del PNUMA titulado “La ventana de oportunidad se está cerrando”, de no adoptarse medidas adicionales para complementar las políticas vigentes, se producirá un calentamiento global de 2.8° C y, de hecho, aun si se cumplieran con los compromisos climáticos establecidos, el aumento de temperatura oscilaría entre 2.4° C y 2.6°C (PNUMA, 2022). Este estudio demuestra que los cambios graduales son ineficientes para combatir el cambio climático y que se deben de adoptar políticas radicales y a gran escala cuanto antes.

En esta revisión histórica del camino institucional hacia la sostenibilidad, podemos constatar el largo y sinuoso proceso de las iniciativas internacionales para lograr un consenso entre países que permita articular un marco común de acción para enfrentar los problemas más importantes de la humanidad —vale la pena repetir, el cambio climático, la degradación de los ecosistemas, el aumento de la pobreza y los conflictos por los recursos—, problemas que se han agravado en los últimos años y que, en última instancia, ponen en peligro la continuidad de la vida humana en la tierra.

En este capítulo destacamos que el DS es una cuestión compleja, un concepto que combina eficiencia, equidad social e intergeneracional a través de pilares económicos, sociales y ambientales (Swain, 2017), por lo tanto, cualquier política de sostenibilidad debe considerar estos pilares. Si bien, existen imprecisiones en su definición e inclusive no hay actualmente un consenso general sobre su verdadera esencia y significado, el concepto de DS señala el horizonte que debe guiar los programas, estrategias, iniciativas y proyectos destinados a resarcir los problemas socioeconómicos y ambientales al

interior de cada país, en tanto se comprenda que la crisis ecológica no está ligada exclusivamente al medio ambiente, sino que es un fenómeno que abarca diferentes aspectos interrelacionados entre sí.

Aunque los resultados de cada una de las CNUMAD han servido para diseñar e implementar políticas, planes y programas para combatir el cambio climático, estos no han logrado la transformación radical que se necesita para afrontar el problema. La realidad es que, aunque se han logrado avances en diferentes frentes —el más relevante, quizá, es la reducción de la tasa de crecimiento de las emisiones mundiales de GEI en la última década, pasando de 2.6% entre 2000-2009 a 1.1% para el periodo 2010-2019—, los efectos del cambio climático en todo el mundo remarcan claramente que estos avances son absolutamente insuficientes.

Esta situación quedó fielmente reflejada en la última reunión sobre cambio climático, la COP27 de 2022 en Egipto, en la cual los líderes de todo el mundo expresaron, como cada año, su preocupación sobre los estragos del calentamiento global pero muy poca disposición política para una verdadera movilización que trastoque las estructuras de la producción y el consumo que haga posible reducir el nivel de emisiones contaminantes al tiempo que se aceleren las transiciones energéticas. En este sentido, “no existirá cambio posible sin atrevernos a cuestionar el sistema económico y productivo hegemónico desde su raíz extractivista y explotadora, que procura la acumulación de riqueza y el desarrollo a cualquier costo” (Patrón, 2022).

Capítulo III: Elementos históricos, jurídicos y económicos de las Energías Renovables en México.

Toda la discusión teórica e institucional en torno al DS de los últimos 70 años se ha cristalizado en una serie de políticas públicas orientadas a transformar los complejos e interconectados sectores de las economías nacionales, de la mano de las iniciativas intergubernamentales contra el cambio climático, con el fin de hacer frente a los crecientes problemas socioeconómicos y ecológicos a nivel mundial. Y uno de los sectores primordiales es el energético, cuya modificación profunda es crucial para avanzar hacia la sostenibilidad.

En la mayor parte de la literatura que hemos revisado se enfatiza la necesidad de crear una nueva matriz energética baja en carbono, accesible para toda la población y consistente con un estilo de desarrollo que contribuya a su bienestar y a la preservación del equilibrio ecológico global (del Río Portilla *et al.*, 2021). Esta transición energética deberá, por tanto, reducir la dependencia del sector de los combustibles fósiles incorporando un uso cada vez mayor de las EE.RR. en la generación eléctrica, la movilidad y los procesos productivos, lo cual conlleva evidentes ventajas en términos económicos y medioambientales, pero también importantes desafíos a diferentes escalas que es necesario considerar.

Por ello, en el este tercer capítulo estudiaremos la composición de la matriz eléctrica de México en términos jurídicos, técnicos y económicos, enfocando el papel de las EE.RR. en el marco de las discusiones sobre sostenibilidad que hemos abordado previamente y que nos servirá para entender de mejor manera las problemáticas que conlleva el desarrollo de dichas energías en el país, especialmente en el IDT.

3.1 Desarrollo y Energía: Breve panorama histórico

Para visualizar con claridad la importancia de avanzar hacia un sistema energético económica y ecológicamente sostenible en México, y los diferentes desafíos que enfrenta en la actualidad, es preciso conocer la evolución del Sistema Eléctrico Nacional (SEN)

en relación con el proceso de industrialización del país en el siglo XX, la paulatina introducción de las EE.RR. y las tendencias globales que han orientado la modernización del sector energético en el siglo XXI.

3.1.1 Inicios de la industria y el mercado eléctrico en México

La industria petrolera y la industria eléctrica son los dos principales protagonistas del desarrollo económico de México en el siglo XX. Ambas industrias influyeron decisivamente en el proceso de industrialización que surgió desde el porfiriato en las pujantes ramas económicas —como la textil, minería, metalúrgica, siderúrgica, transporte, de bienes de consumo, materias primas y construcción—, las cuales contribuyeron, desde la primera década del siglo, a la conformación de un importante mercado interno y un creciente sector exportador; así como a la gestación (más no desarrollo) de una incipiente clase capitalista mexicana.

En la última década del siglo XIX, surgieron las primeras grandes empresas avocadas a la producción de electricidad a pequeña escala, conformadas tanto por capital nacional como extranjero. En 1899, el país tenía una capacidad instalada para generar electricidad de 31,039 kilowatts (kW) que pocas plantas aisladas producían para ciertas industrias, alumbrado público y algunos servicios domésticos (Ramos y Montenegro, 2012). Para 1907, ya se contaban con 177 plantas eléctricas en todo el país, la mayoría de capital privado, siendo representativas las grandes instalaciones creadas en Necaxa (por parte de una compañía precursora de Luz y Fuerza) y La Boquilla.

En 1910, más de la mitad de la producción eléctrica estaba en manos de compañías extranjeras, como The Mexican Light and Power Company (de origen canadiense) y The American and Foreign Power Company (estadounidense), las cuales incrementaron rápidamente su poder de mercado y sus redes de distribución, logrando establecer un monopolio eléctrico que duró más de 20 años (Corella, 2018). En este año, el país tenía una capacidad instalada de 50,000 kW aproximadamente, de los cuales solamente una pequeña parte correspondía a servicios públicos y con un bajo consumo doméstico anual de 2.5 kWh por habitante; ello debido a que las obras eléctricas se realizaban casi

siempre atendiendo a las posibilidades de negocio en las principales poblaciones de la República y las regiones mineras e Industriales, postergando de este modo el servicio eléctrico (y por tanto el progreso) en poblados pequeños y alejados (CFE, 1961).

No fue sino hasta 1926 que se dieron los primeros pasos para administrar y regular el sector, cuando el Gobierno de Plutarco Elías Calles decretó, entre otras medidas, la generación eléctrica como un bien público, aunque sin efectos trascendentes debido a la caótica situación posrevolucionaria que se vivía. Consciente de que el progreso de la industria eléctrica y la extensión de sus beneficios en todos los ámbitos del país no podía apoyarse en empresas movidas por el ánimo de lucro (CFE, 1961), la administración de Lázaro Cárdenas decidió crear, en 1937, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) “con el objetivo de organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía y adecuarlo a las necesidades del desarrollo económico del país” (CEFP, 2001).

A pesar de que en este periodo se dieron importantes avances legislativos para regular y reorientar el sector eléctrico para atender las necesidades de la población, por ejemplo, la expedición de la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) en 1938, para inicios de la década de 1940 aún no se había concretado ninguna acción de relevancia para comenzar a resolver el problema de carencia de electrificación en muchas zonas del país. Ante esta situación, en 1944, se construyó la primera central eléctrica de la CFE en Ixtapantongo, Estado de México, con capacidad de 27,900 kW y, a partir de entonces, la empresa fue adquiriendo mayor relevancia a medida que adquiría empresas regionales de electricidad y aumentaba su nivel de inversión en el sector.

Para 1960, más de la mitad de la capacidad instalada ya correspondía a CFE y a la recién creada Luz y Fuerza del Centro (LyFC), momento en el cual se decidió modificar el art.27 constitucional para que éstas fuesen las únicas empresas autorizadas para la generación, transmisión y distribución de electricidad en todo el país. El curso de estos hechos desembocó en la nacionalización de la industria en ese mismo año, “en un acto de plena soberanía, de racionalidad económica y de eficiencia industrial” (Ramos y Montenegro, 2012).

3.1.2 Nacionalización de la industria eléctrica

A diferencia de la nacionalización de la industria petrolera que fue llevada a cabo mediante la expropiación, la eléctrica se dio mediante la compra de acciones de empresas que suministraban dicho servicio, entre ellas la Mexican Light. Dicha compra fue anunciada por el presidente Adolfo López Mateos el 1ro de septiembre de 1960 en su informe ante el Congreso de la Unión, en el cual se decretó una iniciativa para adicionar el párrafo sexto del art. 27 constitucional, con el fin de nacionalizar la industria eléctrica; es decir, para reservar de manera exclusiva a la nación la generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público (Ovalle, 2007).

Entre las razones que justificaron este acontecimiento fue que los particulares nacionales y extranjeros operaban con grandes deficiencias técnicas y altos costos de servicio a los consumidores, lo que ocasionaba que en 1960 solo el 44% de la población mexicana contara con acceso a la electricidad. Dichas empresas, ejerciendo su poder de mercado, compraban la energía a la CFE a precios bajos para revenderla principalmente a los domésticos y dejando de invertir, por consiguiente, en nuevas plantas de generación eléctrica. Por ejemplo, la Mexican Light compraba el kWh a 0.40 dólares canadienses y lo revendía a 1.626, lo que le dejaba enormes ganancias a la empresa extranjera. Además, el régimen de concesiones a las empresas privadas vigente desde el porfiriato significaba un serio obstáculo al sistema nacional de electrificación planeado por la CFE, en el sentido que

“en lugar de planear y desarrollar un programa nacional, [la Comisión] se ha visto obligada a destinar la mayor parte de sus recursos a la construcción de plantas generadoras y líneas de transmisión que venían a resolver problemas que se planteaban en las zonas concesionadas a las empresas y que éstos no podrían o no querían resolver” (CFE, 1961).

Fue así que, a partir del decreto de nacionalización del sector eléctrico en 1960, el Estado adquirió la facultad exclusiva, a través de sus dos empresas paraestatales LyFC y CFE, para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer de energía eléctrica para la

prestación del servicio público. Esta facultad estuvo sustentada en el art. 27 de la Constitución, el cual establece que:

“corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica” (DOF, 1917).

Como complemento, en el art. 28 se establece que no constituyen monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en áreas como la planeación y el control del SEN, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica. Con ello, se consolidó el control total del sector eléctrico por parte del Estado.

En 1974, el presidente Luis Echeverría intentó extinguir la LyFC fusionándola con la CFE; sin embargo, los trabajadores del Sindicato Mexicano de Electricistas no lo permitieron. Al año siguiente, se abrogó la LIE de 1938 y se emitió la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) destinada a continuar el proceso de concentración del servicio en la CFE, declarando que la generación, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica que tiene por objeto la prestación del servicio público, son actividades de competencia exclusiva de la CFE en casi todo el territorio nacional; delimitando el servicio de LyFC a ciertas regiones del país: la Ciudad de México, y parte de los Estados de México (80 municipios), Morelos (3), Hidalgo (45) y Puebla (5) (Gutiérrez, 2007).

Este acotamiento del servicio de la LyFC, aunado a menores recursos para su operación, fue lo que ocasionó su declive financiero y productivo en las siguientes décadas, siendo finalmente decretada su extinción y liquidación en 2009 por el presidente Felipe Calderón (Osegueda, 2021).

3.1.3 Primeras aperturas al sector privado

Debido al crecimiento exponencial de la demanda del servicio eléctrico que sobrevino a partir de la década de 1970, el gobierno destinó importantes recursos a grandes obras de infraestructura para la generación y distribución de energía, lo cual resultó insuficiente ante la difícil coyuntura económica y las fuertes presiones fiscales derivadas de la crisis de la deuda. Por ello, la LSPEE fue modificada en dos ocasiones para permitir una mayor participación de la iniciativa privada en aras de expandir y modernizar el sistema eléctrico.

En 1983, se reformó el art. 36 de la LSPEE para permitir que el excedente de la electricidad que generaran las empresas autoabastecidas fuera vendida a la CFE; y en 1992 se introdujeron las modalidades de Cogeneración y Pequeña Producción de Energía Eléctrica para autoconsumo, y la figura de Producción Independiente (PIE) para su venta a la Comisión; además de facultar a la CFE y a los particulares la posibilidad de importar y exportar electricidad (art. 3, 9 y 36) (DOF, 1992).

Con estas 2 reformas clave, el gobierno podía adquirir la energía que necesitaba para el servicio público a través de la fuente pública o privada que mejores ventajas técnicas o económicas representaran para la CFE. De esta manera, se incorporaron diferentes mecanismos de participación privada en la generación de energía eléctrica.

Tabla 6. Modalidades de participación privada en la generación eléctrica en México

Modalidad	Descripción
Autoabastecimiento	Generación de electricidad con fines de autoconsumo
Cogeneración	Producción de electricidad en conjunto con algún tipo de energía térmica secundaria, no aprovechada, o utilizando combustibles producidos en el proceso industrial que se trate. Con fines de autoconsumo
PIE	Generación de electricidad que provenga de una planta con capacidad mayor a 30 MW, destinada exclusivamente a su venta a la CFE o a la exportación
Pequeña producción	Generación de electricidad destinada a la venta a la CFE o a la exportación (proyectos con una capacidad menor de 30 MW); o al autoabastecimiento de pequeñas comunidades rurales o áreas aisladas que carezcan del servicio de energía eléctrica (proyectos con una capacidad menor de 1 MW)
Exportación	Generación de electricidad a través de proyectos de cogeneración, producción independiente o pequeña producción
Importación	Adquisición de electricidad proveniente del extranjero para el consumo propio del permisionario

Fuente: (USAID, 2009)

Al abrir nuevamente a la iniciativa privada las actividades de generación eléctrica, México pudo contar con las inversiones suficientes para garantizar el abasto de la energía a toda la población, en un contexto marcado por las limitaciones presupuestales del Estado y los nuevos bríos de la globalización en todo el mundo. Además, incentivó la paulatina introducción de las EE.RR. en nuestro país, a través de estas modalidades de participación privada. Cabe señalar que, en el caso de la energía eólica, dicha participación se da principalmente en las modalidades de autoabastecimiento, PIE, y exportación.

Por otro lado, vale la pena precisar que esta apertura a la iniciativa privada no significó dar marcha atrás al modelo de monopolio en el servicio público de energía eléctrica, sino una moderación del mismo. Para resolver las cuestiones relacionadas con la participación del sector público y privado en este rubro, en 1994 se creó la Comisión Reguladora de Energía (CRE), instancia que se orientaría en los siguientes años no solo a la regulación del gas y la electricidad, sino a incentivar el desarrollo de las EE.RR.

3.1.4 El Modelo Híbrido de Comprador Único

Con estas importantes reformas, ocurridas bajo los gobiernos Miguel de la Madrid (1982-1988) y Carlos Salinas (1988-1994), y en el marco de la apertura de la economía mexicana al libre comercio, se permitió la entrada del capital privado al mercado eléctrico nacional, bajo el esquema del Modelo Híbrido de Comprador Único (MHCU).

Este modelo tomó el nombre de comprador único debido al papel centralizado que desempeñó la CFE desde este periodo hasta la reforma energética de 2013. Se dice que existe un “comprador único” cuando “una sola compañía compra a múltiples compañías que compiten en la fase de generación; tiene el monopolio de la transmisión y puede vender a uno o varios distribuidores, o al consumidor final” (Moreno, 2012). Debido a que la “CFE era la única entidad jurídicamente habilitada para comprar electricidad y revenderla con fines de servicio público, la empresa del Estado ejercía al mismo tiempo un monopolio y un monopsonio” (Rodríguez, 2016).

De este modo, se comenzaron a incorporar al mercado múltiples empresas privadas bajo la modalidad de PIE que vendían energía a la CFE, constituyéndose en México un monopolio público de electricidad, existiendo dentro del mismo el fenómeno del comprador único, cuandoquiera que se compra la energía generada por múltiples empresas (Moreno, 2012). Esto dio paso a que el Estado continuase ejerciendo el control del SEN y la exclusividad de transmitir y distribuir la energía como un servicio público, independientemente de que la electricidad proviniera de la CFE o de particulares.

Una vez que la LSPEE quedó reglamentada en 1993 y la CRE recibió la “autonomía” en 1995 asumiendo la responsabilidad directa de actividades estratégicas del sector eléctrico, el número de permisos creció significativamente, aunque la construcción de las primeras plantas importantes recién comenzó hasta 1997, siendo las centrales de ciclo combinado operadas con gas natural a cargo de los PIE las de mayor preferencia. Básicamente el MHCU consistió en un monopolio público verticalmente integrado y encargado del suministro eléctrico de todo el país, el cual provenía de su propio parque de generación y de productores privados a través de las modalidades listadas anteriormente: se realizaban contratos de largo plazo con productores independientes,

complementados con contratos de corto plazo pactados con cogeneradores, pequeños productores y auto-abastecedores con excedentes de electricidad (Rodríguez, 2016).

En este sentido, el papel del gobierno se tradujo en dar “garantías sobre las compras de electricidad, el suministro de combustibles, el reembolso de las inversiones, así como la absorción de riesgos comerciales y de mercado por parte del Estado” (Rodríguez, 2016). Al consolidarse jurídicamente este nuevo mercado de generación de electricidad, parte importante de la inversión privada optó por los contratos en EE.RR., especialmente en aquellas regiones con perspectivas de alta rentabilidad, como los parques eólicos en el IDT.

Con todo ello, se alcanzaron logros notables en materia eléctrica: una tasa de cobertura de 98% en 2012, un suministro seguro y confiable para los consumidores, un flujo continuo de inversiones en nuevos parques de generación, tanto de fuentes convencionales como renovables, y un sistema tarifario estable, entre otros. Sin embargo, a partir de la década del 2000, se dieron una serie de cuestionamientos al funcionamiento del modelo, los cuales transitaron desde mejoras funcionales hasta una mayor liberalización del mismo (que finalmente ocurriría en 2013).

Algunos de los argumentos esgrimidos para mostrar la ineficiencia técnica y financiera de la CFE, y las limitaciones de la política energética de entonces fueron: el centralizado esquema de subsidios y tarifario determinado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en detrimento de las finanzas públicas y de la CFE; la sobreinversión en centrales de generación y la poca inversión en las demás actividades; los escasos beneficios de la “competencia” entre los PIE al consumidor final (debido a la imposibilidad de vender directamente la electricidad a los usuarios); así como las distorsiones económicas y de servicio que producía el mercado paralelo de electricidad promovido por la Secretaría de Energía (SENER) y la CRE. En este sentido,

“el conflicto estaba en la interferencia de las autoridades tutelares con objetivos no siempre compatibles con el desempeño de la CFE. [Sin embargo], para corregir ese problema no se necesitaba eliminar ni la integralidad del servicio público ni la exclusividad del Estado. Hubieran bastado con ajustar las prioridades de la política

energética, mejorar los arreglos institucionales y cumplir la normativa constitucional” (Rodríguez, 2016).

Ya desde las administraciones de Ernesto Zedillo (1994-2000) y Vicente Fox (2000-2006) se venía elaborando la propuesta de liberalizar el sector eléctrico argumentando estos y otros problemas en el suministro de la energía, pero no se habían alcanzado los votos necesarios para su aprobación en la Cámara de Diputados. No sería sino hasta el gobierno de Enrique Peña Nieto (2012-2018) que la propuesta sería finalmente aprobada en diciembre de 2013 por el 77% de los senadores y 72% de los diputados en el marco de la Reforma Energética.

3.1.5 La Reforma Energética 2013-2014

La Reforma Energética emprendida por el gobierno peñanietista en 2013 desarticuló el MHCU, el cual, se argumentaba, era deficiente en esencia por el excesivo intervencionismo gubernamental, y fue reemplazado por un Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) con miras a extenderse paulatinamente a todos los usuarios (Rodríguez, 2016). Dicha reforma se inscribió en el amplio proceso de liberalización emprendida desde los años ochenta, siendo la electricidad y los hidrocarburos los protagonistas de ese momento.

Al calor de las discusiones organizadas en distintos espacios académicos, legislativos, empresariales, y no gubernamentales antes, durante y después de su aprobación, se esgrimieron 2 principales argumentos en pro de la liberalización del sector eléctrico: “el primero, que el monopolio público no daba buenos resultados especialmente en materia de tarifas y, el segundo, que la apertura traería mayores espacios de crecimiento económico y bienestar social” (Rodríguez, 2016). Si bien, en 2013 las tarifas industriales en México eran mayores que las de Estados Unidos, las tarifas de los hogares fueron 25% menores que las de ese país, siendo incluso de las más bajas de todos los países de la OCDE (Del Río Monges *et al.*, 2016).

Sin embargo, el funcionamiento financiero y productivo de la CFE era sumamente ineficiente. La empresa pública operaba con altos costos de producción debido a que

utilizaba insumos relativamente caros en sus plantas de generación eléctrica basados en combustibles fósiles, lo que contribuía también a mayores emisiones de GEI. Esto, aunado a las cargas fiscales y los subsidios a las tarifas eléctricas que le fueron impuestas, fue lo que dificultó a la Comisión realizar mayores inversiones en infraestructura, mantenimiento y EE.RR.; y con ello, mejorar el servicio y la sustentabilidad del sector. Dicha falta de inversión se reflejó en considerables pérdidas de electricidad en los procesos de transmisión y distribución (15% del total producido), siendo que casi la mitad de las líneas de transmisión de CFE tenían más de 20 años de antigüedad; además, la baja densidad de la red de transmisión encarecía los costos y dificultaba su interconexión a los generadores de fuentes renovables (Del Río Monges *et al.*, 2016).

Ante estos y otros problemas del sector energético, la Reforma de 2013 se fijó como objetivo

“atraer inversiones y modernizar el sector a fin de impulsar el apoyo a la economía familiar, el desarrollo social, el cuidado al medio ambiente, el aumento de la transparencia en el sector energético, la competitividad del país y la capacidad productiva e industrial de México” (Presidencia de la República EPN, 2014).

En concreto, se establecieron dos criterios clave para orientar el desarrollo futuro de la industria eléctrica: 1) la creación de valor en un ámbito de competitividad económica y comercial, y 2) la sostenibilidad del sector capaz de generar un crecimiento económico sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones (Rousseau, 2020).

La Reforma Energética consistió en la modificación de los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución, y la posterior discusión y aprobación de 21 leyes secundarias y 25 reglamentos. En materia eléctrica, los cambios en la Carta Magna se centraron en 2 aspectos clave: la conversión de las 2 empresas públicas más importantes del país, PEMEX y CFE, en Empresas Productivas del Estado (EPE), sobre las cuales el Gobierno Federal mantendría siempre la propiedad y el control (Art. 25); y que la planeación y el control del SEN, así como la transmisión y distribución de energía eléctrica corresponden exclusivamente a la Nación; manteniendo la prohibición expresa de otorgar concesiones en estas actividades, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con

particulares para que, a cuenta de la Nación, lleven a cabo actividades de financiamiento, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica (Art. 27).

Bajo estos términos, observamos que esta Reforma reafirma el control del Estado sobre el sistema eléctrico en las actividades de transmisión y distribución. En cuanto a la generación y comercialización, se abrió la posibilidad de invertir a los privados, con lo cual,

“la participación de particulares, junto con la CFE, en la generación de energía eléctrica permite que la instalación de nuevas centrales se lleve a cabo de forma más flexible. CFE podrá construir nuevas plantas, modernizar la base de generación e incrementar su competitividad, mientras los particulares podrán instalar nuevas plantas para vender su energía al Mercado Eléctrico Mayorista, a suministradores o usuarios calificados” (Gobierno de la República, 2015: 21).

Con el objetivo de posibilitar el ejercicio de la reforma constitucional, se establecieron diversas leyes y disposiciones acordes con ella. A continuación, se mencionan las más relevantes en materia eléctrica:

- La expedición de la vigente LIE, que sustituye la LSPEE de 1975
- La expedición de la Ley de la CFE, que la constituye como una EPE
- La expedición de la Ley de Transición Energética (LTE) en 2015
- La conformación del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en un organismo público descentralizado encargado de operar las redes de transmisión y distribución de electricidad, así como de regular las operaciones de mercado
- La introducción de nuevas facultades y responsabilidades para la SENER y la CRE en materia de electricidad
- La creación del Fondo de Servicio Universal Eléctrico para financiar la electrificación en las comunidades rurales y zonas urbanas marginadas
- La reforma a la Ley de Asociaciones Público-Privadas, la cual amplía la participación de empresas privadas en proyectos de infraestructura pública bajo diversos esquemas de financiamiento

En términos operativos, estas medidas buscaron reducir los costos de producción y garantizar una mayor participación privada en las actividades del sector. Una de las primeras medidas con este propósito fue fragmentar la CFE en 10 unidades independientes (ocho subsidiarias y dos filiales). Con las subsidiarias, se dedica a realizar actividades de transmisión y distribución de electricidad, mientras que con las filiales se realizan el resto de las actividades. Con ello lo que se buscó fue “promover la participación internacional y aliviar las preocupaciones de los nuevos participantes con respecto al poder del mercado horizontal” (Nance, 2018).

Además, quedó establecido que la CFE y sus subsidiarias

“podrán celebrar con cualquier ente público del Gobierno Federal, Estatal o Municipal y con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios, contratos, suscribir títulos de crédito y otorgar todo tipo de garantías reales y personales de obligaciones contraídas” (DOF, 2016).

En consonancia con la apertura de la inversión privada en las actividades de generación y comercialización, el MEM quedó definido como

“un mercado operado por el CENACE en el que las personas que celebren con ese organismo el contrato respectivo en la modalidad de Generador, Comercializador, Suministrador, Comercializador no Suministrador o Usuario Calificado, podrán realizar transacciones de compraventa de energía eléctrica, Servicios Conexos, Potencia, Derechos Financieros de Transmisión, Certificados de Energías Limpias y los demás productos que se requieren para el funcionamiento del Sistema Eléctrico” Nacional (DOF, 2015).

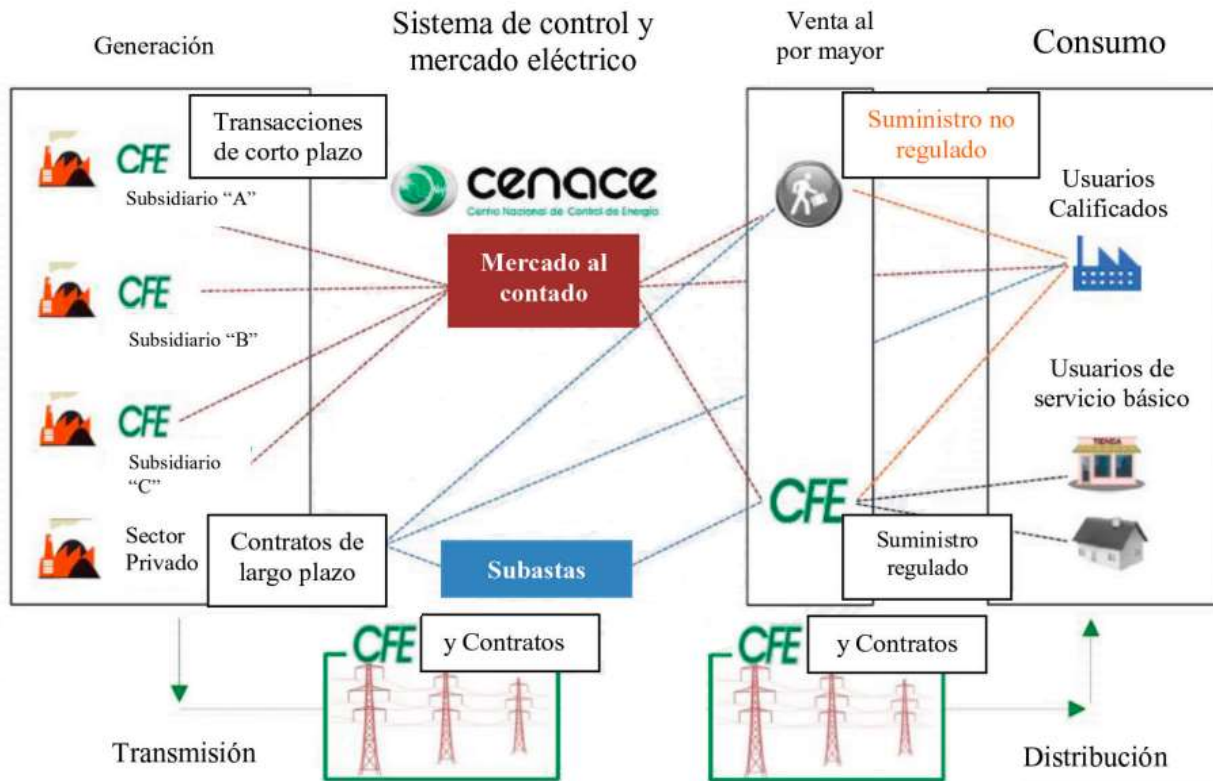
Tabla 7. Modalidades de participación en el MEM

Modalidad	Descripción
Generador	Existen 2 tipos: los autorizados para generar electricidad a través de Centrales Eléctricas y los de intermediación, que representan a las centrales y a los Centros de Carga. Podrán vender la energía al Mercado o a un usuario calificado, siendo en este último caso a través de un Contrato de Cobertura de Electricidad intermediado por el CENACE. Los generadores exentos solo podrán vender su energía por medio de suministradores, usarla para autoconsumo o para exportación.
Usuario Calificado	Representa Centros de Carga en el MEM para consumo propio o para el consumo dentro de sus instalaciones. Los Usuarios Calificados deberán tener al menos una demanda de 5 MW y un consumo anual de 20 GWh para registrarse como Participantes del Mercado. Cualquier otro Usuario Calificado deberá estar representado en el MEM por un Suministrador de Servicios Calificados.
Suministrador de Servicios Básicos	Incluye únicamente a la CFE y opera mediante contratos de compraventa. Representa en el MEM a los Centros de Carga correspondientes a los Usuarios del Suministro Básico.
Suministrador de Servicios Calificados	Representa en el MEM a los Centros de Carga correspondientes a los Usuarios Calificados que no participan directamente en dicho mercado.
Suministrador de Último Recurso	Representa a Usuarios Calificados por tiempo limitado y bajo un precio máximo, con la finalidad de mantener la continuidad del servicio cuando un Suministrador de Servicios Calificados deje de prestar el Suministro Eléctrico.
Comercializador no Suministrador	Realiza transacciones en el MEM sin representar activos físicos

Fuente: Del Río Monges *et al.* (2016) y DOF (2015)

En el siguiente esquema, podemos observar el funcionamiento del MEM. El mercado eléctrico establecerá precios spot para la compraventa de energía a corto plazo entre los participantes mayoristas (generadores, comercializadores y usuarios calificados), con la posibilidad de que estos participantes puedan celebrar contratos de largo plazo entre ellos, con precios de la energía negociados libremente. Por otra parte, los usuarios calificados podrán contratar su servicio a través de suministradores calificados, quienes fijarán sus precios a fin de competir por los clientes; la SHCP conservará la facultad de fijar las tarifas finales a los usuarios de servicio básico, mientras que la CRE regulará las tarifas de transmisión y distribución (Gobierno de la República, 2015).

Fig. 4. Estructura del MEM



Fuente: (Nance, 2018)

La CENACE, en su nuevo status de organismo público descentralizado, coordinará las operaciones en el MEM, garantizando a los generadores el acceso abierto y equitativo a la red nacional de transmisión y a las redes generales de distribución.

Así, con estas dos importantes medidas, la reestructuración de la CFE y la conformación del MEM, se lograron 3 aspectos esenciales de la reforma: 1) reducir el alcance del servicio público, 2) desintegrar vertical y horizontalmente la cadena de suministro, y 3) introducir la competencia en las actividades de generación y comercialización, así como conservar para el Estado la operación de las líneas de transmisión y distribución, el despacho eléctrico y la operación del MEM (Rodríguez, 2016). En resumidas cuentas, la estrategia consistió en avanzar hacia la modernización y desarrollo de la industria eléctrica conjugando ciertas atribuciones del Estado con mayores opciones de participación privada.

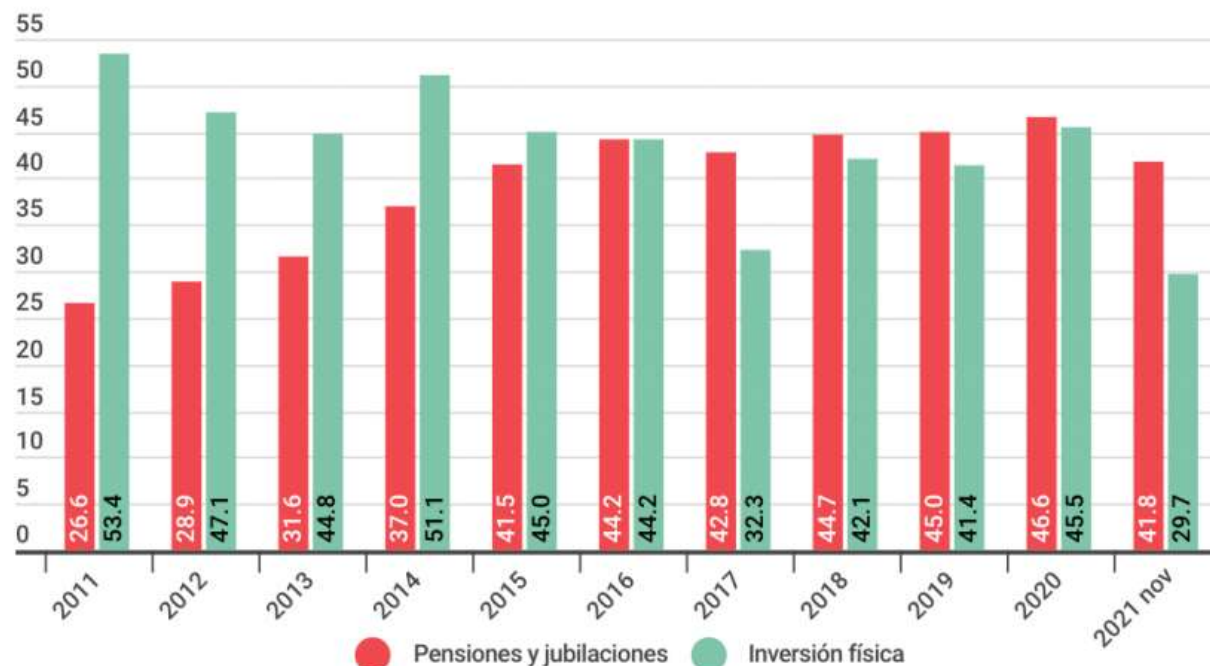
3.1.5.1 Resultados de la reforma en el sector eléctrico

Como hemos explicado, con estos cambios legales, técnicos y operativos, se pretendió fortalecer las capacidades del sector eléctrico integrando de manera ordenada y coherente a la iniciativa privada en las distintas actividades del sector, con el fin de mejorar la eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del servicio. A una década de la aprobación de la Reforma Energética, ¿cuál ha sido el grado de avance hacia estos objetivos?

La conversión de CFE en EPE fue uno de los cambios principales de este periodo, ya que modificó su régimen fiscal para dotar a la empresa y sus subsidiarias con mayores recursos para invertir y operar de manera competitiva. Sin embargo, la base de capital de la empresa y su capacidad para financiar la inversión siguió erosionándose en los siguientes años, debido en gran medida al sistema de subsidios y reembolsos que el gobierno estableció con la CFE. La política para reembolsar a la CFE el subsidio de los precios minoristas no se daba en una transferencia directa de recursos, sino mediante descuentos en impuestos y dividendos, no obstante que desde 2002 el subsidio se había vuelto mayor que el descuento aplicado (Rodríguez, 2021). Esto conllevó a la falta de recursos para financiar y ampliar las capacidades operativas de la CFE.

La siguiente gráfica muestra la evolución de la inversión física de la CFE, que se ha mantenido estancada en el periodo 2011-2021, mientras que los gastos de pensiones y jubilaciones han crecido de manera importante, sumando mayores presiones financieras a la empresa.

Gráfica 3. Evolución del gasto en inversión física y pensiones y jubilaciones 2011- nov 2021 (mmdp)



Fuente: Campos y Cano (2022)

Otro objetivo propuesto fue la ambiciosa y ampliamente publicitada reducción de las tarifas eléctricas. La siguiente gráfica muestra la evolución de las tarifas domésticas en el periodo de 2012-2021, de México y Estados Unidos, en la que podemos observar que ésta muestra una exigua tendencia al alza en nuestro país, manteniéndose estable la mayor parte del periodo y siendo incluso 43% más bajas que las de aquel país.

Gráfica 4. Tarifas eléctricas domésticas. Comparativo 2012-2021



Fuente: Canal AMLO (2021)

Sin embargo, este esquema tarifario se ha mantenido gracias a los subsidios que la CFE Suministrador de Servicios Básicos recibe del Gobierno Federal en detrimento de las finanzas públicas: de 2012 a 2021, la empresa ha recibido 72 mmdp/año en promedio para “resarcir parcialmente el subsidio a las tarifas eléctricas que se otorga por parte de la empresa a los usuarios finales de los sectores doméstico y agrícola” (Zárate, 2021). A pesar de que las tarifas deben permitirle a la empresa obtener un ingreso necesario para recuperar los costos eficientes de operación, mantenimiento, financiamiento y depreciación, los impuestos aplicables y una rentabilidad razonable no garantizada, los subsidios gubernamentales de cada año no cubren este diferencial entre las tarifas, haciendo que la empresa opere de manera deficitaria (Rodríguez, 2021).

Como podemos observar en la siguiente gráfica, los subsidios a la empresa han aumentado de manera significativa entre 2016-2020, mientras sus gastos han tenido un crecimiento superior en el mismo periodo. Dichos subsidios han excedido el presupuesto autorizado en tres años fiscales (2017, 2018, 2019) y, de hecho, Hacienda reconoce que son regresivos al beneficiar más a los deciles superiores de la población (la SHCP calcula

que el 10% de los hogares más ricos perciben el cuádruple de lo que le otorgan a los más necesitados) (Cantillo, 2020; Campos y Cano, 2021). Por otro lado, los ingresos de la empresa se han mantenido constantes en los últimos 10 años, lo que denota los escasos efectos de la Reforma en este rubro.

Gráfica 5. Ingresos, gastos y subsidios de la CFE (miles de millones de pesos)



Fuente: Campos y Cano (2021)

Además, las pérdidas eléctricas totales (técnicas y otras) se han mantenido entre 13-15% durante el período 2013-2018, prácticamente igual que al inicio de la Reforma. Por ello, el gobierno lopezobradorista le ha dado especial importancia al rubro de mantenimiento de CFE, siendo el proyecto “Reducción de Pérdidas Eléctricas” el de mayor monto económico para 2022 (4.4 mmdp, que representa el 9.2% de la cartera de inversión de la CFE de ese año) (Campos y Cano, 2021).

Ante estos resultados, diversos analistas (Saldaña, 2016; Alegría, 2021; García *et al.*, 2021; Montalvo, 2021; Romero, 2021), incluidos la titular de la SENER Rocío Nahle y el director general de CFE Manuel Bartlett, han afirmado que la Reforma Energética del

2013 en materia de electricidad ha tenido como principal efecto la reducción de las capacidades operativas, financieras, de inversión y de servicio de la CFE.

Aun con todo, en relación con los cambios generales que se hicieron en el sector eléctrico, claramente es muy pronto para evaluar sus resultados. Por un lado, la ambiciosa reestructuración del sector energético en un tiempo relativamente corto tuvo una respuesta favorable por parte de los participantes del mercado, el cual se tradujo en una inversión energética de 6.6 mdd en los años posteriores a la reforma (siendo el 24% de esta inversión en electricidad), lo que llevó a pensar que México se encaminaba hacia una transición exitosa (Nance, 2018; Sánchez, 2020).

Adicionalmente, las 3 Subastas de Largo Plazo organizadas por el CENACE en 2016 y 2017 han tenido resultados reconocidos mundialmente por los bajos precios obtenidos, así como por ser un mecanismo exitoso para fomentar el desarrollo de proyectos de energías limpias, al quedar comprometido la instalación de más de 7,000 MW (Rementería del Puerto, 2019). En este rubro, destaca la introducción del esquema de Certificados de Energías Limpias (CEL), el cual garantiza la demanda por los nuevos proyectos de EE.RR. y asegura el ingreso requerido a los suministradores y usuarios calificados para financiar sus inversiones (Gobierno de la República, 2015).

En síntesis, la Reforma Energética de 2013 representó el mayor paso hacia la apertura del capital extranjero en el sector energético nacional, cuyo nivel de inversión llegó al 40% del total en la parte eléctrica. Además, se dio un cierto incentivo a la generación y comercialización de electricidad a partir de fuentes limpias, pasando de una capacidad instalada renovable de 15.230 MW a 28.357 MW en el periodo 2013-2020. También, al ampliarse las facultades y atribuciones de la CRE y la SENER, quedó garantizado el correcto funcionamiento del mercado, la expansión de las redes, el servicio universal y un mayor aprovechamiento de las fuentes renovables (Rodríguez, 2016).

Sin embargo, los contratos que se otorgaron al amparo de la Reforma constituyen uno de sus puntos álgidos, los cuales han sido fuertemente cuestionados por su alto grado de opacidad, el conflicto de intereses percibido en sus adjudicaciones y por el hecho de ser financieramente desventajosos para la CFE. Todo ello conllevó a que el presidente López Obrador lanzara una iniciativa de reforma en 2022 en el sector eléctrico (que

finalmente no procedió) con el fin de resarcir los daños que provocaron dichos contratos y, en general, mejorar el funcionamiento y modernizar el SEN.

3.2 Marco jurídico

Como hemos visto, las leyes en materia energética han tenido modificaciones importantes a lo largo de la historia del país, es las cuales se han visto reflejadas las circunstancias, desafíos y perspectivas de cada periodo. Una vez establecido el contexto histórico de la industria eléctrica, lo siguiente es analizar la legislación vigente que regula al sector en México, la cual está conformada principalmente por lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en sus artículos 25, 27 y 28, y por las leyes que de ella emanan.

Además, se estudiará detenidamente la LIE, la LTE y la Ley de la CFE, las cuales sustentan la estructura del sector eléctrico mexicano. El siguiente cuadro muestra el marco legal del sector eléctrico y las EE.RR. en México, el cual categoriza las diferentes normas que intervienen en el sector, ubicándolas en una forma fácil de distinguir cual predomina sobre las demás, de acuerdo con la pirámide de Kelsen. Se comienza con la cúspide o primer nivel de la pirámide, la cual está encabezada por nuestra CPEUM y así sucesivamente.

Tabla 8. Marco legal del sector eléctrico y las EE.RR. en México

Lineamientos y normas	Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de los CELs y los requisitos para su adquisición	Establecimiento de criterios normativos en Energías Limpias, Eficiencia Energética, Cogeneración Eficiente, Sistemas de Generación limpia distribuida, Emisión de gases y compuestos de efecto invernadero	Bases del Mercado Eléctrico	Acuerdos Voluntarios para reducir la intensidad energética en sectores productivos con consumos significativos
Programas	Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2021-2035	Programa Especial de Transición Energética 2019-2024	Programa Sectorial de Energía 2020-2024	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (2014-2018)
Estrategias	Estrategia Nacional de Cambio Climático	Estrategia Nacional de Energía 2014-2028	Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios	
Planes	Plan Nacional de Desarrollo			
Reglamentos		Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica	Reglamento de la Ley de Transición Energética	Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos
Leyes	Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en materia Energética	Ley de la Industria Eléctrica	Ley de Transición energética	Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos
CPEUM	Art. 4, 25, 27, 28	Derechos humanos a la vida digna, a la salud, al agua, al medio ambiente sano y a la vivienda adecuada. Equidad social, desarrollo industrial sustentable, cuidado y conservación del medio ambiente		

Fuente: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2018)

También se estudiarán las siguientes disposiciones relacionadas con el sector eléctrico y las EE.RR.:

- Ley General de Cambio Climático, 2012
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- Ley de Planeación, 1983
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 1976
- Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en materia Energética, 2014
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, 2001
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988
- Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2021-2035
- Estrategia Nacional de Energía 2014-2028
- Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, 2018

Cabe mencionar que, aunque todos estos ordenamientos jurídicos han sido elaborados y/o reformados contemplando los acuerdos internacionales que México ha suscrito en materia de sostenibilidad y cambio climático, el cumplimiento de dichos acuerdos está en función de la pirámide jerárquica de la legislación mexicana: CPEUM-acuerdos internacionales-leyes secundarias (Canal del Congreso México, 2022).

3.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el siguiente cuadro se enlistan las leyes contenidas en la CPEUM que regulan el sector eléctrico y aquellas que son aplicables a las EE.RR.:

Tabla 9. Leyes de la CPEUM relativas al sector eléctrico

Art.	Contenido
1	Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.
4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.
25	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.
26	A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.
27	Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.
28	No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente; así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión.
115	III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: b) Alumbrado público.
124	Artículo 124. Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados o a la Ciudad de México, en los ámbitos de sus respectivas competencias.

Fuente: DOF (2017)

Como podemos constatar, la consagración de los derechos humanos está presente a lo largo de toda la Carta Magna, siendo facultad de todos los órdenes de gobierno y de los tres poderes de la Unión hacerlos valer en sus distintos niveles, de manera incondicional y democrática, “considerando a la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo” (DOF, 1917). A este propósito, contribuye el desarrollo e implementación de los proyectos de EE.RR., en la medida en que ayudan a mitigar la emisión de contaminantes a la atmósfera y con ello, promueven una calidad de vida más sana y sustentable.

Por su parte, las competencias que la Federación, los estados, los municipios y los particulares tienen en el proceso de suministro eléctrico, conforme a lo dictado en la Constitución, pueden expresarse en el siguiente esquema:

Fig. 5. Distribución de competencias del SEN



Fuente: CEMDA (2017)

3.3.2 Ley de la Industria Eléctrica

Como señalamos anteriormente, la aprobación de la LIE el 11 de agosto de 2014 se dio en el marco de la Reforma Energética de 2013, la cual “se manifiesta en un amplio conjunto de leyes, reglamentos, planes, programas, lineamientos y normas que se han desarrollado a través de los últimos años” (DOF, 2020). En su art. 1, se indica que

“tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes” (DOF, 2014a: 1).

En este primer artículo se formaliza la necesidad, enraizada desde las primeras CNUMAD, de transitar hacia procesos más eficientes y sostenibles de generación de electricidad. En consonancia con esto, en el art.3 se definen las energías limpias como “aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan” (DOF, 2014a: 4); entre las cuales se enlistan el viento, la radiación solar, la energía oceánica, la geotermia, los bioenergéticos, la energía nucleoelectrónica, la hidroeléctrica, y otras tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales.

Es importante señalar que esta definición ha sido duramente criticada desde sectores académicos y sociales. Ello debido a que México es el único país que legalmente utiliza el concepto de energías limpias para referirse a aquellas fuentes de energía no-fósil, por lo que, al englobar en un solo concepto las energías de fuentes renovables, nuclear y de las grandes hidroeléctricas (que siempre se mencionan aparte por su importancia en la generación y los problemas ambientales y sociales asociados), se pasó de una generación con fuentes renovables de 3.9% en 2008 (antes de la definición) a generar 18.9% en el 2012; avanzando así en el cumplimiento de las metas establecidas en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y la LTE, solo por la creación de una nueva definición y no por la propia expansión de las renovables (Tornel y Villareal, 2017). Más adelante abordaremos las implicaciones de esta definición en las políticas públicas.

Estas energías, en conjunto con las fuentes convencionales de energía, constituyen la provisión del suministro eléctrico. La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, las cuales son reguladas de manera distinta y complementadas con las actividades de planeación y el control del SEN, así como la operación del MEM (DOF, 2014a). El régimen jurídico y los actores que pueden participar en cada una de estas actividades, de acuerdo con lo previsto en la Ley, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Participantes en el SEN

Actividad	Régimen	Participantes
Generación	Libre competencia	Todos aquellos cuyas Centrales Eléctricas cuenten capacidad mayor o igual a 0.5 MW. En caso contrario, se estará ante un generador exento cuyas Centrales no requieren de permiso en términos de la LIE.
Transmisión	Área estratégica	El Estado tiene la titularidad y está facultado para celebrar contratos con particulares
Distribución	Área estratégica	El Estado tiene la titularidad y está facultado para celebrar contratos con particulares
Comercialización	Libre competencia	Todos pueden participar

Fuente: DOF, 2014a

Aunque la Ley establece que el Estado está a cargo del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, el art. 30 permite que éste pueda

“formar asociaciones o celebrar contratos con particulares para que lleven a cabo por cuenta de la Nación, entre otros, el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica” (DOF, 2014a).

La CFE (a través de sus empresas productivas subsidiarias) es la instancia encargada del servicio de transmisión y distribución, permitiendo la participación de privados a través de contratos directos con la SENER (art. 11). Por su parte, el CENACE es el responsable de ejercer el control operativo del SEN, la operación del MEM, y la coordinación de los Transportistas y los Distribuidores; en tanto que la CRE es quien determina las condiciones generales de dichos servicios, como las tarifas aplicables, las

características del servicio, criterios, requisitos, permisos de generación, importación y comercialización de energía eléctrica, entre otros (art. 12 y art. 46).

Tabla 11. Funciones de las dependencias y los participantes involucrados en los CEL y las Energías Limpias

Dependencia / Participante	Función	Fundamento en la LIE
CRE	Otorgar los CEL; emitir la regulación para validar la titularidad de los CEL; verificar el cumplimiento de los requisitos relativos a los CEL; emitir los criterios de eficiencia utilizados en la definición de Energías Limpias; expedir las normas, directivas, metodologías y demás disposiciones de carácter administrativo que regulen y promuevan la generación de energía eléctrica a partir de Energías Limpias.	Art. 12 Fr. XVI, XVII, XVIII, XIX, XX
	Emisión de disposiciones de carácter general en materia de CEL.	Art. 127
	Crear y mantener un Registro de Certificados, el cual deberá tener el matriculado de cada certificado, así como la información correspondiente a su fecha de emisión, vigencia e historial de propietarios.	Art. 128
SENER	Establecer los requisitos para la adquisición de CEL	Art. 11 Fr. IX, X, XI
	Establecer los criterios para el otorgamiento de los CEL; determinar, con la SEMARNAT, otras tecnologías que se consideran Energías Limpias.	
	Establecer políticas y estrategias para suministrar electricidad a las comunidades rurales y zonas urbanas marginadas al menor costo para el país, en congruencia con la política energética prevista para el desarrollo del sector eléctrico y promoviendo el uso de las Energías Limpias.	Art. 116
	Implementar mecanismos que permitan cumplir la política en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética y la promoción de fuentes de Energías Limpias. La Secretaría establecerá las obligaciones para adquirir CEL e instrumentará los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, y podrá celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.	Art. 121

SEMARNAT	Establecer, a través de normas oficiales mexicanas y los demás instrumentos o disposiciones aplicables, las obligaciones de reducción de emisiones contaminantes relativas a la industria eléctrica.	Art. 129
SENER, SHCP, BIENESTAR, CRE y CONEVAL	Las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de Energía y de Bienestar evaluarán la conveniencia y, en su caso, instrumentarán programas de apoyos focalizados que tengan como objeto coadyuvar con el suministro eléctrico adecuado y oportuno, a precios asequibles, en zonas rurales y zonas urbanas marginadas para grupos de Usuarios del Suministro Básico en condiciones económicas de vulnerabilidad.	Art. 116.
	La CRE y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social deberán prestar el apoyo técnico que se requiera para los fines del presente artículo.	
Generadores, Comercializadores y Usuarios Calificados	Podrán celebrar Contratos de Cobertura Eléctrica para adquirir o realizar operaciones relativas a los CEL, sujetándose a la regulación que emita la CRE para validar la titularidad de dichos certificados.	Art. 97

Fuente: DOF (2014) y CEMDA (2017)

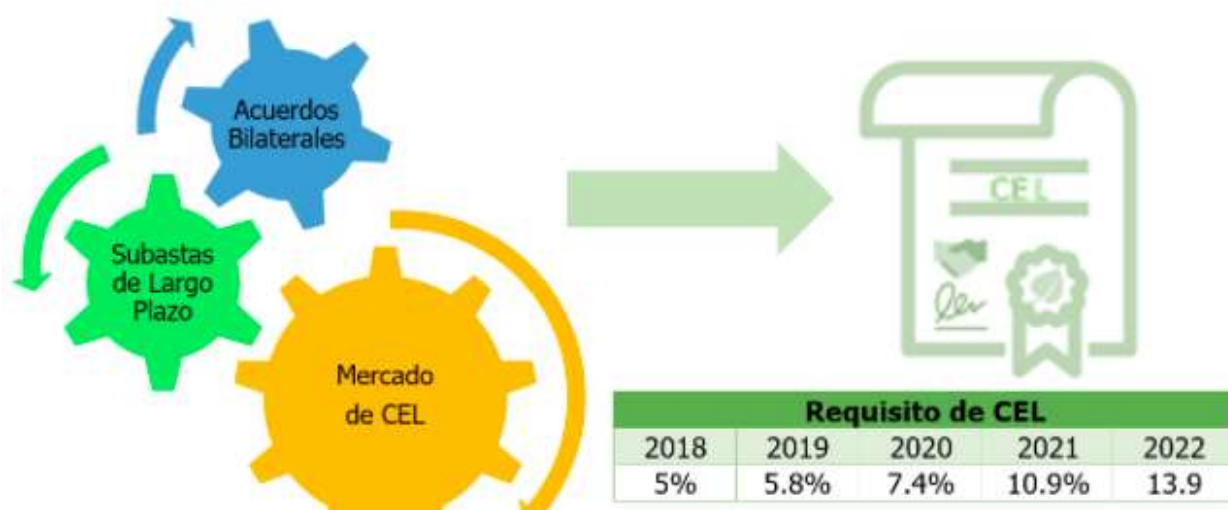
Adicionalmente, la LIE contempla la creación y otorgamiento de CEL como instrumentos de mercado que buscan propiciar una mayor generación limpia de electricidad; ello en congruencia con el art. 1 de la Ley. Dichos Certificados

“representan la oportunidad de una fuente de recursos adicional para los generadores de energías limpias porque no solo venderán dicha energía, sino que también podrán vender los certificados obtenidos siempre y cuando cumplan los requisitos de monitoreo, reporte y verificación ante la CRE” (Del Río Monges *et al*, 2016).

Un CEL es definido como un “título emitido por la CRE que acredita la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de Energías Limpias y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los Centros de Carga” (DOF, 2014a: 2). Los Generadores de energía reciben un CEL por cada MWh de energía limpia generada, el cual puede ser comercializado en el Mercado de Certificados de Energías Limpias (MCEL).

Los participantes del MEM están obligados a que un porcentaje de la energía eléctrica que consumen provenga de fuentes limpias, con lo cual se crea una oferta y demanda de Certificados y cuyo intercambio puede darse mediante contratos o subastas mensuales organizadas por CENACE o el MCEL. “De esta manera, los CEL permiten llegar a las metas nacionales de generación a partir de Energías Limpias con el cumplimiento de las obligaciones individuales, de forma eficaz y al menor costo para los consumidores” (Mercado de Certificados de Energías, s.f.).

Fig. 6. Mecanismos para adquirir un CEL y sus porcentajes anuales



Fuente: Mercado de Certificados de Energías Limpias (s.f.)

En general, la emisión e intercambio de CEL tiene la finalidad de hacer individuales las obligaciones nacionales de energía limpia, es decir, transfiere los objetivos de la LTE a generadores y suministradores y, por consecuencia, a los usuarios finales (Limón, s.f.). Así, bajo este esquema, se garantiza la demanda por los nuevos proyectos de EE.RR. y les asegura el ingreso requerido para financiar sus inversiones (Gobierno de la República, 2015).

Sin embargo, existen factores que pueden dificultar el éxito del esquema. Si el porcentaje mínimo fijado está por debajo del punto óptimo habrá un exceso de oferta de Certificados, por lo que bajará su precio y reducirá la rentabilidad de su intercambio y, en consecuencia, la de los proyectos de generación de energías limpias. Además, los precios de los CEL dependen indirectamente de la capacidad de las instancias

reguladoras para vigilar y hacer cumplir las disposiciones, por lo que, en caso de presentarse escaso interés o incapacidad para hacer cumplir la norma, el MCEL perderá atractivo (Del Río Monges *et al.*, 2016).

Por ello, la preocupación actual de la SENER y los inversores del sector es que el esquema de los CEL esté incrementando el costo de los proyectos renovables, repercutiendo incluso en el presupuesto del Estado, ya que, si no se incrementa la generación mediante estas tecnologías, será difícil que los CEL permitan ser competitivas a las energías limpias y que se llegue a la meta del 2024 (García, 2019). Aun con los riesgos que conlleva, este esquema representa una importante iniciativa institucional por crear un marco legal capaz de transformar el SEN hacia uno energéticamente eficiente y sustentable.

En cuanto a los problemas sociales, como la pobreza energética, la LIE establece políticas y estrategias específicas para suministrar electricidad a las comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, en estrecha coordinación con las dependencias mencionadas, con el fin de mejorar el suministro en esas regiones atendiendo los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos.

Para lograrlo, la SENER está facultada para implementar proyectos de generación eléctrica en dichas regiones a través de dos mecanismos: la Evaluación de Impacto Social (EIS) y el procedimiento de consulta a comunidades y pueblos indígenas. Respecto al primero, el Art. 120 establece que

“los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes” (DOF, 2014a).

En relación con el procedimiento de consulta, la SENER deberá coordinarse con la Secretaría de Gobernación y demás dependencias que faciliten la intercomunicación con las comunidades indígenas para atender sus derechos e intereses. Para ello, el Reglamento de la LIE establece 6 fases: Plan de Consulta, Acuerdos previos, Fase Informativa, Fase Consultiva, Fase Deliberativa y Seguimiento de acuerdos

Cabe señalar que el procedimiento de consulta constituye una de las principales problemáticas asociadas a los proyectos de energías limpias, debido a los factores que han distorsionado el proceso en las comunidades, tales como la poca participación de los sectores sociales, la corrupción, las relaciones asimétricas de poder entre las empresas y los pobladores, la limitada transferencia de información y los insuficientes mecanismos de seguimiento. Todos estos factores serán estudiados con profundidad en el siguiente y último capítulo de esta investigación en relación con el desarrollo de la energía eólica en el IDT.

Finalmente, con base en nuestra lectura de la LIE, consideramos que ésta carece de instrumentos suficientes para promover el DS de la industria eléctrica, debido a 2 razones principales:

1. La construcción de centrales y la generación de electricidad son actividades de libre competencia que dependen de la racionalidad, las estrategias y las decisiones de los participantes del mercado, quienes son guiados por criterios de eficiencia económica (Rodríguez, 2016).
2. Los impactos sociales y medioambientales negativos que conlleva la generación de energía eléctrica en México no son contemplados de forma efectiva; la ley se limita a fomentar que las empresas tomen en cuenta los posibles asociados a los proyectos energéticos.

Por ello, parte de nuestra investigación es saber cómo mejorar estas problemáticas en el sector de las EE.RR., específicamente en el caso de la energía eólica.

3.3.3 Ley de la Comisión Federal de Electricidad

Como se ha señalado, la Reforma Energética de 2013 desincorporó las actividades de la CFE para integrarlas al mercado competitivo. En este sentido, el art. 2 de la Ley de CFE la constituye como “una empresa productiva del Estado de propiedad exclusiva del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios y gozará de autonomía técnica, operativa y de gestión” (DOF, 2014b: 2). Al transformarse en una EPE, la CFE asumió “un carácter empresarial y autonomía presupuestaria, a la vez que mantiene un

límite de endeudamiento y un techo de gasto en servicios personales controlados por la SHCP” (Solano, 2020).

La Comisión tiene como objeto prestar “el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, por cuenta y orden del Estado Mexicano”(DOF, 2014b: 2). Así mismo, dentro de su objeto, podrá llevar a cabo las siguientes actividades:

“(I) La generación dividida en unidades y comercialización de energía eléctrica y productos asociados, incluyendo la importación y exportación de éstos, de acuerdo con la LIE, y en términos de la estricta separación legal que establezca la SENER; (II) la importación, exportación, transporte, almacenamiento, compra y venta de gas natural, carbón y cualquier otro combustible; (Iii) el desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería, investigación, actividades geológicas y geofísicas, supervisión, prestación de servicios a terceros, así como todas aquellas relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica y demás actividades que forman parte de su objeto; (IV) la investigación, desarrollo e implementación de fuentes de energía que le permitan cumplir con su objeto, conforme a las disposiciones aplicables; (V) la investigación y desarrollo tecnológicos requeridos para las actividades que realice en la industria eléctrica, la comercialización de productos y servicios tecnológicos resultantes de la investigación, así como la formación de recursos humanos altamente especializados; (VI) el aprovechamiento y administración de inmuebles, de la propiedad industrial y la tecnología de que disponga y que le permita la prestación o provisión de cualquier servicio adicional tales como, de manera enunciativa, construcción, arrendamiento, mantenimiento y telecomunicaciones. La CFE podrá avalar y otorgar garantías en favor de terceros; (VII) la adquisición, tenencia o participación en la composición accionaria de sociedades con objeto similar, análogo o compatible con su propio objeto” (DOF, 2014b: 2-3).

El espíritu que guía esta ley es convertir a la CFE en una empresa rentable. Su fin, por tanto, es el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en términos de su objeto, generando valor económico y rentabilidad para el país, y procurando el mejoramiento de la productividad con sustentabilidad para minimizar los costos de la industria eléctrica en beneficio de la población, y contribuir con ello al desarrollo nacional (art. 4). Para ello, se valdrá de las actividades, operaciones o

servicios necesarios por sí misma; con apoyo de sus empresas productivas subsidiarias y empresas filiales, o mediante la celebración de contratos, convenios, alianzas o asociaciones o cualquier acto jurídico, con personas físicas o morales de los sectores público, privado o social, nacional o internacional (art. 6).

En 2016, el Consejo de Administración de la CFE aprobó la creación de 9 Empresas Productivas Subsidiarias (EPS) mediante las cuales se dividirán los negocios de generación, distribución, transmisión eléctrica y suministro básico; contando cada una con un director y un consejo de administración propio (Medina y Suárez, 2018). Además, se crearon 4 filiales para propósitos específicos. Cabe señalar la diferencia jurídica entre las empresas subsidiarias y filiales: mientras que las primeras comparten la naturaleza de EPE y están sujetas al régimen especial previsto en la Ley de la CFE, las segundas tienen la naturaleza jurídica y se organizarán conforme al derecho privado del lugar de su creación (SCJN, 2018).

Tabla 12. Funciones de las empresas subsidiarias y filiales de la CFE

Entidad	Función
CFE Transmisión	Administrar y mantener el sistema de transmisión SEN
CFE Distribución	Administrar y mantener la red de distribución
CFE Suministro Básico	Venta minorista a clientes regulados (residencial)
CFE entidades de generación 1–4	Cuatro carteras de generación competitivas separadas, con 44, 32, 33 y 20 centrales eléctricas, respectivamente.
CFE Gen 5 (IPP)	Representa los contratos legados de IPP (Productor de Energía Independiente) en el mercado.
CFE Gen 6 (Autoabastecimiento)	Representa contratos legados de autoabastecimiento y plantas en el mercado.
CFE Intermediación de Contratos Legados (Filial)	Administra los contratos de interconexión legados
CFE Suministro de servicios Calificados (Filial)	Venta minorista competitiva a usuarios calificados (>0.5 MW de demanda)
CFE Internacional (Filial)	Compite en combustible y electricidad internacional y de importación/exportación.
CFE Energía (Filial)	Comercializa gas, diésel y combustóleo

Fuente: Nance (2018)

De esta forma, la Ley de la CFE realiza 2 separaciones: una vertical en las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización; y otra horizontal en la actividad de generación, prevista en la LIE. Con la separación de la CFE en 13 nuevas empresas se busca establecer igualdad de condiciones entre todos los posibles participantes del mercado de generación y comercialización de energía eléctrica con las empresas subsidiarias o filiales correspondientes (Cofece, 2021).

Con estos cambios, podemos ver que la Ley de la CFE busca dar un marco jurídico flexible acorde con los cambios en el sector energético, estableciendo en su estructura orgánica la delimitación de las funciones de cada empresa. En esta nueva configuración del subsector eléctrico, se intenta satisfacer los requerimientos de corto plazo a través de un mercado spot, en el que se realizarán transacciones de energía que la CFE, sus órganos subsidiarios y los generadores privados ofrecerán al mercado; contemplando, asimismo, establecer contratos de largo plazo para asegurar la provisión y el precio de la energía eléctrica (Del Río Monges *et al.*, 2016).

3.3.4 Ley de Transición Energética

La LTE es el principal instrumento para el desarrollo de las EE.RR. en nuestro país, ya que marca los lineamientos de política pública para una penetración eficiente y acelerada de estas energías en la matriz eléctrica mexicana y, con ello, avanzar hacia la transición energética. Esta ley “tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos” (DOF, 2015a).

Para ello, en su art. 2 se establece que el objeto de la LTE será:

“(I) prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica y, además, (II) facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable; (IV) determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y Eficiencia Energética; (V) establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes; (VI) reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica; (VIII) promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía; (IX) promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos” (DOF, 2015a).

En su art. 3 define como instrumentos de planeación la “Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios”, el “Programa Especial de la Transición Energética” (PETE) y el “Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía” (PRONASE), mismos que son actualizados anualmente y que “se convierten en políticas obligatorias en materia de energías limpias y eficiencia energética” (DOF, 2020). En el primero de ellos, considerado como “el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo en materia de Energías Limpias, aprovechamiento sustentable de la energía, mejora en la productividad energética y reducción económicamente viable de las emisiones contaminantes” (DOF, 2020) se establecen “*Metas de Energías Limpias y las Metas de Eficiencia Energética*”.

La LTE define a las Metas como

"los objetivos, expresados en términos numéricos absolutos o relativos, que la Nación adopta en su conjunto, bajo la tutela del Estado, con el fin de llegar, en un tiempo específico, a tener una generación y consumo de energía eléctrica mediante energías limpias o de eficiencia energética" (DOF, 2015a: 4).

Las Metas de Energías Limpias y de Eficiencia Energética son elaboradas considerando, entre otros factores, su grado de cumplimiento en administraciones pasadas, el estado de la industria eléctrica, el nivel de consumo y contaminación, la dependencia de fuentes fósiles, el entorno macroeconómico y el desarrollo tecnológico.

Los escenarios y metas que se establecen en la Estrategia parten de manera fundamental de lo que fijan la LTE y la LIE, y se reflejan en una contribución de acuerdo con lo establecido en la LGCC, y en instrumentos que de ella derivan, tales como la "Estrategia Nacional de Cambio Climático", el "Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico" (PRODESEN) y la NDC que México suscribió en el AP (estudiado en el cap. 2 de esta investigación), ante la CMNUCC.

En el art. 3 transitorio se establece como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25% para 2018, del 30% para 2021 y del 35% para 2024. La propia LTE prevé la "*Actualización de la Estrategia*" dentro de los primeros seis meses de cada Administración Federal (Art. 28 F.III) y, de acuerdo con la más reciente (2020), se fijan las siguientes Metas de generación de Energías Limpias:

- 35.1% de la generación eléctrica total para 2024
- 39.9% de la generación eléctrica total para 2033
- 50% de la generación eléctrica total para 2050

En cuanto a las Metas de Eficiencia Energética, éstas establecen:

- Una tasa anual promedio de 2.2% de reducción de la intensidad de consumo final de energía, para el periodo 2020-2035.
- Una tasa anual promedio de 2.5% de reducción de la intensidad de consumo final de energía, para el periodo 2035- 2050.

Estas metas, como parte de la nueva realidad de un mercado eléctrico y un sistema descentralizado, representan un instrumento fundamental porque proyectan con claridad y validez legal, la participación de las energías limpias en la generación eléctrica en el mediano y largo plazo (Tornel y Villareal, 2017). Esto favorece el desarrollo de proyectos de fuente renovable porque, por un lado, ofrece garantías a los participantes en el mercado eléctrico, lo que reduce el riesgo en el financiamiento de los proyectos y facilita las inversiones privadas en energía limpia; y por el otro, por razón de costos, incentiva la inversión en energías como la solar y eólica, en lugar de la nuclear o de grandes hidroeléctricas, considerablemente más caros (Tornel y Villareal, 2017).

Para lograr estas metas, la “Estrategia de Transición” contiene políticas y líneas de acción para cada una de las EE.RR. En el caso de la energía eólica, son las siguientes:

Tabla 13. Líneas de acción de la energía eólica en la LTE

Categorías	Líneas de Acción
Regulaciones y política pública	Establecer normas y estándares de calidad y desempeño para garantizar el funcionamiento de las tecnologías eólicas en condiciones locales de operación.
	Que los procedimientos para el otorgamiento de permisos estén alineados a una política de Confiabilidad y seguridad en el Sistema Eléctrico Nacional, así como de identificación de demanda.
	Mejorar la transparencia y la eficacia en el uso a nivel local de las regalías procedentes de la actividad eólica
Instituciones	Fortalecer la planeación de nuevas centrales eólicas a largo plazo, incluyendo tecnologías en espacios marinos.
	Fortalecer la información pública sobre la disponibilidad y potencial del recurso eólico en tierra y en sitios marinos para facilitar la implementación de proyectos.
	Crear y fortalecer instituciones regionales que ayuden a prevenir, minimizar y mitigar los impactos sociales y ambientales.
Capacidades técnicas y recursos humanos	Desarrollar programas de capacitación y certificación de técnicos y profesionistas para la planeación, instalación, mantenimiento y operación de sistemas eólicos.
	Desarrollar cuadros técnicos y tomadores de decisión del sector público para la aplicación de procedimientos operativos de la red mediante coordinación por zonas, despacho en intervalos cortos y calendarización de la producción eólica.
Investigación, desarrollo e innovación	Desarrollar modelos meteorológicos más precisos, de micro localización y prácticas de mantenimiento que mejoren el rendimiento y los costos de los proyectos eólicos.
	Desarrollar capacidades nacionales y regionales para el diseño y optimización de tecnologías eólicas para su operación en condiciones extremas, especialmente en zonas marinas.
	Fortalecer y desarrollar capacidades para la aplicación de sistemas de almacenamiento de energía y aplicación de tecnologías inteligentes vinculadas a sistemas eólicos que disminuyan los impactos de intermitencia a la red y a los ecosistemas.

Fuente: DOF (2020)

Vale señalar que también hay líneas de acción específicas en relación al impacto social que conllevan estas energías, en áreas como la pobreza energética y la participación ciudadana en los proyectos energéticos. Entre ellas se encuentran la de:

“Asegurar que la consulta a pueblos y comunidades indígenas se desarrolle en plena observancia de los estándares nacionales e internacionales en materia de derechos humanos; asegurar que los procesos de evaluación de impacto social sean eficientes y eficaces, que incluyan beneficios compartidos” (DOF, 2020).

Por último, la LTE determina la participación de los estados, los municipios y su coordinación con las dependencias del Gobierno Federal para la Transición. Una de las disposiciones más relevantes en relación con nuestra investigación es la que está contenida en el art. 14 fr. XXIV que establece que:

“la SENER deberá brindar asesoría y apoyo técnico a las entidades federativas y municipios que lo soliciten para el diseño e implementación de proyectos, programas o reglamentaciones técnicas locales relacionadas con la eficiencia energética y las Energías Limpias, conforme a los requisitos y especificaciones que al respecto se señalen en los reglamentos de la presente Ley, así como para: (a) Realizar diagnósticos e implementar proyectos que busquen optimizar su consumo energético; (b) Diseñar mejoras en el transporte; (c) Diseñar sistemas eficientes de manejo de residuo sólidos; (d) Identificar recursos potenciales para su aprovechamiento en la generación de energía eléctrica y planear su desarrollo, (e) Identificar fuentes de financiamiento y colaborar en la identificación de tecnologías y costos para su desarrollo” (DOF, 2015).

Como podemos observar, el esquema de políticas y acciones es congruente con las metas planteadas en la LTE, en el que se busca favorecer la coordinación entre los distintos actores involucrados, y fortalecer, al mismo tiempo, el contenido democrático de las transiciones energéticas. Es fundamental llevar a la práctica lo antes posible este esquema y monitorear sus resultados, sobre todo en aquellas regiones con importantes impactos sociales relacionados con las EE.RR., de tal forma que se puedan mitigar sus impactos sin menoscabar el crecimiento de los proyectos.

3.3.5 Otras leyes y disposiciones relevantes.

Adicionalmente a estas leyes fundamentales que rigen el sector eléctrico en México, conviene estudiar las siguientes leyes que intervienen indirectamente en el mismo con el

propósito de conceptualizar de la forma más completa posible el marco legal de las EE.RR. en México y sus áreas de oportunidad para facilitar el desarrollo de proyectos energéticos comunitarios.

3.3.5.1 Ley General de Cambio Climático

Cómo parte de los compromisos internacionales que México ha suscrito para combatir el cambio climático y avanzar hacia una matriz energética baja en emisiones, el 6 de junio de 2012 se expidió la LGCC, la cual tiene entre sus objetivos más importantes garantizar el derecho a un medio ambiente sano, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, regular las acciones para la mitigación y la adaptación al cambio climático; y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono (DOF, 2012).

Esta ley incorpora los objetivos más importantes de las CNUMAD, particularmente los de Río de 1992, el PK de 1997 y, más recientemente, el AP de 2015. Uno de los principales es

”mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático” (DOF, 2012: 2).

Para lograr este y otros objetivos propuestos, la LGCC establece las siguientes metas con carácter progresivo y gradual:

“reducir al año 2020 un 30% de emisiones con respecto a la línea de base; así como un 50% al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000; reducir de manera no condicionada un 22% sus emisiones de GEI y un 51% sus emisiones de carbono negro al año 2030 con respecto a la línea base; tener constituido, para el año 2020, un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables, como la eólica, la solar y la

minihidráulica por parte de la CFE; lograr por lo menos 35% de generación de energía eléctrica a base de energías limpias para el año 2024” (DOF, 2012).

Con la elaboración de estas metas, la LGCC reconoce la importancia de los incentivos a la inversión, tanto pública como privada, en fuentes renovables para la generación de electricidad y en procesos que promuevan la eficiencia energética, tomando en cuenta la rentabilidad de los proyectos, y las externalidades sociales y ambientales.

Por otro lado, es importante mencionar que la LGCC faculta a la Federación y a las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, para diseñar, desarrollar y aplicar instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política nacional en materia de cambio climático (DOF, 2012). Esto significa que cada nivel de gobierno estará en posibilidades de establecer los mecanismos fiscales, financieros y legales que mejor convengan en términos de costos y beneficios relacionados con la mitigación y adaptación del cambio climático.

En lo que atañe al presente tema de investigación, vale señalar que la Ley prevé el otorgamiento de estímulos fiscales para la realización de actividades relacionadas con:

- la investigación, incorporación o utilización de mecanismos, equipos y tecnologías que tengan por objeto evitar, reducir o controlar las emisiones; así como promover prácticas de eficiencia energética;
- la investigación e incorporación de sistemas de eficiencia energética; y desarrollo de EE.RR. y tecnologías de bajas emisiones en carbono (DOF, 2012)

Considerando que la ley determina claramente las metas, objetivos, alcance y contenido de la política nacional para hacer frente a los estragos del cambio climático, así como las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres órdenes de gobierno, su implementación y cumplimiento no solo constituye la propuesta nacional para combatir el cambio climático, sino también la hoja de ruta para transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones (Córdova, 2021).

3.3.5.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento elaborado por la SHCP y aprobado por el Ejecutivo Federal en el que se explican cuáles son los objetivos prioritarios del gobierno en turno y las estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales a lo largo del respectivo sexenio.

Tabla 14. Ejes temáticos del PND 2019-2024

Tema	Contenido
Política y Gobierno	Desarrolla la Estrategia Nacional de Seguridad Pública que establece como objetivos: erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia; garantizar empleo, educación, salud y bienestar; pleno respeto a los derechos humanos, regeneración ética de las instituciones y de la sociedad; y reformulación del combate a las drogas.
Política Social	Establece los distintos programas sociales: para personas adultas mayores, personas con discapacidad, jóvenes, para impulsar la agricultura, el desarrollo urbano y la vivienda, la educación, la salud, y la cultura.
Economía	Establece las líneas de acción en torno a la política económica y presenta proyectos regionales y programas para la actividad económica, alimentarios, para la ciencia y tecnología, entre otros

Fuente: Gobierno de México (2019)

En cuanto al tema de la sostenibilidad ambiental, el documento declara el compromiso del Gobierno en el presente periodo para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. Para ello,

“el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno” (DOF, 2019).

En relación con el tema de la energía, uno de los proyectos estratégicos de la Administración Pública es el rescate de PEMEX y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional, rehabilitando y construyendo nuevas refinerías,

así como la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del Estado. En este sentido, el Plan establece que

“la nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país” (DOF, 2019).

En lo que respecta a los proyectos regionales, la intención declarativa es impulsar el crecimiento económico en zonas pobres y marginadas a través de obras de infraestructura y programas sociales, con pleno respeto al medio ambiente y procurando integrar a las obras y a sus beneficios a los pobladores, así como la organización de consultas para buscar la aprobación de las comunidades y pueblos originarios. Un ejemplo de ello será el Corredor Multimodal Interoceánico en el IDT, el cual atravesará 76 municipios de Oaxaca y Veracruz y que buscará aprovechar su posición continental para competir en los mercados mundiales de movilización de mercancías, destinando importantes recursos para el desarrollo de la región.

Con todo ello, podemos observar la aspiración del Gobierno de López Obrador para conformar un tipo de DS acorde con los acuerdos internacionales que México ha suscrito en la materia, en sincronía con la LIE, la LTE y la LGCC, nutriéndose al mismo tiempo de las recomendaciones de las teorías de ecodesarrollo, desarrollo comunitario y economía ecológica que ponen la dimensión social en el centro del análisis y soluciones para superar los problemas de degradación ambiental, pobreza y desigualdad.

3.3.5.3 Ley de Planeación

La Ley de Planeación sienta las bases de coordinación del Ejecutivo Federal con las entidades federativas, en cuanto a las actividades de la Administración Pública de acuerdo con lo propuesto en el PND vigente. Establece las normas y principios básicos

para orientar el Plan, así como las bases para el funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD).

El art. 2 determina que

“la planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible del país, con perspectiva de interculturalidad y de género, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales, ambientales y económicos contenidos en la Constitución” (DOF, 1983).

Esta Ley decreta las bases de participación y consulta a la sociedad, incluyendo a los pueblos y comunidades indígenas, en la elaboración del Plan y los programas que deriven, a través del SNPD. En este sentido, se instruye a la SHCP elaborar y someter a consideración del Presidente de la República, el proyecto de PND, tomando en cuenta las propuestas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como los planteamientos que deriven de los ejercicios de participación social incluyendo a dichas comunidades (art.14).

Para el ejercicio de la participación social en la Planeación, la Ley prevé foros de consulta popular para que las organizaciones sociales, obreras, campesinas, académicas, profesionales y empresariales participen de forma permanente en los aspectos de la planeación democrática. Además, las comunidades indígenas deberán ser consultadas y podrán participar en la definición de los programas federales que afecten directamente el desarrollo de sus pueblos y comunidades (art. 20). Con ello, se ratifica el espíritu del PND de considerar

“una visión de largo plazo de la política nacional de fomento económico, a fin de impulsar como elementos permanentes del desarrollo nacional y el crecimiento económico elevado, sostenido y sustentable, la promoción permanente del incremento continuo de la productividad y la competitividad, y la implementación de una política nacional de fomento económico, que incluya vertientes sectoriales y regionales” (DOF, 1983).

3.3.5.4 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) establece las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal, así como las facultades de cada Secretaría de Estado, destacando en la materia la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la SENER (CEMDA, 2017).

En cuanto a la SEMARNAT, la Ley instruye que esta deberá, entre otros asuntos, fomentar la protección, restauración, conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales; así como elaborar, promover y difundir las tecnologías y formas de uso requeridas para el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sobre la calidad ambiental de los procesos productivos, de los servicios y del transporte (art. 32 Bis) (DOF, 1976).

Por su parte, a la SENER le corresponde establecer, conducir y coordinar la política energética del país, dando prioridad a la seguridad y diversificación energéticas, el ahorro de energía y la protección del medio ambiente. La planeación energética a mediano y largo plazo deberá considerar los criterios de soberanía y seguridad energéticas, productividad energética, diversificación de las fuentes de combustibles, reducción progresiva de impactos ambientales de la producción y consumo de energía, mayor participación de las EE.RR. en el balance energético nacional, satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población, ahorro de energía y mayor eficiencia de su producción y uso, así como conducir las políticas nacionales sobre cambio climático (art. 33 Bis) (DOF, 1976: 32). Además, atribuye facultades a la SENER para

“fijar la política de eficiencia energética de la industria eléctrica y la política para establecer nuevas centrales eléctricas tendientes a satisfacer las necesidades del país y a dicha política de eficiencia energética de la industria eléctrica, así como establecer los requerimientos obligatorios en materia de energías limpias para la generación eléctrica” (DOF, 1976: 32).

3.3.5.5 Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

Esta Ley es reglamentaria del párrafo octavo del art. 28 de la CPEUM y tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de los “Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética” (ORC) y establecer sus competencias (DOF, 2014c). Sienta las bases para la organización y funcionamiento de los ORC, estipulando que el Estado ejercerá sus funciones de regulación técnica y económica en materia de electricidad e hidrocarburos a través de estas entidades, con el propósito de promover un sector energético competitivo y eficiente.

Los artículos 2 y 3 de esta ley establecen que la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y la CRE son los ORC de nuestro país y los dota de autonomía técnica, operativa y de gestión, así como de funciones y sus bases. En cuanto a la CRE, establece que

“fomentará el desarrollo eficiente de la industria, promoverá la competencia en el sector, protegerá los intereses de los usuarios, propiciará una adecuada cobertura nacional y atenderá a la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios” (DOF, 2014c: 17-18).

3.3.5.6 Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Esta Ley es reglamentaria de la Fracción XX del art. 27 de la Constitución y tiene por objeto promover el desarrollo rural sustentable del país, propiciar un medio ambiente adecuado y garantizar la rectoría del Estado y su papel en la promoción de la equidad, incluyendo la planeación y organización de la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, y de los demás bienes y servicios, y todas aquellas acciones tendientes a elevar la calidad de vida de la población rural (DOF, 2001).

El art. 2 estipula que son sujetos de esta ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural. Para lograr el desarrollo rural sustentable,

“el Estado, con el concurso de los diversos agentes organizados, impulsará un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de

vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales” (DOF, 2001).

La importancia de esta ley radica en que dota de un marco legal a las demandas de infraestructura, educación, financiamiento y comercialización de la sociedad rural mexicana, además de garantizar el derecho a contar con un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; y sentar las bases para crear mecanismos de participación ciudadana en el diseño e implementación de las políticas públicas para el campo.

Para ello, se establecen diversos instrumentos para mejorar la eficiencia y eficacia del desarrollo rural, a través del fomento a la empresa social rural, los apoyos económicos mediante estímulos fiscales y subsidios, la generación y transferencia de tecnologías para incrementar la productividad y la competitividad, el desarrollo de un mercado moderno que involucre el conjunto de las cadenas productivas, así como los medios para una efectiva conservación de las tierras y de los servicios ambientales, defendiendo el patrimonio y la biodiversidad de las comunidades y ejidos y la producción sustentable (CEDRSSA, 2007).

En cuanto al fomento de las tecnologías de EE.RR., se determina que

“el Gobierno Federal promoverá la Capitalización de las Actividades Productivas y de Servicios del Sector Rural, para lo cual establecerá en los Programas Sectoriales correspondientes y el Programa Especial Concurrente, instrumentos y mecanismos financieros que fomenten la inversión de los sectores público, privado y social” (DOF, 2001: 27).

Los apoyos para la capitalización deberán fomentar el desarrollo de procesos que eleven la productividad de los factores de la producción, la rentabilidad, la conservación y el manejo de los recursos naturales (art. 60); dichos apoyos deberán orientarse, entre otros propósitos, para la adopción de tecnologías sustentables ahorradoras de energía (art. 71). El Gobierno, además, estimulará a los productores de bienes y servicios a través de los programas de fomento para la adopción de tecnologías de producción que optimicen

el uso del agua y la energía e incrementen la productividad sustentable, a través de los contratos previstos en esta ley (art.169).

3.3.5.7 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta Ley tiene por objeto propiciar el DS y establecer las bases para, entre otras cosas, garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; y garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (art. 1).

En su art. 5 señala expresamente que son facultades de la Federación fomentar

“la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos” (DOF, 1988: 8).

Así mismo, esta ley determina que se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales, las actividades relacionadas con la investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes (art. 22 Bis). Además, contempla instrumentos de política ambiental que deberán ser respetados y cumplidos en la implementación de proyectos de EE.RR., por ejemplo, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), las normas oficiales mexicanas, las áreas naturales protegidas, entre otros (CEMDA, 2017).

A pesar de que esta ley considera diversos instrumentos para determinar el grado de afectación de los proyectos, no hay ninguna especificación sobre los aspectos sociales. La única mención sobre dichos aspectos es que se requiere un EIA para proyectos o actividades que afecten la salud pública (art. 28, XIII); sin embargo, no está claro qué afectaciones cubre y, además, la resolución de la Evaluación por parte de la autoridad ambiental se limita únicamente a los aspectos ambientales (art. 35) (DOF, 1988).

3.3 Sistema Eléctrico Nacional

A continuación, estudiaremos la composición del SEN y el grado de incorporación de las EE.RR. en el mismo. La LIE establece que el SEN está integrado por:

“(a) La Red Nacional de Transmisión; (b) las Redes Generales de Distribución; (c) las Centrales Eléctricas que entregan energía eléctrica a la Red Nacional de Transmisión o a las Redes Generales de Distribución; (d) los equipos e instalaciones del CENACE utilizados para llevar a cabo el Control Operativo del SEN, y (e) los demás elementos que determine la Secretaría” (DOF, 2014a).

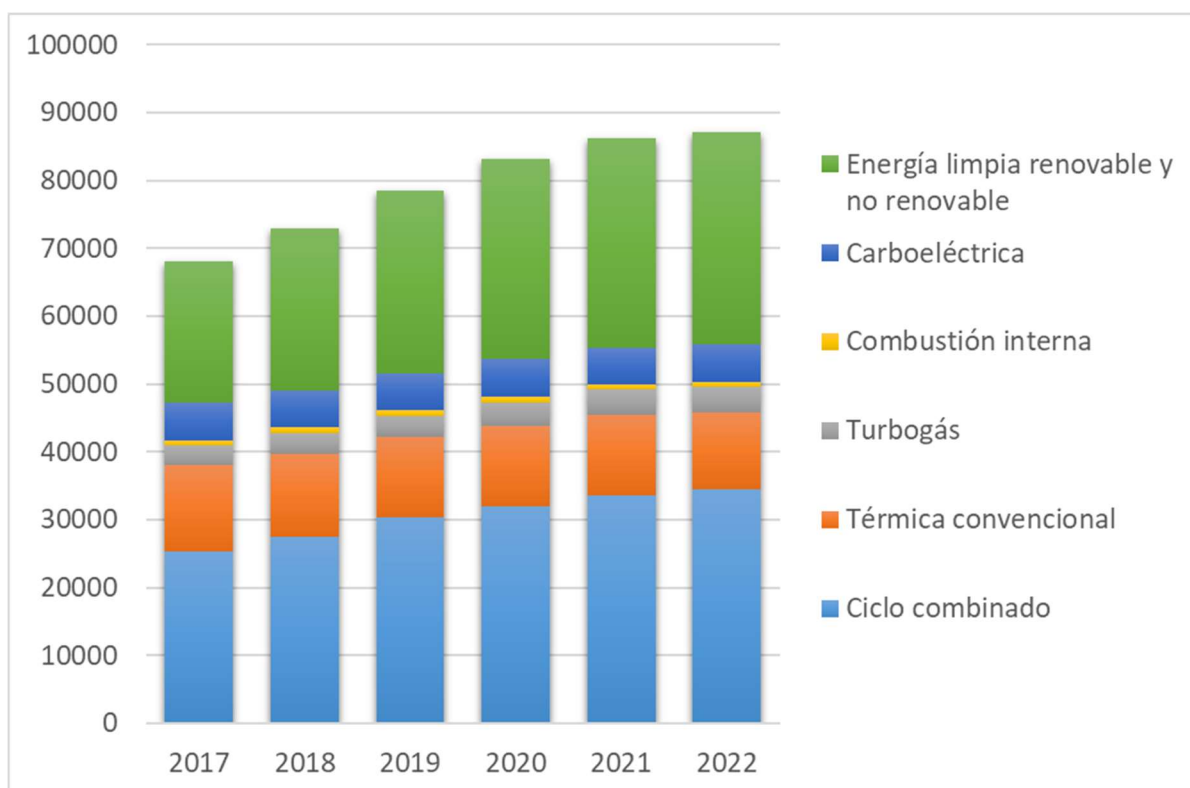
La Red Nacional de Transmisión está “integrado por el conjunto de las Redes Eléctricas que se utilizan para transportar energía eléctrica a las Redes Generales de Distribución y al público en general, así como las interconexiones a los sistemas eléctricos extranjeros que determine la Secretaría” (DOF, 2014: 6). Recordar que el MEM es el mercado operado por CENACE en el que los participantes podrán realizar las transacciones de compra-venta de electricidad, entre otros servicios, utilizando la Red Nacional.

3.3.1 Matriz energética primaria

El SEN es uno de los mayores y más complejos sistemas energéticos del mundo, ya que brinda servicio a los más de 128 millones de usuarios que habitan a lo largo de los 2 millones de km² del territorio nacional (SENER, 2020). Está integrado por nueve áreas en las cuales se utilizan distintos tipos de tecnologías y fuentes de energía primaria para generar electricidad. Por esto, el análisis de la matriz energética es fundamental para orientar la planificación del sector energético y, con ello, garantizar la producción, la seguridad energética y el uso adecuado de la energía disponible.

En 2022, la Capacidad instalada de generación eléctrica fue de 87,130 MW, de la cual 39.5% corresponde a ciclo combinado, 13% a las termoeléctricas convencionales, 4.4% a turbogás, 0.8% a combustión interna y 6.3% a las centrales carboeléctricas, mientras que el restante 36% corresponde a EE.RR.

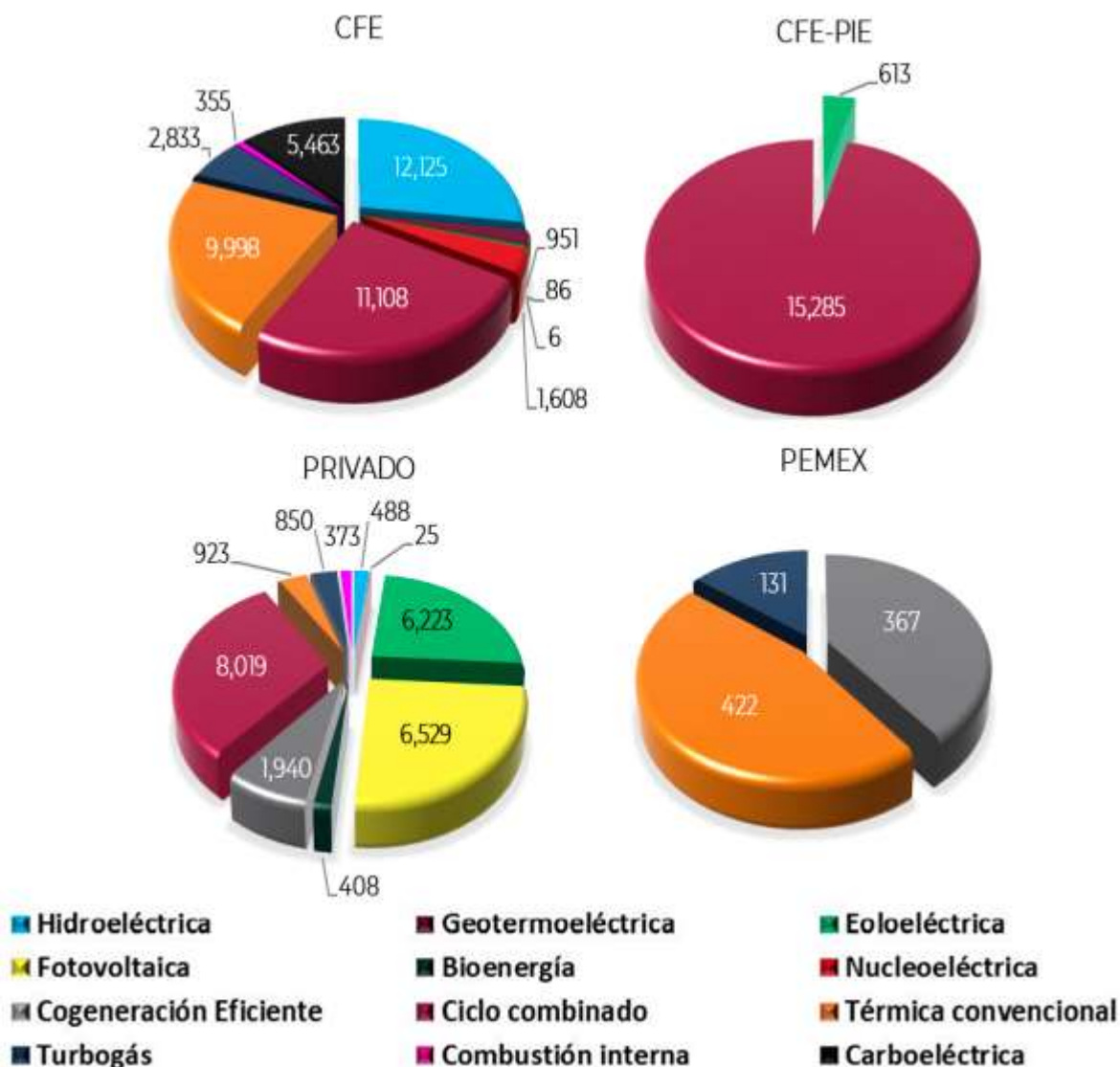
Gráfica 6. Capacidad instalada en Generación 2017-2022 (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos de CENACE (2023)

Del total de Capacidad, 44,533 MW (51.1%) corresponde a las plantas de la CFE y 15,898 MW (18.2%) a los PIE; mientras que el sector privado tiene una capacidad instalada de 27,064 MW (29.6%) y PEMEX 921 MW (1%).

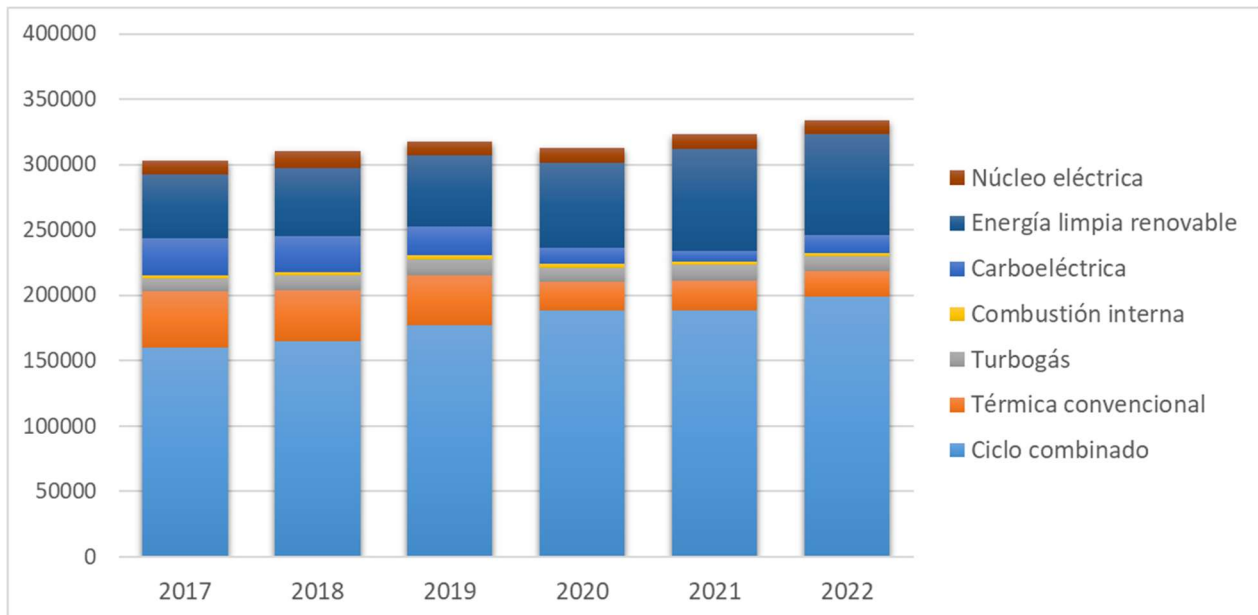
Gráfica 7. Capacidad instalada de la CFE y del resto de los permisionarios, 2022 (MW)



Fuente: CENACE (2023)

En 2022, se tuvo una producción de energía eléctrica de 333,963 GWh (considerando la generación neta de la CFE y de los diferentes permisionarios). De este total, 87,733 GWh (26.27%) provino de fuentes de energía limpia renovable y no renovable.

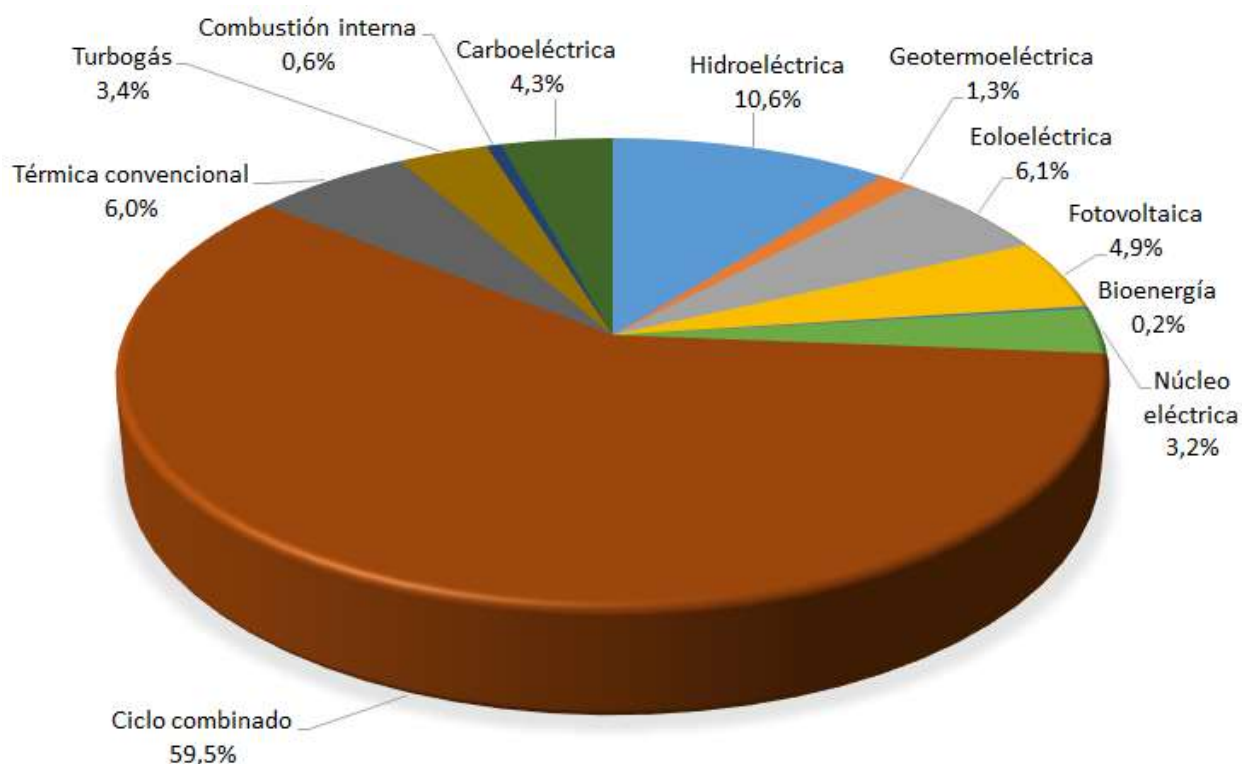
Gráfica 8. Energía producida por tipo de tecnología 2017-2022 (GWh)



Fuente: Elaboración propia con datos de CENACE (2023)

De este total de generación, 59.5% provino de las termoeléctricas de ciclo combinado, 6% de las convencionales, 4.3% de las carboeléctricas, 3.4% de turbogás y 0.6% de combustión interna. En el caso de las energías limpias, la hidroeléctrica representó el mayor porcentaje, seguido de la eoloeléctrica y fotovoltaica, con 10.6%, 6.1% y 4.9%, respectivamente.

Gráfica 9. Energía producida, por tecnología, 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de CENACE (2023)

En cuanto a la participación en el MEM, la CFE controla el 70-75% del total generado, incluyendo los contratos legados y subastas que suministran directamente a la empresa, y ésta al mercado eléctrico por medio de CFE Suministro, mientras que los privados tienen el 25% para vender a usuarios finales dentro del mercado (Pech, 2021).

Tabla 15. Participación en el mercado eléctrico

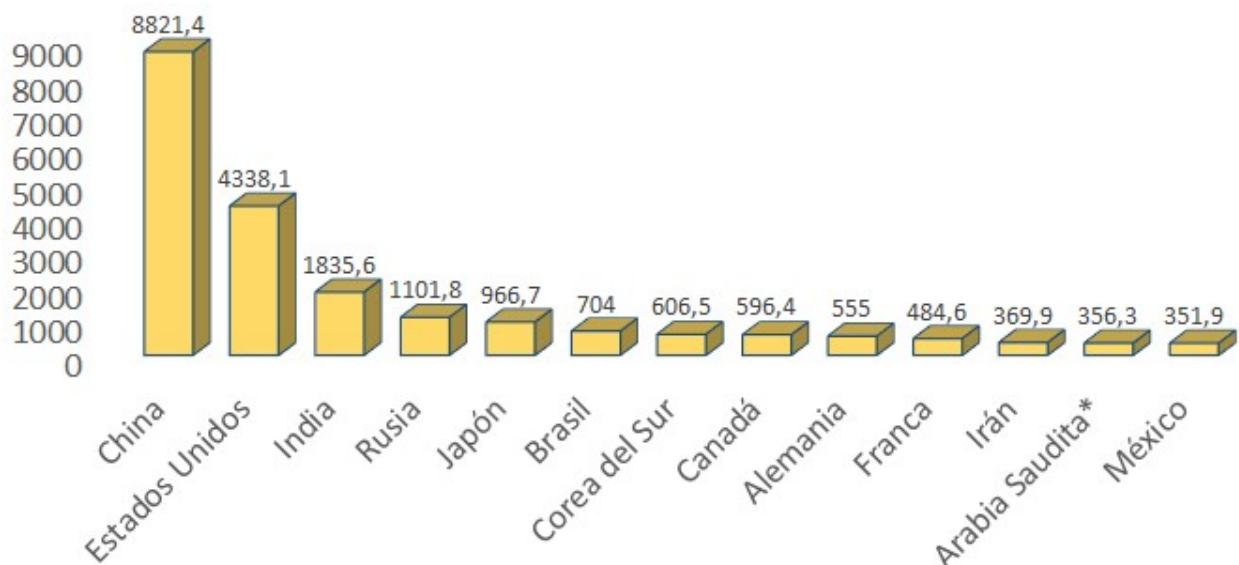
PARTICIPANTE	%
CFE (Plantas propias)	40 - 50%
PIE (Plantas de privados independientes vende a CFE solamente)	25 - 30%
Subastas de Largo Plazo (Privados venden a CFE solamente)	5%
Mercado (Privados venden al MEM, privados y CFE)	20 - 25%

Fuente: Pech (2021)

3.3.2 Demanda de energía eléctrica

En 2022, la demanda mundial de electricidad alcanzó 25,530 TWh, de los cuales 351.9 TWh corresponden a la demanda de México. En ese año, la intensidad energética mundial fue de 0.2 koe/\$15p, mientras que la de México fue de 0.079 koe/\$15p (Enerdata, 2023), lo que significa que la industria eléctrica nacional requiere menos electricidad para una unidad de producción en comparación con el promedio mundial.

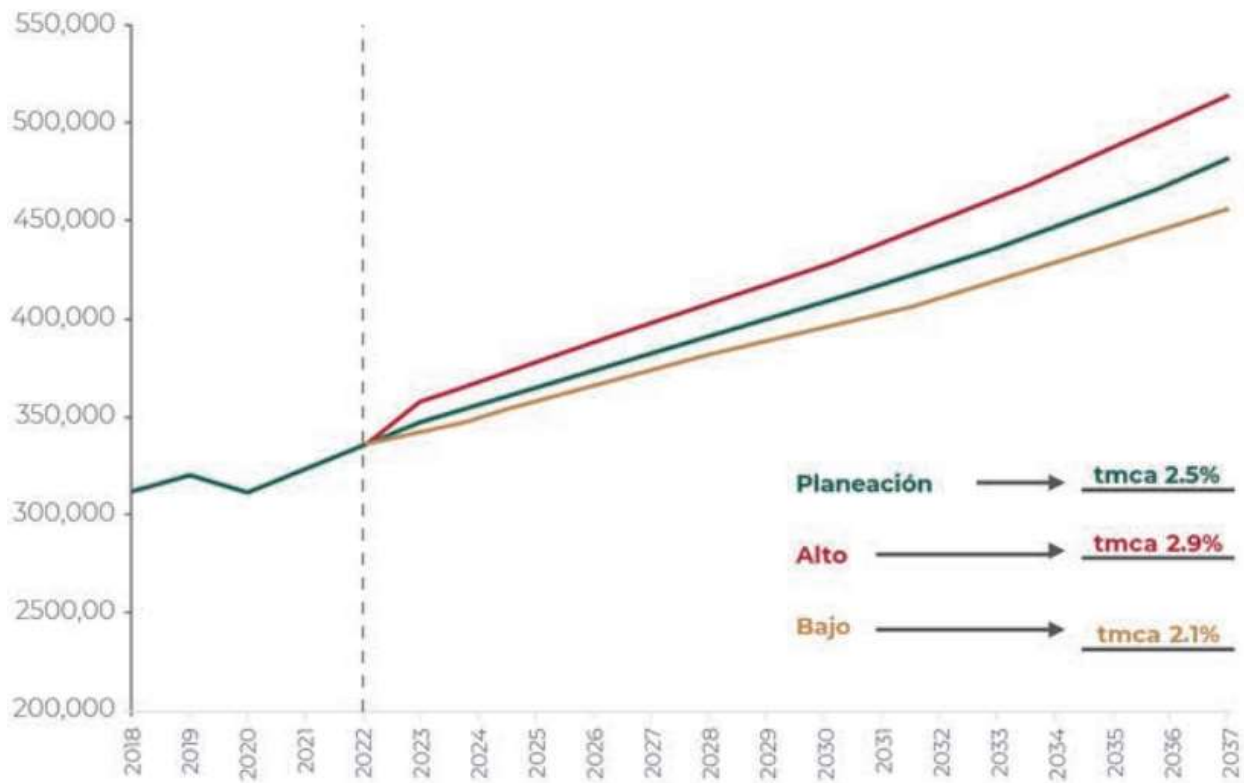
Gráfica 10. Demanda mundial de electricidad, 2022 (TWh)



Fuente: Elaboración propia con datos de OWID (2022) *Datos de 2021

De acuerdo con el PRODESEN 2023 – 2037, en 2022, el consumo bruto nacional del SEN (el cual considera las ventas de energía del Suministro Básico, Suministro Calificado y Suministro Último Recurso, autoabastecimiento remoto, la importación, la exportación, las pérdidas de energía eléctrica, los usos propios del Distribuidor, Transportista y Generadores) fue de 333,662 GWh. Se prevé un crecimiento del consumo de 7% (356,900 GWh) y 43.8% (479,987 GWh) para 2024 y 2037, respectivamente.

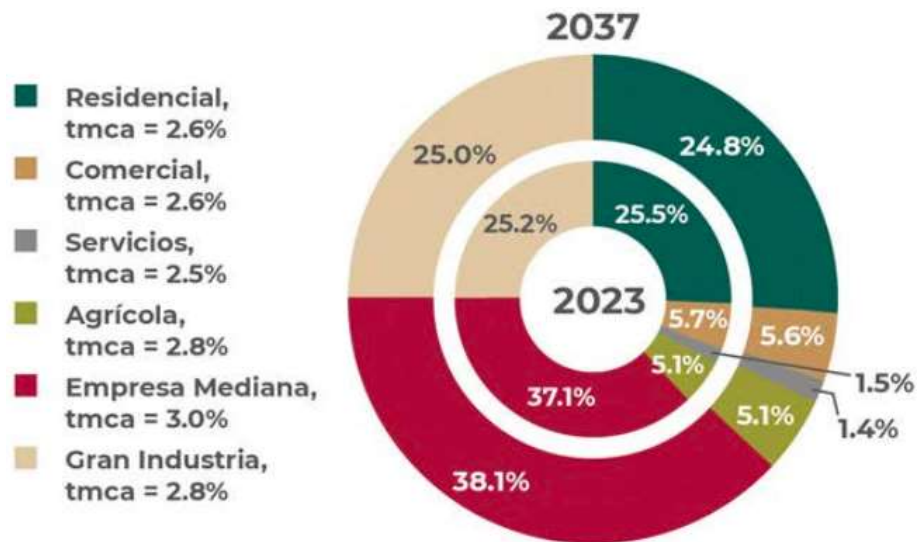
Gráfica 11. Pronóstico del consumo bruto del SEN 2018 – 2037, escenarios de planeación, alto y bajo (GWh)



Fuente: SENER (2023)

En cuanto al consumo final (el cual se refiere a la energía utilizada por los usuarios del suministro básico, suministro calificado, suministro de último recurso y autoabastecimiento remoto), el Programa señala que, para 2037, el sector predominante será la empresa mediana con 38.1% del total de consumo del SEN, seguido de la gran industria con 25%, el sector residencial con 24.8% y el resto de sectores (comercial, agrícola y servicios) con 12.8% (SENER, 2023).

Fig. 7. Previsión del consumo final del SEN 2020 y 2034



Fuente: SENER (2023)

Como podemos observar, el consumo industrial representa más de la mitad de la demanda total, el cual es impulsado por los sectores de hidrocarburos, automotriz y la industria textil; mientras que la demanda promedio de los hogares es relativamente baja debido principalmente al clima templado y constante en muchas áreas de gran población, lo que mantiene baja la demanda de aire acondicionado (Nance, 2018).

Debido a estas condiciones climáticas y geográficas de nuestro país, aunado a otros factores —como el crecimiento económico y demográfico, la estructura y los niveles tarifarios, y los avances en eficiencia energética (CEFP, 2001)—, se estima, en general, un crecimiento moderado de la demanda futura, siendo la empresa mediana y el sector agrícola los rubros de mayor crecimiento anual en los próximos años.

3.3.3 Fuentes de Energía Renovable

Las EE.RR. pueden definirse como los “recursos sostenibles disponibles a largo plazo que pueden utilizarse a un costo razonable y sin efectos negativos” (Alemán-Nava *et al.*, 2014). Por su parte, la LTE define a las energías renovables como

“aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes” (DOF, 2015a).

Aunque el aprovechamiento de estas fuentes por el ser humano se remonta a varios cientos de años, no fue sino hasta la década de los setenta que comenzaron a utilizarse a escala industrial y residencial; motivado por las emergentes investigaciones sobre el daño ecológico que provocaba la quema de combustibles y por los estragos de la crisis energética de 1973.

Estos factores, sumados a la necesidad de diversificar las fuentes de energía para satisfacer la explosión demográfica posterior a la Segunda Guerra Mundial, fueron lo que impulsaron el desarrollo de tecnologías capaces de aprovechar las energías provenientes del sol, el viento, los mares, los ríos, la tierra y la materia. En México, la utilización de estas fuentes a gran escala comenzó con la instalación de la primera central hidroeléctrica en 1965, a la cual siguió el aprovechamiento de la biomasa (1973), la geotermia (1973), y la nucleoelectrica, solar y eólica (1994).

A partir de 2008, México realizó sus primeros esfuerzos institucionales a gran escala relacionados con la energía limpia al establecer objetivos nacionales para la generación de origen no fósil, esfuerzos que fueron considerados como un anhelo gubernamental para establecer condiciones adecuadas que promoviesen la inversión privada (Nance, 2018). Fue entonces que se dio un importante flujo de recursos financieros hacia estas energías, principalmente la solar y eólica, lo que propició una mayor participación de las EE.RR. en la generación de energía eléctrica.

México cuenta con un gran potencial de generación de electricidad a partir de estas energías, los cuales poseen una capacidad potencial de 240,000-277,000 MW, tan sólo para el año 2030. Dicho potencial se divide en: a) Energía Eólica (40,000 MW); b) Energía Geotérmica (40,000 MW); c) Energía Hidráulica (53,000 MW); d) Energía Solar (24,000 MW); y e) Bioenergía (83,500 a 120,000 MW) (Zavaleta, 2020). Es relevante señalar que el gobierno, a través de la CFE, históricamente se ha concentrado en la generación de

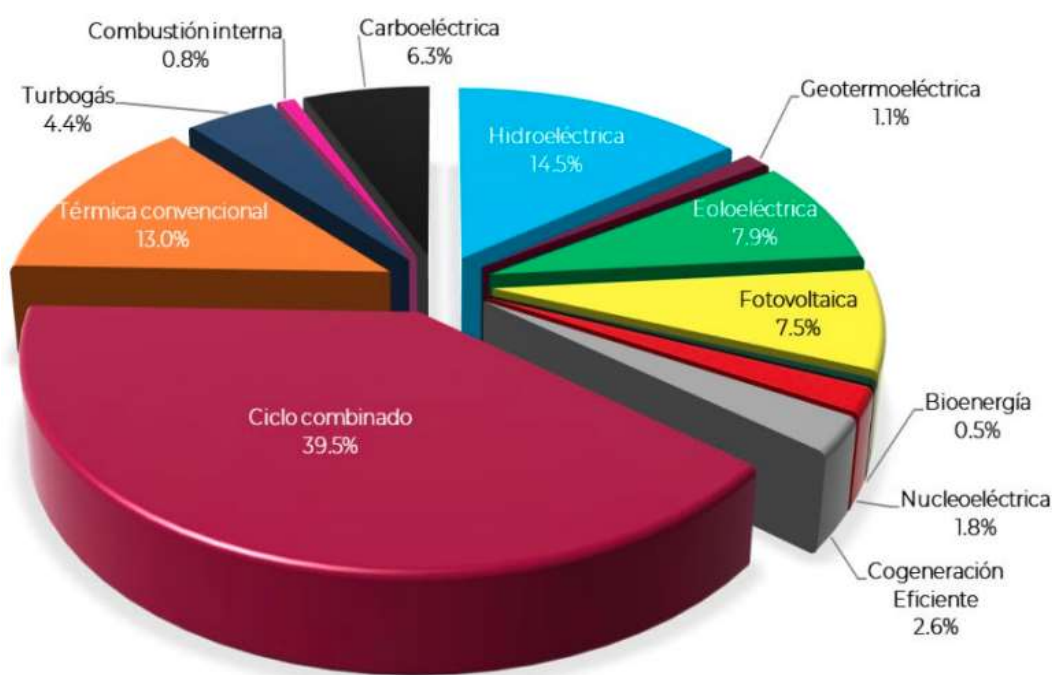
energía a partir de plantas hidroeléctricas, mientras que el sector privado ha invertido principalmente en la energía eólica, solar y biomasa.

Sin embargo, el desarrollo de estas fuentes de energía ha sido lento en comparación con otros países debido, entre otras cosas, a la abundancia de petróleo que ha caracterizado al país desde 1970, la cual

“opacó la visión de los expertos sobre la importancia del desarrollo de las fuentes alternas, [...] además de que el país distaba mucho de contar con las condiciones necesarias para desarrollar una planta productiva, sistemas de distribución y una tecnología avanzada para su aprovechamiento masivo” (CEPF, 2001).

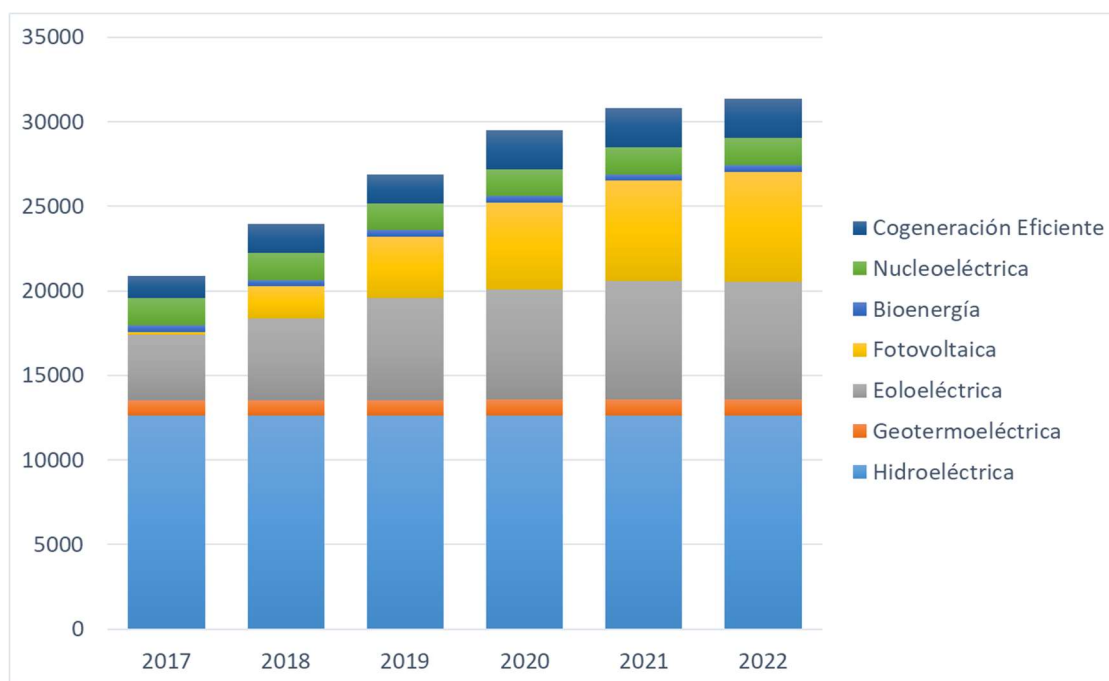
Como se ha dicho, en 2022, la capacidad instalada de las energías limpias fue de 31,366.8 MW (36% del total), teniendo las hidroeléctricas 12,633 MW (14.5%) de capacidad, la eoloeléctrica 6,883 MW (7.9%), la fotovoltaica 6,534 MW (7.5%), cogeneración eficiente 2,265 MW (2.6%), la nucleoeeléctrica 1,568 MW, la geotermoeléctrica 958 MW (1.1%) y la bioenergía 435 MW (0.5%) (Gráfica 12). En este sentido, las tecnologías que utilizan el viento y la luz solar son las de mayor crecimiento en los últimos años (Gráfica 13).

Gráfica 12. Porcentaje de la capacidad instalada por tipo de tecnología, 2022



Fuente: CENACE (2023)

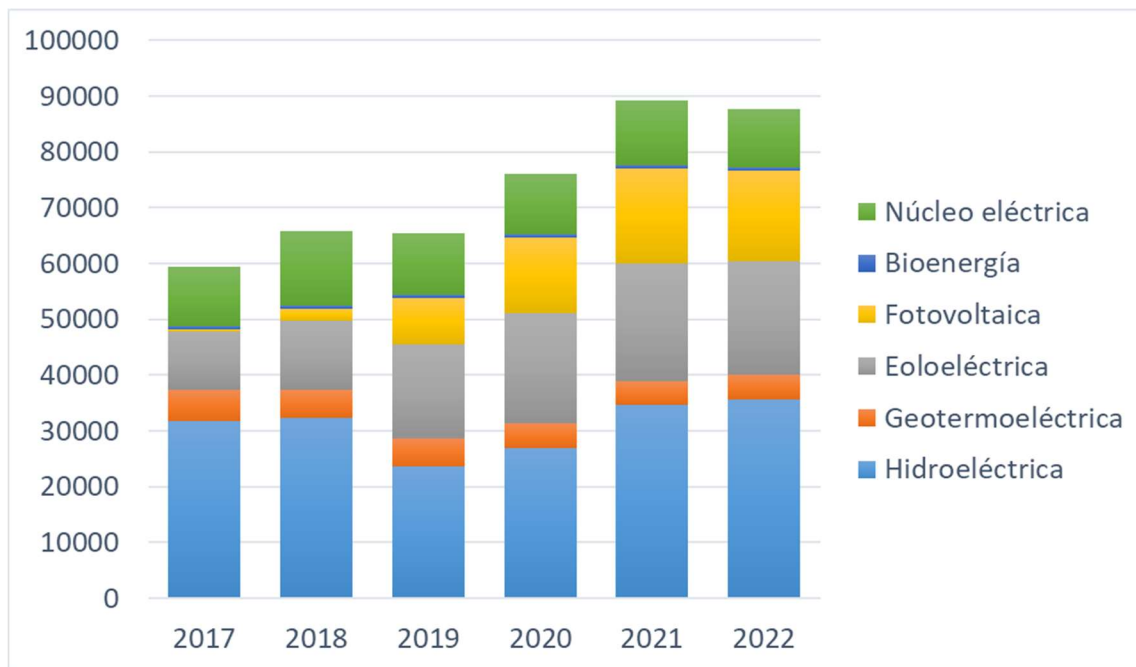
Gráfica 13. Capacidad instalada de las Energías Limpias, 2022 (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos de CENACE (2023)

La energía producida en 2022 por las tecnologías limpias fue de 77,182 GWh (23.11% del total), aportando la hidroeléctrica 35,561 GWh (46% de las FER), la eoloeléctrica 21,075 GWh (27.3%), la fotovoltaica 16,278 GWh (21%), la geotermoeléctrica 4,412 GWh (5.7%), y la bioenergía 617 GWh (0.8%). En cuanto a la energía nucleoeléctrica, ésta generó 10,539 GWh (13.65%). Nótese que en la siguiente gráfica no incluye la cogeneración eficiente debido a que, en mayo de 2023, la CRE realizó diversas modificaciones a la normatividad aplicable en relación con esta fuente de energía.

Gráfica 14. Energía producida de fuentes renovables y nuclear, 2017-2022 (GWh)



Fuente: Elaboración propia con datos de CENACE (2023)

A partir de estos en estos datos, se puede constatar el incremento sostenido en la generación de electricidad a partir de fuentes limpias en los últimos años, siendo la energía eólica y solar las de mayor crecimiento, aunque, si bien, la energía hidroeléctrica continúa siendo preponderante. Sin embargo, a pesar de este importante crecimiento, el desarrollo de las EE.RR. en México aún se encuentra muy por debajo de su potencial. Esta situación es prevista en el PRODESEN 2020-2034, en el cual se plantea “la incorporación en el mediano plazo de centrales de ciclo combinado, la rehabilitación y modernización de algunas hidroeléctricas en operación, así como el equipamiento y repotencialización de otras en instalaciones hidráulicas existentes” (SENER, 2020: 59), estimando el potencial de dichas centrales con capacidad menor a 30 MW de 14,500 MW.

En este documento, también se estudia el potencial de la energía nuclear como estrategia energética futura, específicamente la disponibilidad del uranio en México, la cual posee ciertas ventajas en relación con otras energías limpias, en términos de costos, superficie de terreno a abarcar, restricciones de diversa índole y vida útil. Por ejemplo, la

vida de una central fotovoltaica es de 20 a 25 años, mientras que la de las centrales hidroeléctricas y nucleares oscila entre 80 y 100 años.

Finalmente, para el periodo 2020-2024, no se considera la ampliación de la capacidad de generación ningún proyecto renovable, ni público ni privado.

“Sólo se consideran los proyectos firmes con contrato de interconexión y los considerados estratégicos de infraestructura necesarios para cumplir con la política energética nacional del Plan Nacional de Desarrollo; a partir de 2025 se integran proyectos [con tecnologías convencionales y de Energía Limpia] que resultan del proceso de optimización de mediano y largo plazos” (SENER, 2020: 64).

De esta forma,

“la evolución de la producción de energía eléctrica estimada de 2020 a 2034 seguirá siendo predominante el consumo de gas natural, con una incorporación gradual y ordenada de la participación de las Energías Limpias con el objetivo de cumplir las metas establecidas, privilegiando la Confiabilidad en el SEN ante la intermitencia de las renovables” (SENER, 2020: 66).

3.3.3.1 Potencial de generación de las fuentes de energía renovable

México cuenta con dos instrumentos estratégicos para identificar las zonas factibles para el desarrollo de proyectos con energías renovables: el Inventario Nacional de las Energías Limpias (INEL, antes INERE) y el Atlas de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL), ambos desarrollados y actualizados por la SENER en conjunto con otras instituciones públicas. El primero de ellos contiene información sobre los potenciales de generación de electricidad que tienen las energías limpias en México, que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 16. Clasificación del potencial las energías limpias

Tipo	Descripción
Potencial Probado	Es aquel que cuenta con estudios técnicos y económicos que comprueban la factibilidad de su aprovechamiento, se encuentra en las energías eólica y solar.
Potencial Probable	Es aquel que cuenta con estudios de campo que comprueban la presencia de los recursos, pero que no son suficientes para evaluar la factibilidad técnica y económica de explotación, corresponde a los recursos geotérmicos.
Potencial Posible	Se refiere al potencial teórico de los recursos pero que carece de los estudios necesarios para evaluar la factibilidad técnica y los posibles impactos económicos, ambientales y sociales. En este rubro el mayor potencial está en la energía solar seguida de la eólica.

Fuente: SENER (2018)

Bajo estas definiciones, se estima que México cuenta con el siguiente potencial de generación eléctrica con energías renovables:

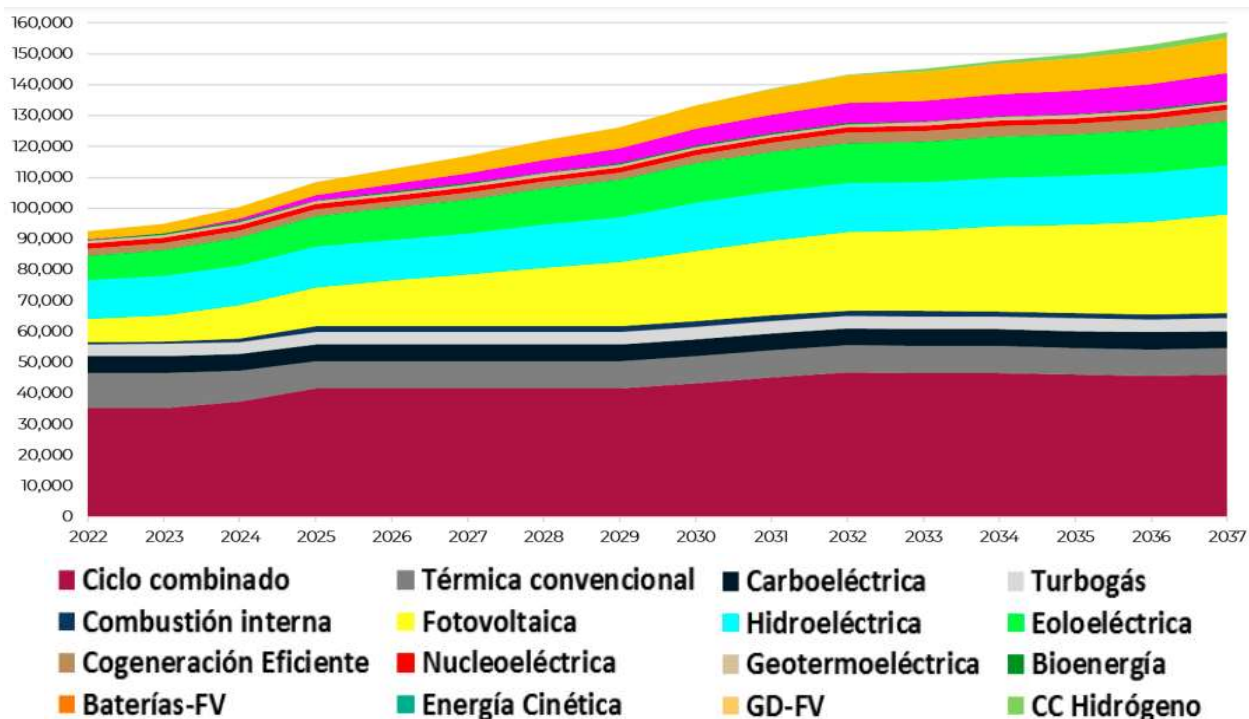
Tabla 17. Potencial de las energías renovables en México (GWh/a)

Recurso	Geotérmica	Hidráulica	Eólica	Solar	Biomasa	Oceánica
Probado	2,61	4,92	25,104	25,052	3,326	-
Probable	45,207	23,028	-	-	680	1,057
Posible	52,013	44,18	87,6	6,500,000	11,485	

Fuente: SENER (2018)

Tomando en cuenta este potencial de los recursos renovables (incluyendo la Generación Distribuida de sistemas fotovoltaicos (GD-FV, que es la energía generada en el mismo sitio donde se consume y que no rebasa los 500 kW, por ejemplo, los techos solares en los hogares) y de los no renovables (Nucleoeléctrica y Cogeneración Eficiente), se estima que para el año 2037 se tendrá una capacidad de generación con energías limpias de 19,665 MW, con lo que la participación de la energía limpia en la red eléctrica incrementará a 61.15%.

Gráfica 15. Evolución de la capacidad instalada neta esperada (MW) 2023-2037

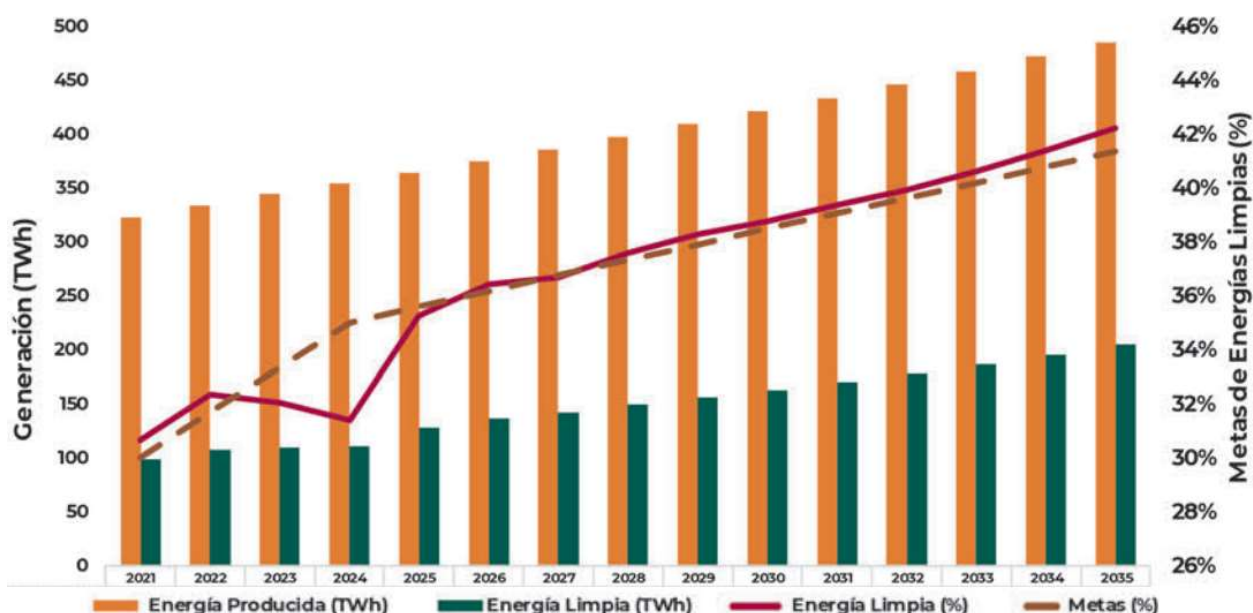


Fuente: CENACE (2023)

Con esta capacidad instalada, se pronostica una producción eléctrica de 355 TWh en 2024 (con 32% de energías limpias) y 486 TWh en 2035 (con 42% de energías limpias), con lo cual solamente a partir de 2025 la generación con Energía Limpia será ligeramente superior a la trayectoria de las metas de establecidas en la LTE (Gráfica 16). En 2024 no se alcanzarán dichas metas

“debido al retraso en la construcción o cancelación de los proyectos instruidos que permitan la integración de generación renovable/limpia, ya que se ha priorizado el presupuesto para los proyectos instruidos para la Confiabilidad y Continuidad del Suministro Eléctrico, que es una actividad prioritaria para el desarrollo nacional” (CENACE, 2021: 39).

Gráfica 16. Evolución de generación y las metas de Energía Limpia



Fuente: SENER (2021)

3.4 Retos y oportunidades de las transiciones energéticas en México

Como hemos señalado, a pesar de que México tiene un alto potencial para la generación eléctrica a partir de EE.RR., hasta 2023 solo se ha utilizado un bajo porcentaje de esta energía (1,7%- 2,3%), debido a que existen algunas barreras que limitan su desarrollo y expansión a lo largo de la República, así como diversos problemas que socavan las oportunidades de inversión en el sector. En este apartado, abordaremos las cuestiones más importantes que afectan el potencial renovable del país, principalmente las relacionadas con la energía eólica.

3.4.1 Definición y objetivos de las energías limpias

Debido a que la política energética de México tiene como prioridad garantizar la eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad y seguridad del SEN (art. 6 de la LIE), el desarrollo de las EE.RR. ha sido muy lento en comparación con otros países. La naturaleza de las leyes que regulan el sector eléctrico se basa principalmente en criterios de eficiencia técnica y económica, lo cual posterga de manera significativa la creación

de nuevos proyectos renovables a tal punto que se estima que no se cumplirán las metas de generación de energía limpia sino después de 2024.

Si bien, esta prioridad energética está estrechamente relacionada con los recursos petroleros que hay en el país y la intermitencia que presentan las EE.RR., la tendencia histórica que ha caracterizado al Estado de generar la energía a través de la fuente más barata conduce a la poca promoción de fuentes alternativas, siendo estas relegadas a la iniciativa privada con todos los riesgos que ello conlleva. Por eso, a la par de considerar los mecanismos financieros y fiscales para darle mayor competitividad económica a las EE.RR., debe haber un objetivo claro en la legislación mexicana de los beneficios sociales que se buscan alcanzar con estas fuentes de energía.

Como señalamos en el subapartado 3.3.2 sobre la LIE, al incorporar en un mismo concepto a las EE.RR., las no renovables y la generación de las grandes hidroeléctricas, México pasó de pronto a un mayor porcentaje de generación de energía limpia con un simple cambio de definición, encontrándose “sustancial y cómodamente más cerca del cumplimiento de las metas establecidas en la LGCC y retomadas después por la LTE” (Tornel y Villareal, 2017: 7). Esta situación induce erróneamente a creer que se pueden obtener los mismos beneficios invirtiendo en energía solar, nuclear o de plantas hidroeléctricas, siendo que todas son energías “limpias”.

Además, al no tener un umbral establecido para clasificar a tales energías, existe el riesgo de que se incluyan otras fuentes de energía en esta clasificación, como los procesos de ciclo combinado mediante el uso de gas natural (tal y como la industria del acero lo solicitó en los debates legislativos previos a la aprobación de la LTE) (Tornel y Villareal, 2017).

Para subsanar esta deficiencia en la definición, nuestra propuesta es incluir en la LIE y LTE disposiciones que permitan aclarar los objetivos que se buscan alcanzar con cada una de las EE.RR. y no renovables, especialmente en relación con los beneficios sociales que los proyectos pudieran tener para las ciudades, pueblos, comunidades, zonas rurales y marginadas. En la vigente legislación mexicana no existe una definición del concepto de “beneficio social”, por lo que se torna fundamental incentivar el debate entre

actores y organizaciones sociales para crear un marco conceptual de los potenciales beneficios y poder instrumentarlos en políticas públicas.

Si bien, en la LIE y la LTE se abordan los beneficios a los usuarios derivados del desarrollo sustentable de la energía, incluyendo el suministro de la energía a comunidades rurales y urbanas marginadas, y el fomento industrial de cadenas productivas y de valor nacionales y locales (art. 10 de la LTE, art. 79 y 84 de la LIE), hay una ausencia de mecanismos efectivos para transferir los potenciales beneficios sociales de los proyectos energéticos. Esta ausencia conceptual y de políticas públicas trae como consecuencia que en el desarrollo de los proyectos se utilice el término de “beneficio social” como una herramienta para minimizar el impacto económico y ambiental en las comunidades y regiones, como mecanismo para dirimir conflictos y oposición a los proyectos, y como forma de mitigar el riesgo de inversión a través de una contraprestación/cuota a los pobladores.

De aquí la importancia de clarificar los objetivos de las energías limpias en la legislación y de articularlos, al mismo tiempo, con otro elemento importante: la participación amplia y efectiva de los pobladores en el diseño, implementación y gestión de los proyectos energéticos, no solo para propiciar un medioambiente más sano y llevar el suministro a zonas con poco o nulo abasto eléctrico, sino para hacer partícipes a los pobladores directamente de los beneficios de los proyectos. Hoy, con las teorías de la sostenibilidad que hemos estudiado previamente, sabemos que la transición energética conlleva los mecanismos para mitigar las causas del cambio climático y, simultáneamente, atender las necesidades propias de un país con grandes inequidades sociales. En este sentido,

“con una participación social efectiva, se permitirá que los proyectos energéticos puedan también ayudar a aliviar la pobreza energética, lo que implica no solo electrificar comunidades aisladas, sino permitir incrementar el consumo eléctrico con fuentes renovables y eficiencia energética que mejore la calidad de vida y reduzca el costo asociado” (Tornel y Villareal, 2017: 20).

3.4.2 Mecanismos de consulta y evaluación de los impactos sociales y ambientales

La falta de una participación efectiva de la población ha significado que en muchas de las regiones donde se ubican los proyectos energéticos, exista una marcada oposición de las comunidades locales e indígenas, no tanto al desarrollo las EE.RR. sino a la implantación de aquellos proyectos que tendrían impactos sociales, ambientales o económicos negativos, y que significarían, por tanto, un peligro a los medios de vida y el patrimonio cultural de las comunidades.

Esta oposición a los proyectos se ve fuertemente azuzada por los ineficientes mecanismos de consulta a pueblos y comunidades, a quienes con frecuencia se les toma en cuenta una vez que los proyectos ya han recibido los permisos y el financiamiento. Los factores que contribuyen a esta problemática incluyen las relaciones de poder asimétricas entre los desarrolladores y los habitantes de una zona, la poca transparencia de la información relevante y la mala coordinación de los diferentes órdenes de gobierno en los procesos de evaluación.

En general, en muchas regiones se ignora el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el cual defiende “el derecho de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias, y su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan” (OIT, 2014: 8). La postulación de la consulta y el consentimiento previo, libre e informado contenida en el Convenio es fundamental para los derechos indígenas con respecto a proyectos renovables y sostenibles (Huesca-Pérez *et al.*, 2018).

Sin embargo, existe una *paradoja* en cuanto a las políticas internacionales que impactan a nivel local, ya que los organismos financieros internacionales son los principales promotores del desarrollo eólico, pero también se ha fomentado una oposición a nivel local, que se apoya en acuerdos internacionales, como el Convenio 169 (Huesca-Pérez *et al.*, 2018). De acuerdo con el Relator Especial de la ONU sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, en 2017, los procedimientos de consulta a las comunidades indígenas en relación con proyectos energéticos resultaron inadecuados, “lo que condujo al despojo de tierras, impactos ambientales, conflictos sociales y criminalización de los miembros de las comunidades indígenas que se oponen a ellos” (WRI, 2021).

Todo ello ha retrasado el avance de los proyectos y de las metas sobre el cambio climático, ya sea por la misma oposición social, o por la suspensión provisional y cancelación de contratos en el gobierno de López Obrador. En el caso de las zonas donde están ubicados los parques eólicos, muchos habitantes han recibido con buenos ojos estas medidas del gobierno, tanto los que están a favor de las inversiones eólicas como los que están en contra. Un indígena a favor de los parques eólicos comenta: “los cambios propuestos por AMLO son buenos, ya que así se podrán revisar todos los contratos abusivos, como la renta de tierras para la construcción de parques eólicos, que por ignorancia hemos firmado” (Ramírez, 2021).

A pesar de que la LIE contempla la necesidad de llevar a cabo consultas y evaluaciones de impacto social y ambiental, persisten problemas que vician y distorsionan el proceso, tales como la ambigüedad legal con respecto a quién tiene derecho a ser consultado y cuánto debe durar el proceso de consulta, la falta de consultas obligatorias después de las evaluaciones, responsabilidades poco claras entre los diferentes actores públicos y privados, un débil mecanismo de seguimiento y la falta de sanciones para las empresas que no cumplen (WRI, 2021).

Por tanto, es de suma importancia revisar y actualizar las Evaluaciones de Impacto Social y de Impacto Ambiental contenidas en la LIE, así como las guías de Consulta Pública para comunidades y pueblos indígenas, para poder realizar un diagnóstico a fondo de las problemáticas que conllevan los proyectos energéticos, en consonancia con los objetivos previamente señalados, de forma tal que las inversiones en estos proyectos se traduzcan en una mejora real de la calidad de vida de la población.

Existen numerosas implicaciones sociales y culturales que son difíciles de abordar en una sola EIA, incluyendo los impactos a la tierra, la comunidad, los medios de vida y la cultura, por lo que, para mejorar su aplicación es imprescindible integrar a estos instrumentos las percepciones, preocupaciones de las comunidades indígenas e incorporar su conocimiento local, mejorando con ello la comprensión de las medidas de mitigación y los planes de compensación justos (Huesca-Pérez *et al.*, 2018). Cabe señalar que una evaluación ambiental y social integrada del territorio garantiza estándares ambientales más altos, siendo que, si estas evaluaciones se realizan aisladas

una de la otra, se corre el riesgo de hacerse de forma superficial (Huesca-Pérez *et al.*, 2018).

Así, al involucrar de mejor manera a la población en los proyectos de EE.RR. a través de instrumentos adecuados a la realidad del país, no como un medio de aplacar los conflictos y externalidades negativas de los proyectos, sino como una forma genuina de participación y diálogo con las comunidades y pueblos afectados, se podrán acelerar las transiciones energéticas en México.

Llegado a este punto de nuestra investigación, podemos constatar la ruta concreta que se ha trazado en nuestro país para avanzar hacia la sostenibilidad en materia energética, específicamente en cuanto al desarrollo de las EE.RR., plasmada en la legislación que regula el sector y los actores que intervienen en él. Con esto, podemos entender cuáles son los desafíos principales que se necesitan resolver para garantizar una transición energética que beneficie a la población mexicana en general y, a las comunidades del IDT en particular, de acuerdo con el planteamiento bioeconómico del DS que hemos expuesto en el cap.1 y con los acuerdos internacionales que México ha suscrito desde 1972, del cap. 2.

Capítulo IV: Contexto, diagnóstico socioeconómico y proyectos de energía eólica en el Istmo de Tehuantepec

En este cuarto y último capítulo, estudiaremos el desarrollo de la energía eólica en el IDT de 2006 a 2023, específicamente en las 6 comunidades donde se han llevado a cabo los proyectos energéticos, con el fin de comprender las formas concretas en que se han llevado a cabo estos proyectos, cuáles han sido los beneficios y perjuicios para la población de estas comunidades y con ello, finalmente, instrumentar una propuesta de política económica que contribuya a redistribuir los beneficios económicos derivados del desarrollo eólico en la región, todo esto engarzado con el horizonte teórico estudiado para transitar a una economía sostenible (cap. 1), los ODS (cap. 2) y las áreas de oportunidad que identificamos en el marco legal (cap. 3).

La experiencia internacional en este tipo de proyectos nos enseña que, para entender el nivel de aceptación u oposición social, el grado de afectación y las dinámicas entre los diferentes actores, es imprescindible conocer las dimensiones ambiental, económico, político-institucional y sociocultural de la región en donde se han implementado estos proyectos.

Tabla 18. Dimensiones de estudio para los proyectos eólicos

Eje de estudio	Descripción
Ambiental	Se encarga de analizar los impactos en la fauna y en los ecosistemas.
Económico	Estudia las respuestas sociales a los impactos en las actividades productivas y los beneficios económicos del proyecto eólico en la comunidad.
Político-institucional	Identifica los niveles de comunicación y la confianza-desconfianza en los espacios de decisión percibida por la ciudadanía con base en la actuación de las autoridades locales y la empresa privada.
Sociocultural	Valora la percepción de las posibles afectaciones al patrimonio natural y cultural de la zona por la instalación de los parques eólicos.

Fuente: Luna y Torres (2018)

Siguiendo esta propuesta metodológica, en primer lugar, se hará un análisis del contexto geográfico, histórico-cultural, socioeconómico y político-institucional de la zona, para entender las dinámicas, intereses e interrelaciones de los actores sociales, vale decir, los pobladores, arrendatarios, empresas desarrolladoras y gobierno.

Enseguida, se hará un análisis descriptivo del impacto social que ha causado la implementación de proyectos eólicos en las comunidades estudiadas, destacando las opiniones y perspectivas de los distintos actores sociales y, finalmente, se estudiarán los elementos de política económica que consideramos de gran utilidad para las autoridades municipales y estatales, empresas desarrolladoras, inversionistas, investigadores y académicos, y, sobre todo, a los pobladores del Istmo que deseen participar en la construcción e implementación del primer parque eólico comunitario en México.

4.1 Diagnóstico socioeconómico, político-institucional, histórico-cultural y ambiental del Istmo de Tehuantepec

En este apartado, se identificarán las características principales de Juchitán, El Espinal, Asunción Ixtaltepec, Ciudad Ixtepec, Santo Domingo Ingenio y Unión Hidalgo en torno a su ubicación, población, economía y elementos culturales e identitarios. Vale la pena señalar que, a lo largo de esta investigación, hemos realizado 4 visitas presenciales a estos municipios, durante 2021, 2022 y 2023, para complementar y contextualizar adecuadamente las temáticas analizadas, así como conocer de primera mano las opiniones, intereses y experiencias de los pobladores y, con ello, tener una idea más concreta de la forma de articular los proyectos eólicos comunitarios.

La visita a cada uno de estos municipios nos ayudó a identificar los procesos sociales e históricos, sus significados y sentidos, a través del conocimiento de diversos contextos y situaciones que ha generado la implementación de centrales eólicas en las comunidades del IDT. Entender el contexto cultural y social de la región, así como el aprovechamiento que se les ha dado a los recursos económicos, es un paso indispensable para reconocer la dificultad que han tenido sus pobladores para compaginar el desarrollo de tecnologías renovables con sus actividades productivas. En este sentido,

“el impacto provocado por la implementación de la industria eólica debe ser valorado a través de la percepción de todos sus actores sociales, con la finalidad de obtener una visión cercana a las realidades y a los efectos económicos y culturales que ha ocasionado en sus formas de vida y de sustento” (Nahmad *et al.*, 2014: 33).

4.1.1 Caracterización geográfica y ambiental

Los 6 municipios del Istmo que estudiaremos a continuación se encuentran en el estado de Oaxaca, el cual tiene una extensión de 93,757.6 km² (4.8% de la superficie del país) y se compone de 570 municipios divididos en ocho regiones: Cañada, Costa, Papaloapan, Valles Centrales, Istmo, Mixteca, Sierra Norte, y Sierra Sur. La región del Istmo, por su parte, abarca 20,755.26 km² y está dividido en dos cabeceras municipales: Tehuantepec con 19 municipios y Juchitán de Zaragoza con 41 municipios. La delimitación política actual ubica a la región del IDT en el territorio de 4 estados de la República: 40 municipios en el sureste de Oaxaca, 33 del sur de Veracruz, 10 del norponiente de Chiapas y 5 de Tabasco.

4.1.1.1 Condiciones físicas para la generación de energía eólica

La geografía de Oaxaca está compuesta de montañas, sierras, mesetas amplias, altos valles y planicies costeras. La atraviesan principalmente la Sierra de Oaxaca, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Chiapas, y se pueden encontrar grandes lagunas al sureste, como Laguna Superior, Laguna Inferior y el Mar Muerto. El IDT separa con 220 km las costas del Océano Atlántico de las del Pacífico y geográficamente se encuentra en el centro de la Sierra Atravesada (dentro de la Sierra Madre de Chiapas), limitando al oeste con la Sierra Norte de Oaxaca y la Sierra Madre del Sur, y al norte y sur con el Golfo de México y el Océano Pacífico, respectivamente. También se puede subdividir la región en “norte (sur de Veracruz), centro (selvas mixes y zoques) y sur (planicie de Juchitán y Sistema Lagunar Huave)” (Gómez-Martínez, 2005: 8),

Fig. 8. Mapa físico de la región del istmo



Fuente: Adaptado de *Mapa físico de Oaxaca* [Imagen], por Fuente (2006), Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oaxaca_fisico_regiones.png), GFDL

Esta localización privilegiada hace que las intensas corrientes de viento (conocidas regionalmente como *tehuanos*) alcancen en ella velocidades máximas entre 108 y 180 km/h, las cuales provienen del Golfo de México, soplan de Norte a Sur y atraviesan de lleno el IDT (Mejía, 2017). Esto permite que el sur del Istmo cuente con recursos eólicos clasificados de buenos a excelentes, con un potencial de generación de 33,000 MW a 44,000 MW (Rojas, 2020), por encima del de otras latitudes del país, por ejemplo, Tamaulipas (21,000 MW) o Baja California (5,000 MW). De este potencial, para 2022, solamente se han aprovechado 2,758 MW.

Fig. 9. Mapa de la capacidad instalada de energía eólica en México, 2022



Fuente: Amdee (2022)

Este potencial del Istmo proviene de

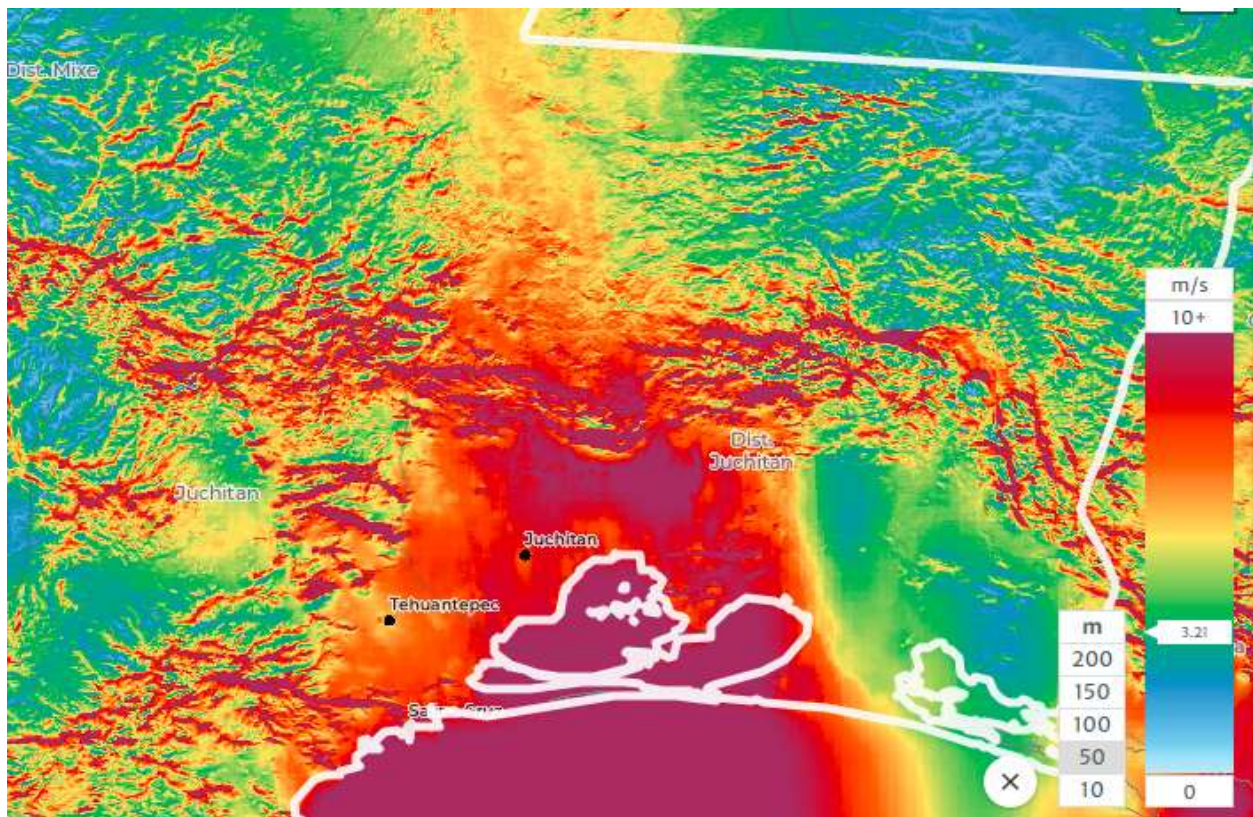
“los sistemas de alta presión que se desarrollan en el Golfo de México y que están asociados a la entrada de masas de aire frío que llegan del norte del continente [...] [haciendo] que estos vientos se eleven a altitudes superiores a los dos mil metros [snm] para después bajar rápidamente sobre la planicie costera de Tehuantepec. [...] La confluencia de las provincias morfotectónicas de las Sierras Madres del Sur y de Chiapas [...] se interrumpen ‘formando un estrecho de unos 40 km de ancho y un máximo de 200 m de altura. Por allí los vientos se encañonan y encuentran un sendero que les permite el paso hacia el Golfo de Tehuantepec’” (Lucio, 2013: 31).

Oaxaca es influenciada por tres flujos eólicos predominantes: un viento de noreste a norte de octubre a febrero (el flujo de mayor fuerza y el más predominante, que se presenta entre marzo y abril), un viento del este de marzo a mayo y un viento *alisio* de este a noreste de junio a septiembre (Elliot *et al.*, 2004). Estos flujos se canalizan con gran fuerza precisamente en esta región, convirtiéndola en una de las regiones más atractivas para la generación de energía basada en el viento. Sin embargo,

“la geografía también es caprichosa: el viento sopla con fuerza en el Istmo, pero la Sierra Madre lo debilita. Así que el área aprovechable se reduce. En donde el aire tiene más fuerza ya se han instalado aerogeneradores, hay centros urbanos o se trata de una zona montañosa. Ya no queda mucho espacio” (Hernández, 2021).

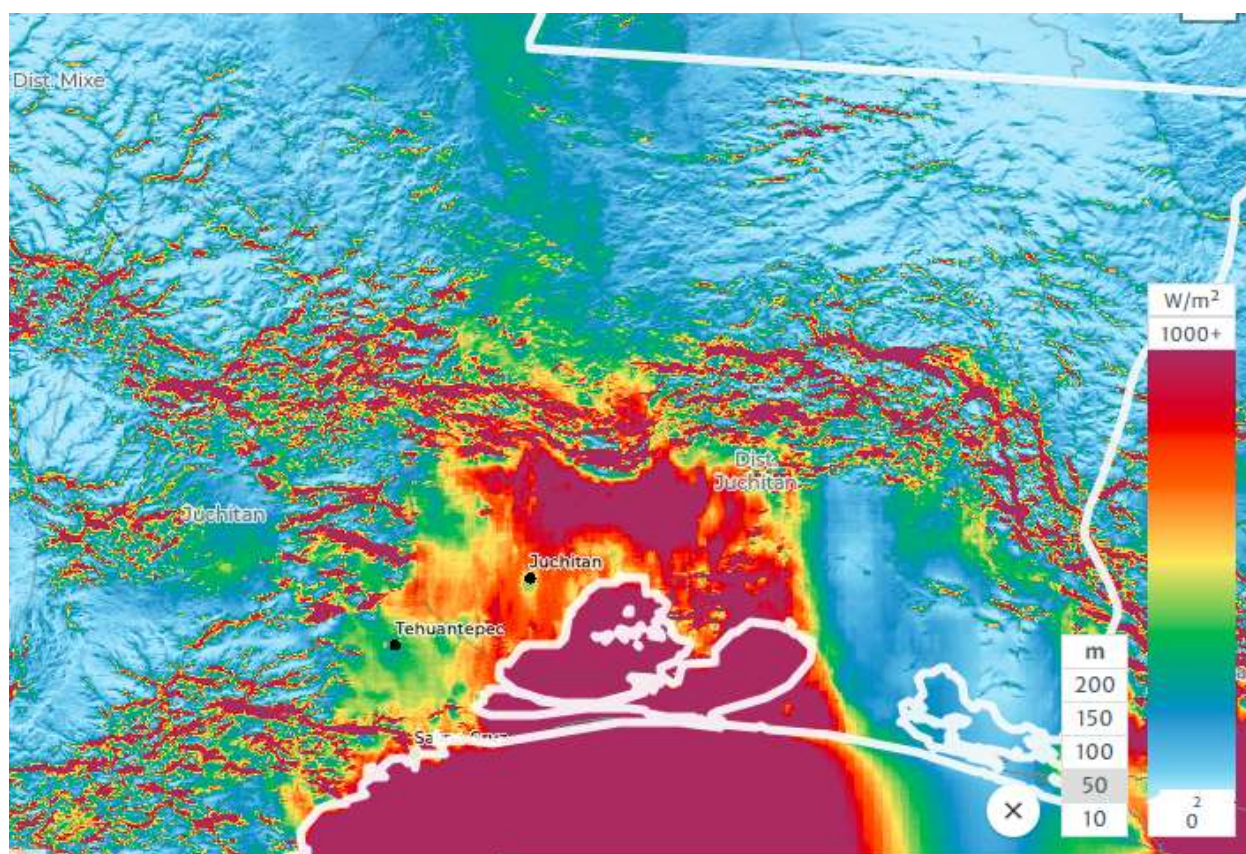
Los datos más actualizados sobre el potencial eólico están disponibles en *Global Wind Atlas* (GWA). Se trata de una aplicación basada en web, desarrollada por el Departamento de Energía Eólica de la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU Wind Energy) y en estrecha colaboración con el Banco Mundial e instituciones nacionales de aquel país. Utiliza modelos de mesoescala a microescala para predecir la velocidad del viento en diferentes partes del mundo. La última versión de GWA (3.0) se lanzó el 25 de octubre de 2019. De acuerdo con esta aplicación, los datos del 10% de la zona del Istmo con más viento muestran una velocidad media de 7.66 m/s (Fig. 10) y una densidad de potencia media de 761 W/m² (Fig. 11); ambas estimaciones a una altura conservadora 50m (en realidad, las torres eólicas miden 80-120m).

Fig. 10. Velocidad media del viento en el IDT



Fuente: GWA 3.0 (2021)

Fig. 11. Densidad de potencia del viento en el IDT



Fuente: GWA 3.0 (2021)

A escala comercial, estos indicadores se encuentran dentro del rango de excelente, lo cual asegura el retorno de la inversión en energía eólica en esta región.

Tabla 19. Clasificación de la densidad de potencia y velocidad del viento

Clase	Potencial del Recurso (Escala comercial)	Densidad de Potencia del Viento (W/m^2) @ 50 m agl	Velocidad del Viento ^(a) (m/s) @ 50 m agl
1	Pobre	0 – 200	0.0 – 5.3
2	Escaso	200 – 300	5.3 – 6.1
3	Moderado	300 – 400	6.1 – 6.7
4	Bueno	400 – 500	6.7 – 7.3
5	Excelente	500 – 600	7.3 – 7.7
6	Excelente	600 – 800	7.7 – 8.5
7	Excelente	> 800	> 8.5

Fuente: (Elliot et al., 2004)

Además, se estima que el IDT cuenta con un factor de planta¹⁵ medio de 0.45 (por encima de la región norte en los estados de Nuevo León, Coahuila, Chihuahua y Sonora, en el rango de 0.2 a 0.3, y Baja California con 0.25), con lo cual “incluso durante los meses de bajos vientos [mayo-junio], el recurso es razonablemente bueno” (Elliot *et al.*, 2004). El mayor potencial se encuentra en las crestas y cordilleras con elevaciones de terreno de 500 a 1,000 metros en zonas como La Mata, La Venta y La Ventosa (Elliot *et al.*, 2004).

La siguiente tabla nos muestra el potencial eólico que tiene Oaxaca, en la que podemos observar que cuenta con un potencial eólico de moderado a excelente, abarcando una superficie de 88,700 km² y estando 4,440 de ellos ubicados en el rango de excelente. Aun teniendo un supuesto conservador de 5 MW/km², esta superficie podría albergar una capacidad instalada de 44,350 MW.

Tabla 20. Potencial eléctrico del viento en el IDT

Recurso Eólico a Escala Comercial	Clase de Viento	Potencia del Viento a 50 m W/m ²	Velocidad del Viento a 50 m m/s*	Superficie Total en km ²	Porcentaje de Terreno con Viento	Capacidad Instalada Total en MW
Moderado	3	300 – 400	6.1 – 6.7	2,234	2.4	11,150
Bueno	4	400 – 500	6.7 – 7.3	2,263	2.5	11,300
Excelente	5	500 – 600	7.3 – 7.7	1,370	1.5	6,850
Excelente	6	600 – 700	7.7 – 8.5	1,756	1.9	8,800
Excelente	7	> 800	> 8.5	1,248	1.4	6,250
Total				8,870	9.7	44,350

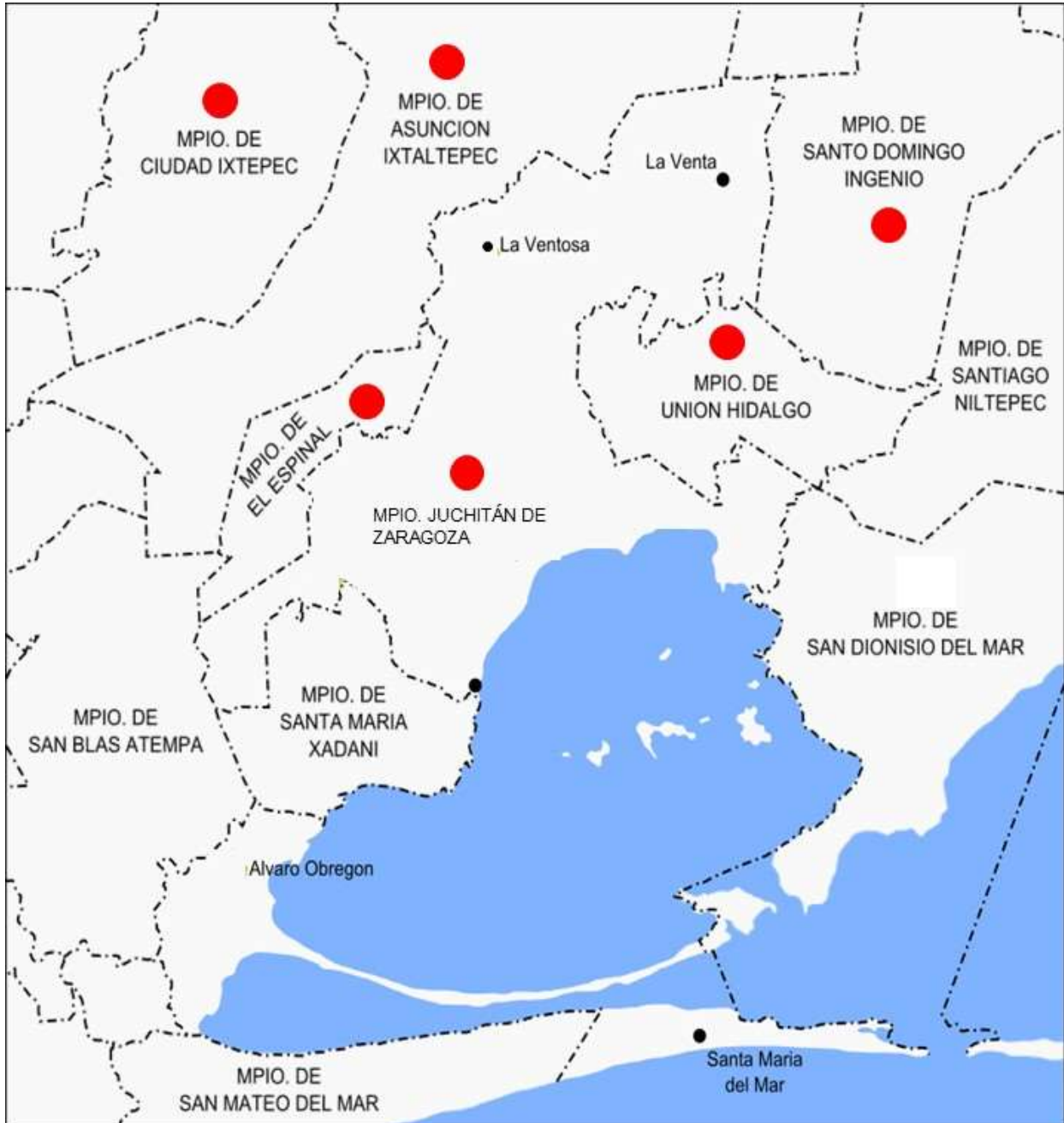
Fuente: (Elliot *et al.*, 2004)

Estas atractivas condiciones con las que cuenta la región fueron el incentivo para la creación del “*Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec*” en 2004, el cual está integrado por los Municipios de Juchitán de Zaragoza, El Espinal, San Dionisio del Mar, Asunción Ixtaltepec, Unión Hidalgo y Santo Domingo Ingenio, y abarca cerca de 100,000 hectáreas de tierras ejidales y comunales (Fig. 12). No obstante, las enormes ganancias que han

¹⁵ También llamado factor de capacidad neto, de carga o de utilización, se define como “la relación entre la energía eléctrica producida por un generador o conjunto de generadores, durante un intervalo de tiempo determinado y la energía que habría sido producida si este generador o conjunto de generadores hubiese funcionado durante ese intervalo de tiempo, a su potencia máxima posible en servicio” (Factor de planta, 2017). El índice representa el tiempo en el que una central eléctrica se encuentra generando energía durante un año.

tenido las empresas desarrolladoras contrasta con los escasos beneficios que han percibido estas comunidades.

Fig. 12. Corredor Eólico del IDT



Fuente: GRIETA (s.f.)

4.1.1.2 Contexto ambiental

La región del Istmo abarca aproximadamente 1,997,557 hectáreas, de las cuales 245,510 son de bosque o selva, 231,429 son pastos naturales o son tierra de monte y, la mayor parte, 341,862 hectáreas, se destinan a la agricultura (INPI, s.f.). El clima es predominantemente caluroso, de tipo tropical, sobre todo en los meses de abril y mayo. Tan sólo en la Selva de Los Chimalapas nacen más del 40% de los ríos de México; además, la región alberga importantes yacimientos minerales entre los que destacan los de plata, cobre, hierro, grafito cristalino, carbón, yeso y travertino (GRIETA, s.f.).

La diversidad ecológica del Istmo incluye las segundas lagunas de mayor biodiversidad de México (Lagunas Superior e Inferior), la selva mejor conservada de Norteamérica (Chimalapas-Uxpanapa-Cintalapa), el corredor eólico más importante de México, la zona petrolera más grande de México (Golfo de México y Golfo de Tehuantepec) y una de las cuencas hidrológicas más húmedas del país, con afluentes de los ríos Coatzacoalcos-Uxpanapa y parte del Papaloapan Bajo, el Grijalva-Usumacinta norte y los ríos de Juchitán y Tehuantepec (Gómez-Martínez, 2005). De acuerdo con la “Evaluación Ambiental y Social Estratégica para el desarrollo eólico en el sur del Istmo de Tehuantepec” (2015), esta zona es el corredor de aves más importante de América que se extiende desde Canadá hasta Centroamérica, sin embargo, no existe un manejo adecuado de los impactos. a este corredor debido a la falta de información de monitoreo.

En el IDT, existen 126 ejidos y comunidades agrarias que se dedican, en su mayoría, a la agricultura —siembra de café, caña de azúcar, frijol, hortalizas, maíz, naranja y sorgo—, mientras que solo 14 ejidos y comunidades agrarias se dedican a la ganadería —ganado bovino, caballar y porcino—, abarcando el 17% de la producción estatal (INPI, s.f.)

Esta zona, abundante en recursos petroleros, mineros, forestales y de gran biodiversidad, ha sido un foco de atención del gobierno mexicano para propiciar el desarrollo nacional. Desde los años sesenta, los impactos sociales y ecológicos que conllevaron los grandes proyectos de desarrollo en la región se hicieron evidentes: el embalse del río Tehuantepec —para construir una presa del distrito de riego—, ocasionó la deforestación de 53 mil hectáreas de selva baja; el uso de los agro-químicos en los

cultivos agroindustriales provocó la degradación de suelos por efecto de la erosión; y la reconversión de los sistemas lagunares costeros en desagüe de los canales y de los desechos urbanos significó su contaminación y afectación de la vida natural que albergaban (Nahmad *et al.*, 2014).

Estas afectaciones ecológicas en conjunto con la modificación de la estructura territorial, así como las ambigüedades legales sobre la tenencia de las tierras, fueron el motor principal de las primeras movilizaciones sociales en la región por los zapotecos desde finales de 1970, las cuales sirvieron como reivindicación de los valores y formas culturales autóctonas, en momentos cruciales del debate nacional sobre el modelo de desarrollo a seguir (Nahmad *et al.*, 2014).

4.1.2 Contexto histórico

La región del IDT se caracteriza por tener una enorme riqueza cultural producto de su herencia prehispánica y colonial, sus espléndidos paisajes y sus abundantes recursos naturales. Ha sido un “espacio geopolíticamente estratégico para el contacto humano, la agricultura, el desarrollo de grandes ciudades y el comercio interregional e internacional, desde hace más de tres mil años” (Gómez-Martínez, 2005: 7). Por ello, en aras de tener una visión completa de la región, es preciso conocer la importancia pasada y presente de sus pueblos originarios, y su lugar en los actuales procesos socioeconómicos y políticos nacionales.

Los grupos *Ikook* fueron de los primeros en llegar a las tierras istmeñas, provenientes de Centroamérica o quizás Perú, aproximadamente en el año 750. Se dice que llegaron a territorio oaxaqueño costearo el litoral del Pacífico en barcos, canoas o balsas, buscando durante mucho tiempo asentarse en tierra firme, y que al arribar a la costa de Tehuantepec encontraron escasa resistencia de los Mixes que entonces la habitaban y quienes fueron desplazados a la zona montañosa del interior. Entonces, los ikook conquistaron toda la llanura costera, desde las lagunas del Istmo hasta Jalapa del Marqués (Gómez-Martínez, 2005; Villalobos, 2019).

Denominados despectivamente “huaves” (“gente que se pudre en la humedad”; Cervantes *et al.*, 2012) por los zapotecos, sus descendientes son también conocidos en la región como “mareños” por los nombres de sus pueblos en el Istmo: San Dionisio del Mar, San Francisco del Mar, San Mateo del Mar y Santa María del Mar. La gente perteneciente a este pueblo “han hecho del agua -en sus distintas formas- la manifestación cultural en torno a la cual giran sus creencias, su economía y su organización social” (Castaneira, 2008); de hecho, “son el único pueblo indígena en Mesoamérica que tiene a la pesca como actividad central en la vida productiva, económica, social y cultural” (Nahmad *et al.*, 2014: 109).

En 1250, los zapotecas (zapotecatl —“gente que proviene de Teozapotlán”—, llamados así por los mexicas) arribaron a la zona desde de los Valles Centrales de Oaxaca y se enfrentaron a los Ikkook por el territorio, quienes fueron derrotados y desplazados hacia los lugares antes señalados. A partir de entonces, se generó una relación de subordinación hacia los zapotecas que perdura hasta la actualidad, la cual “se ve reflejada en el intercambio inequitativo y desigual entre los productos del mar ofrecidos por los huaves y los productos agrícolas y manufacturados ofrecidos por los zapotecos” (Nahmad *et al.*, 2014: 110).

La comunidad zapoteca, por su parte, se autodenomina como *Binnizá* (“gente que proviene de las nubes”; Villalobos, 2019). La leyenda zapoteca más antigua describe a sus ancestros como gigantes nacidos en las nubes, excelentes guerreros y maestros en las artes adivinatorias, y con capacidad de convertirse en animales, árboles o piedras. Otras leyendas sostienen que estos antepasados, —llamados *Binnigulaza* (“gente antigua de las nubes”)— no fueron derrotados por los españoles debido a que, al son de la música y al ritmo de la danza, se dispersaron y se llevaron con ellos sus conocimientos y tradiciones (Villalobos, 2019).

Se cuenta que, anticipando la llegada de los extranjeros, los primeros zapotecas decidieron abandonar sus ciudades y convertirse en jaguares, enormes serpientes, lagartos, águilas o en corpulentos árboles y enormes peñascos a modo de vigilar sus ciudades y el conocimiento enterrado en la región; mientras que algunos emigraron a otros territorios para seguir con sus antiguos cultos y costumbres (Gómez, 2016). Esta

tradición oral Binnizá les permite explicarse a sí mismos por qué llegaron a ser el pueblo indígena más numeroso, disperso y dominante a lo largo del Istmo y del estado.

A la llegada de los españoles, el Istmo ya era una ruta de tránsito codiciada entre mexicas, zapotecas y mayas, a cuyos centros de poder estaban subordinados señoríos autónomos (Gómez-Martínez, 2005). La totalidad de los dominios mesoamericanos fue fragmentada durante el Virreinato de la Nueva España, y la región del IDT quedó dividido entre la Arquidiócesis de Antequera (abarcando el sur de Veracruz y Oaxaca, razón por la que comúnmente se cree que el Istmo está en este último estado) y la diócesis de Chiapas.

Fig. 13. Distribución geográfica de los pueblos mesoamericanos, 1519



Fuente: Gómez-Martínez (2005)

Una vez consumada la conquista de Oaxaca a finales de 1521, los zapotecas pudieron mantener su lenguaje y su cultura ante la hegemonía española debido a la temprana alianza que mantuvieron con los conquistadores, así como las numerosas muestras de

resistencia e iniciativas autonomistas que mostraron durante el periodo colonial e independiente, por ejemplo:

- La rebelión de Tehuantepec en 1660 encabezada por indios zapotecas y que culminó en la autonomía de la provincia del régimen español durante un año.
- La derrota infringida al ejército intervencionista francés en una batalla cerca de Juchitán en 1866.
- Las rebeliones de “Che Gorio Melendre” (1845-1850), “Che Gómez” (1911), Valentín Carrasco y Roque Robles (1930), entre otras, en contra de los gobiernos de Oaxaca y de la Federación, en favor de mayor autonomía.

Esta inclinación decidida del pueblo zapoteca por las cuestiones políticas y militares contribuyó de manera significativa a la “formación de una cultura rica y distintiva, basada en la agricultura, la pesca y el comercio; y una identidad étnica —forjada en la lucha— que se caracteriza por un espíritu indómito de autodeterminación” (Campbell y Tappan, 1989: 249). Así, la comunidad zapoteca se convirtió en la de mayor presencia en la región y en Oaxaca, representando actualmente el 36% de la población indígena del estado.

En el siglo XIX, el IDT ya era una pieza territorial geoestratégica fuertemente codiciada por las potencias extranjeras, principalmente por Estados Unidos. Desde 1850, ya se preparaba una posible intervención al Istmo por parte del gobierno de ese país, a través de un servicio de transporte de la empresa "Louisiana Tehuantepec Company". En 1859, se firmó el Tratado McLane-Ocampo, por el cual el gobierno mexicano cedía a Estados Unidos el derecho de tránsito, desde el puerto de Tehuantepec hasta Coatzacoalcos, a cambio de un pago de 4 millones de dólares, aunque nunca fue ratificado por los congresos de ambos países.

Por entonces, el gobierno norteamericano solicitaba recorridos a Nicaragua, Panamá y Tehuantepec para determinar el punto idóneo para construir un canal que conectara los océanos. En 1871, Robert W. Shufeldt, capitán de la marina estadounidense, informa al Congreso de su país sobre la importancia de construirlo en México, pues aseguraba que

“el paso de armas y de tropas era más rápido por el Istmo de Tehuantepec y que la construcción de esta vía significaba hacer una extensión del río Mississippi en el océano Pacífico. De tal forma que el Golfo de México se convertiría en un ‘lago

norteamericano', que en tiempo de guerra impediría el paso a todos los enemigos” (Reina, 1994: 87-88).

Todos estos planes de convertir al Istmo en una zona navegable no prosperaron; sin embargo, no se detuvieron los intentos de hacerla una zona de tránsito. A finales del siglo XIX, Porfirio Díaz inició la construcción del ferrocarril interoceánico de Coatzacoalcos a Salina Cruz y se concluyó en 1907, lo que atrajo una considerable inversión extranjera en la región al tiempo que se propició la concentración de tierras en unas cuantas familias. Sin embargo, su apogeo duró poco, ya que en 1915 se inaugura el Canal de Panamá y el carácter estratégico del IDT fue relegado.

Durante el siglo XX, la región entró en un

“proceso de industrialización que incluyó la construcción de infraestructura urbana y de comunicaciones y colonización por grupos de campesinos sin tierra desplazados por la ganadería extensiva o atraídos por las compañías forestales que desmontaron las selvas vírgenes durante la ‘modernización’ del trópico húmedo mexicano, particularmente a partir de que el petróleo pasó a control estatal y se descubrieron los ricos yacimientos del Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche) y Salina Cruz, Oaxaca” (Gómez-Martínez, 2005: 13).

En la zona del Istmo, “la verdadera colonización fue industrial y urbana, y estuvo relacionada con el petróleo y la petroquímica” (Velázquez, 2009), ya que el descubrimiento de nuevos yacimientos de hidrocarburos al sur de Veracruz (1951), la construcción de los complejos petroquímicos de Cosoleacaque (1962) y Pajaritos (1967), y la construcción del oleoducto Coatzacoalcos-Salina Cruz fueron los factores que conformaron al Istmo petrolero, al mismo tiempo que se daba forma a la ruta transístmica que conectara las regiones petroleras con el sureste del país.

De la misma manera, así como la construcción del ferrocarril transístmico a finales del siglo XIX permitió la comunicación entre los dos océanos, la coyuntura económica y comercial actual demanda la “adopción de un ferrocarril de alta velocidad para poder transportar enormes cantidades de contenedores en ambas direcciones y coadyuvar en la transportación que el canal de Panamá ya no puede sostener, a pesar de sus ampliaciones” (Nahmad *et al.*, 2014: 15).

Debido precisamente a la sobresaturación del Canal de Panamá, nuevamente cobra vigencia el proyecto de crear un Corredor Transístmico en México y Centroamérica, siendo el “Plan Puebla Panamá” (2000) el primero de ellos. Actualmente, el gobierno de López Obrador (2018-2024) se ha planteado la tarea de crear el Corredor Transístmico Interoceánico, la cual estará compuesto por una serie de carreteras, rehabilitación de líneas férreas, industrias y el corredor eólico en el IDT.

4.1.3 Indicadores socioeconómicos

El último Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), muestra que Oaxaca tiene 4,132,148 habitantes, mientras que el Istmo cuenta con 642,979 (15.6% del estado). Los municipios con mayor población son Juchitán (113,570), Salina Cruz (84,438), Santo Domingo Tehuantepec (67739), Matías Romero Avendaño (38183) y San Juan Guichicovi (29,802).

De acuerdo con el “Atlas de Los Pueblos Indígenas de México” (INPI, 2020) y el INEGI (2022), en 2020, en México existen 23.2 millones de personas de tres años y más que se autoidentifican como indígenas (19.4 % de la población total), con 70 pueblos indígenas distribuidos en 28 estados de la República, siendo Oaxaca la entidad con mayor cantidad de ellos (14): chatinos, chinantecos, chocholtecos, chontales de Oaxaca, cuicatecos, huaves, ixcatecos, mazatecos, mixes, mixtecos, tacuates, triquis, zapotecos y zoques. Asimismo, Oaxaca es el estado con el mayor porcentaje de población mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena, con 31.2%, mientras en la región del Istmo es de 30.3%.

De los 41 municipios que integran la región del istmo, 22 se consideran como indígenas, 3 tienen presencia indígena y 16 se clasifican con población indígena dispersa (Nahmad *et al.*, 2014). Los grupos que tienen mayor presencia en la región son los zapotecos y huaves, aunque también se encuentran poblados de chontales, mixes, mestizos y zoques. En cuanto a los municipios que estudiaremos a continuación, la población indígena zapoteca es muy alta, siendo ésta la principal lengua indígena hablada la región (Tabla 21).

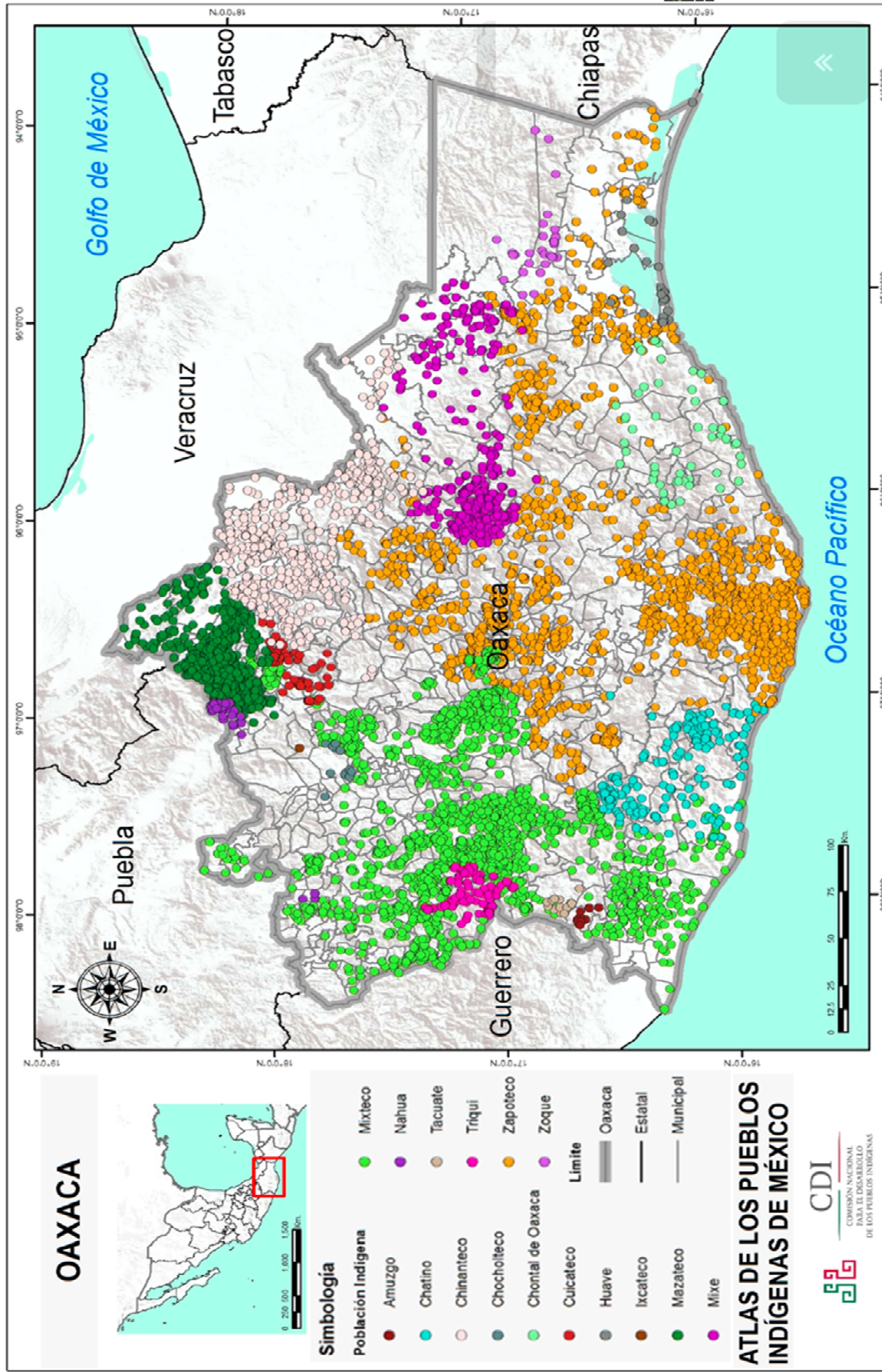
Tabla 21. Datos demográficos de 6 municipios del Istmo de Tehuantepec, 2020

Municipio	Población total	Población indígena	% Población indígena	Hablantes de alguna lengua indígena (>3años)	Principal Lengua Indígena hablada	Segunda lengua indígena hablada
Ixtaltepec	15.261	12.484	81,8%	37,0%	Zapoteca	Zoque
Ciudad Ixtepec	28.082	21.720	77,3%	19,3%	Zapoteca	Mixe
El Espinal	8.730	7.093	81,2%	31,7%	Zapoteca	Zoque
Juchitán de Zaragoza	113.570	96.933	85,4%	52,9%	Zapoteca	Zoque
Santo Domingo Ingenio	7.681	3.875	50,4%	4,2%	Zapoteca	Zoque
Unión Hidalgo	14.542	12.290	84,5%	47,6%	Zapoteca	Huave

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2020)

Como se puede observar en el siguiente mapa, la comunidad zapoteca no solamente es la de mayor presencia en el estado, sino también la más distribuida. Se concentra principalmente en los distritos de mayor densidad: Juchitán y Tehuantepec, y en sus ciudades homónimas, así como Salina Cruz, Matías Romero y Ciudad Ixtepec, aunque hay algunas poblaciones que se encuentran muy separadas entre sí. Por ello, el Atlas de los Pueblos indígenas los sitúa en 3 regiones principales: zapotecas de la Sierra Norte, de los Valles Centrales y del Istmo.

Fig. 14. Atlas de los pueblos indígenas de Oaxaca, 2015

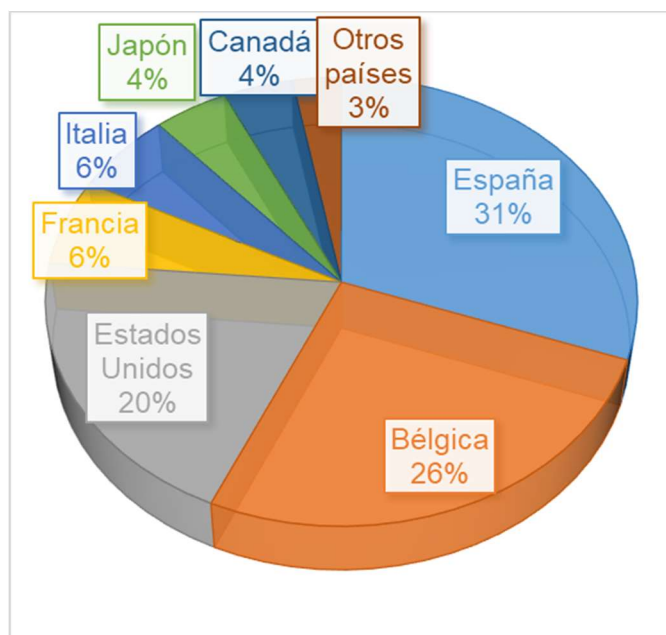


Fuente: INPI (2020)

La economía del estado de Oaxaca en 2020 fue de 352,163 mdp, contribuyendo con el 1.6% del PIB y ubicándose en el lugar 20 de la economía nacional. El sector económico más importante es el terciario (68.5%), específicamente los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (18.1%) y las actividades comerciales (15.0%) (SE, 2016). Los sectores estratégicos del estado son la agroindustria, los servicios turísticos, los productos de madera y para construcción, la industria textil, y las energías renovables (SE, 2016; INADEM, s.f.).

En el periodo enero de 1999 a junio de 2022, la Inversión Extranjera Directa (IED) en Oaxaca fue de 6,373.7 mmdd, ocupando el lugar 23 de las entidades de destino. Dicha inversión estuvo compuesta de nuevas inversiones (40.6%), reinversión de utilidades (30.3%) y cuentas entre compañías (29.1%), proveniente principalmente de España (30.5%), Bélgica (26.1%) y Estados Unidos (19.7%).

Gráfica 18. Origen de la IED en Oaxaca (2022)



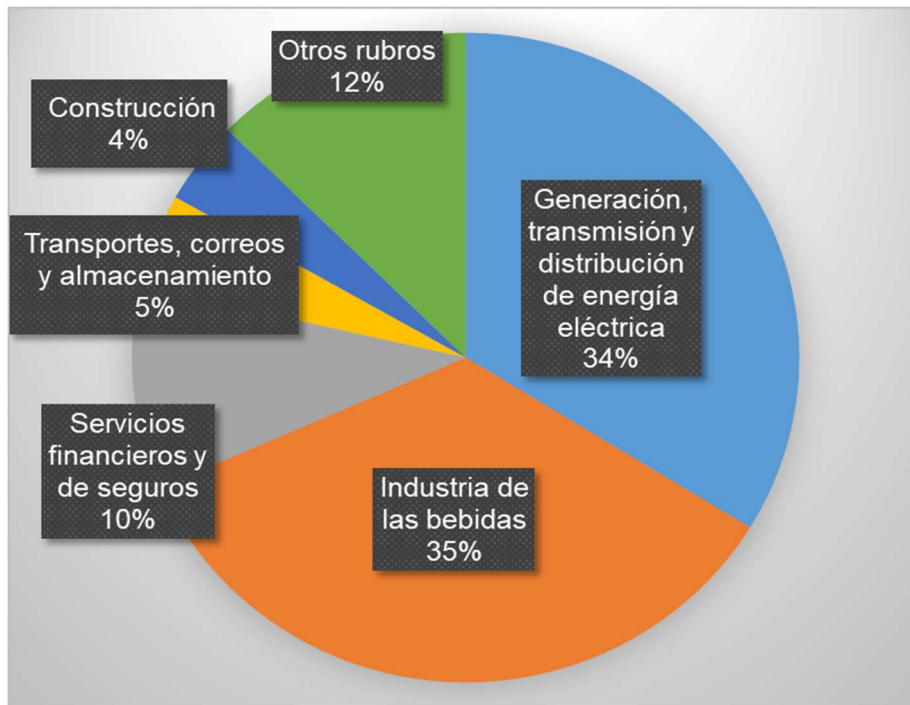
Gráfica 17. Composición de la IED en Oaxaca (2022)



Fuente: Elaboración propia con datos de la SE (2022)

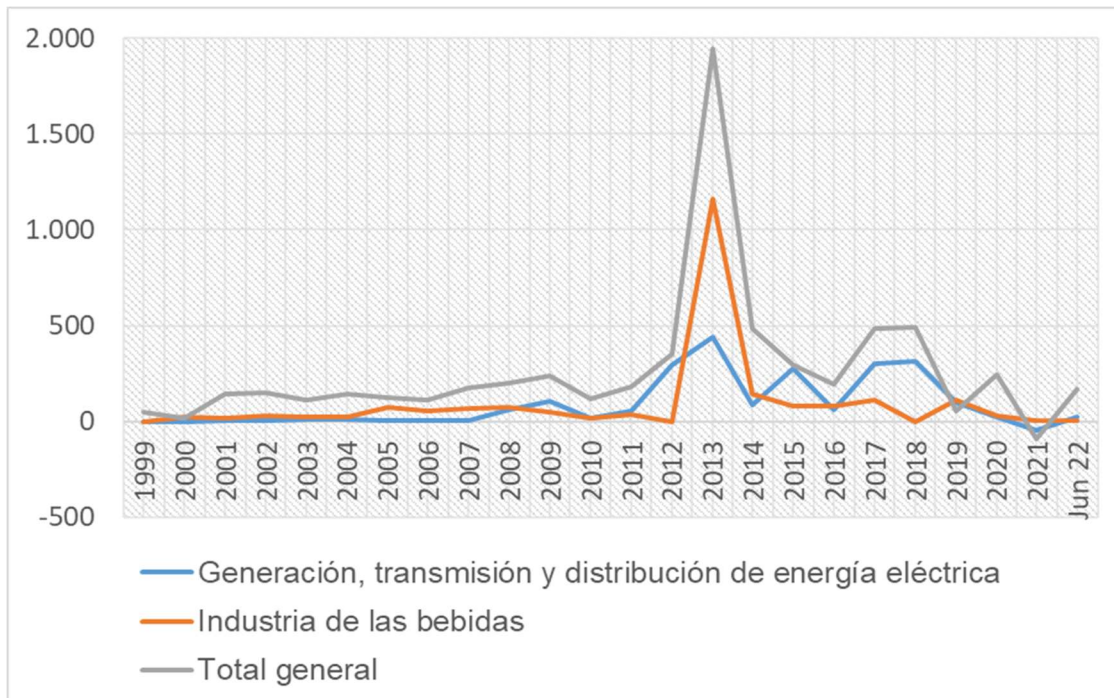
El destino de la inversión total fue hacia la industria de las bebidas (35%) y la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (34%) (Gráfica 19). Es relevante notar que la inversión nacional en el sector eléctrico ha tenido una caída pronunciada desde 2018 (Gráfica 20).

Gráfica 19. Destino de la inversión total en Oaxaca, 2022



Fuente: Elaboración propia con datos de la SE (2022)

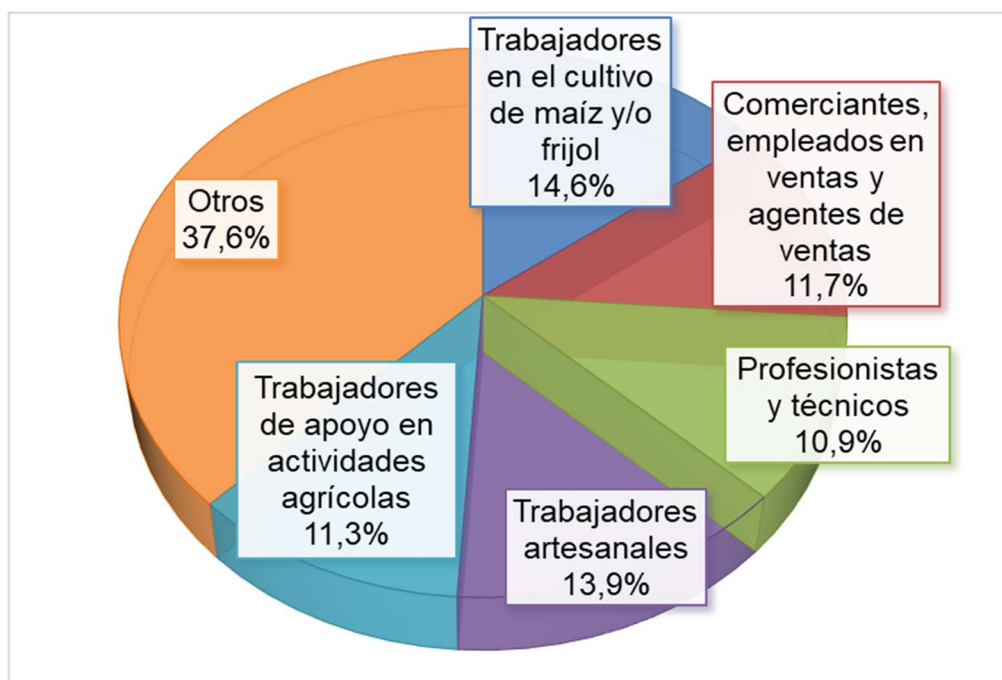
Gráfica 20. Evolución de la inversión nacional en la industria de las bebidas y el sector eléctrico, 1999-jun 2022 (mdd)



Fuente: Elaboración propia con datos de la SE (2022)

En 2022, los sectores que concentraron más unidades económicas en Oaxaca fueron el comercio al por menor (50.8%), las industrias manufactureras (30.4%) y los servicios de alojamiento temporal, y de preparación de alimentos y bebidas (18.9%). En el primer trimestre de 2022, la tasa de desocupación fue de 1.57%; de la población empleada (con salario promedio de \$3,280/mes), el 18.7% laboró en el sector formal (con \$5,990/mes promedio) y 81.3% en el informal (con \$2,650/mes promedio). Los mayores rubros de empleo fueron el cultivo de maíz y frijol (14.6%), el trabajo artesanal (13.9%), el comercio (11.7%) y el apoyo en actividades agrícolas (11.3%).

Gráfica 21. Distribución de la fuerza laboral en Oaxaca, 1er trim. 2022



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2022)

Históricamente, las comunidades que integran el istmo oaxaqueño no han tenido vocación industrial debido principalmente a la carencia de infraestructura y a su lejanía respecto a los centros proveedores de materias primas e insumos (Luna y Torres, 2018); sin embargo, existe un importante potencial de algunos municipios y regiones en materia de energía eólica que ha propiciado el arribo de inversiones extranjeras y la implementación de proyectos energéticos en buena parte del Istmo.

La ganadería es una actividad importante, y para ello se han destinado numerosas parcelas, mientras que la agricultura de la región es dominada por sorgo, maíz, frijol, ajonjolí, calabaza, cacahuete, jitomate, chile y sandía (Nahmad *et al.*, 2014). La economía local también se nutre de las actividades pesqueras presentes en las lagunas Superior e Inferior, y la costa del Pacífico; la refinería de Salina Cruz, su puerto y los proyectos eólicos de las comunidades; sin embargo, “no se han creado empresas de insumos, servicios o productos primarios, que realmente capitalicen. Por tanto; parte de los beneficios no se reinvierten ni se quedan en la región” (Nahmad *et al.*, 2014: 89).

En la región lagunar, la lluvia es escasa la mayor parte del año, lo que hace dificulta el desarrollo de la agricultura extensiva y hace que las poblaciones de San Mateo del Mar, San Dionisio del Mar y San Francisco del Mar se dediquen fundamentalmente a la pesca y dependan económicamente del enclave petrolero de Salina Cruz.

En materia de educación, el porcentaje de población del Istmo de 6 a 14 años que asiste a la escuela es de 94.6%, mientras que esta cifra se reduce a 46.7% en la población de 15 a 24 años. Por comparación, el porcentaje de esta última cifra para el estado es de 40%, mientras que la media nacional es de 45.3%. La tasa de analfabetismo es de 10.8% para el Istmo, 11.8% en Oaxaca y 4.7% es la media nacional. El estado tiene el segundo porcentaje de años de escolaridad más bajo del país, siendo de 8.1 años, mientras la media nacional es de 9.7%.

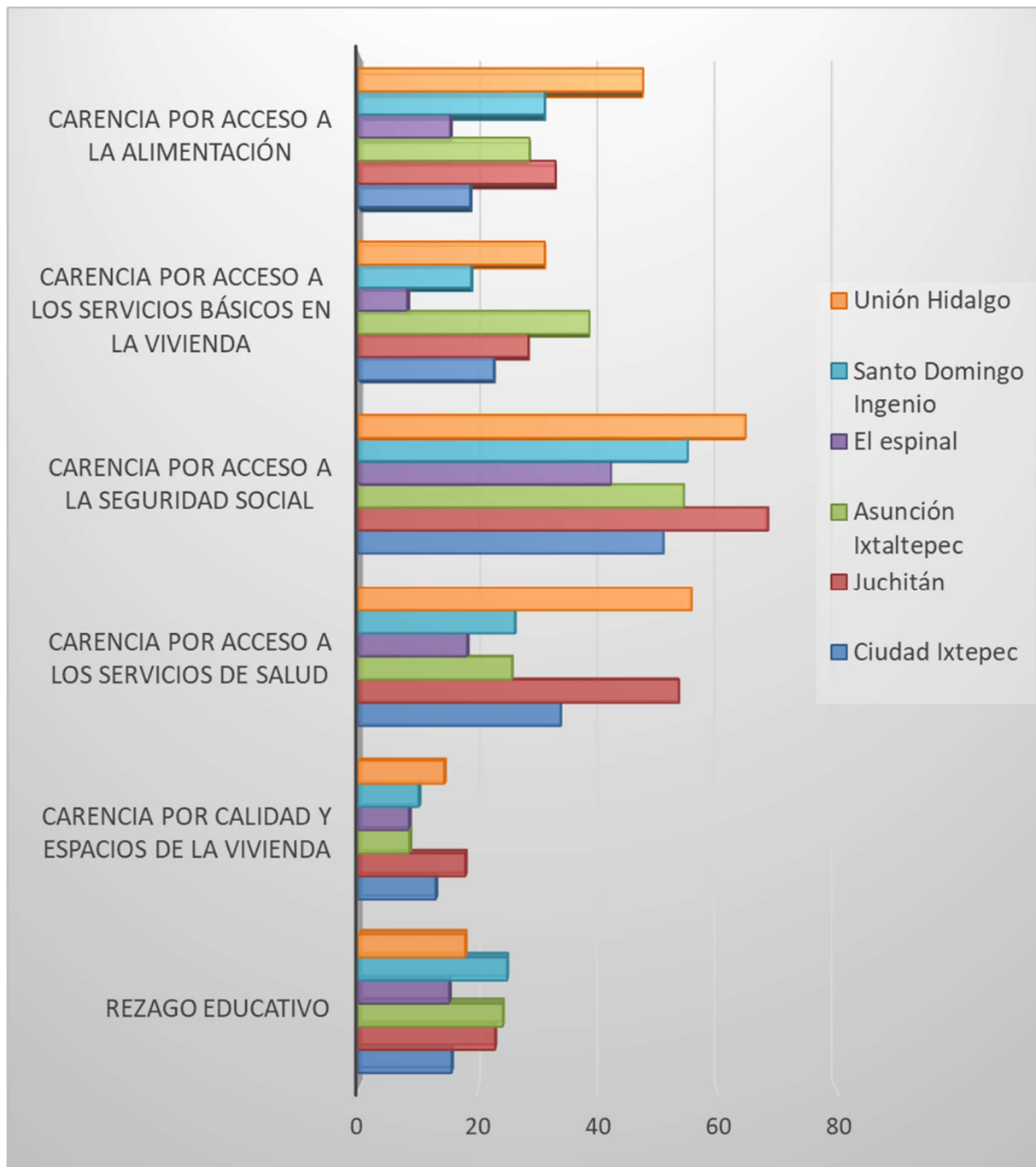
Tabla 22. Datos sociodemográficos de 6 municipios del IDT, 2020

Municipio	Población	Tasa de analfabetismo	Población afiliada a servicios de salud	Población en pobreza extrema	Población en pobreza moderada
Asunción Ixtaltepec	15.261	11,4%	78,1%	4,6%	26,4%
Ciudad Ixtepec	28.082	6,5%	74,7%	4,4%	25,7%
El Espinal	8.730	5,4%	79,9%	2,3%	22,0%
Juchitán de Zaragoza	113.570	9,4%	57,5%	16,0%	34,8%
Santo Domingo Ingenio	7.681	11,7%	72,4%	10,7%	46,5%
Unión Hidalgo	14.542	9,0%	59,3%	12,3%	32,9%

Fuente: Elaboración propia con datos de Atlas de Género Oaxaca (2022), Data México (2022) e INEGI (2020)

Oaxaca es uno de los estados más pobres y marginados del país. En 2020, el 61,7% de sus habitantes vivían en pobreza moderada y el 20,6% en pobreza extrema (CONEVAL 2020). Si bien, estas cifras son menores en los municipios estudiados, existen importantes carencias de acceso a la seguridad social, a servicios de salud, a la alimentación y a los servicios básicos de la vivienda, siendo Juchitán y Unión Hidalgo los municipios que presentan mayor porcentaje de carencia en estos rubros (gráfica 22). Vale señalar que las problemáticas sociales en esta región del Istmo se han agravado debido al sismo del 7 de septiembre de 2017 y a la Pandemia por Covid-19 en 2020.

Gráfica 22. Distribución de personas según carencias sociales en 6 municipios del IDT, 2020 (%)



Elaboración propia con datos de CONEVAL (2020)

4.1.4 Contexto político-institucional

El IDT, como en buena parte de Oaxaca, está fuertemente arraigado en relaciones comunitarias basado en el sistema de usos y costumbres. Este término hace referencia a “un sistema de normas colectivas que ha sido construido en las comunidades indígenas a través de los siglos, que no es infalible pero que ha probado su flexibilidad, coherencia y capacidad de coexistir con el sistema de gobierno moderno” (Valencia, 2011: 24). Bajo este sistema, se reconoce que la máxima autoridad reside en la asamblea comunitaria, en la cual los miembros de la comunidad asisten a través de representantes familiares para deliberar sobre los asuntos que les compete a todos, y llegar a una resolución que deberán acatar las autoridades elegidas para este propósito.

Este sistema permea en las relaciones de los diferentes actores sociales implicados en la región. Los principales son: arrendadores, no arrendadores, empresas de energía (desarrolladores), autoridades municipales, representantes ejidales y grupos de oposición. Nahmad *et al.* (2014) realizaron una interesante investigación referente a los actores sociales que intervienen directa e indirectamente en el desarrollo de los proyectos eólicos del Istmo, de quienes se llegó a las siguientes conclusiones:

Tabla 23. Actores sociales involucrados en el desarrollo eólico del IDT

Actor social	Resultado
Arrendadores	La mayoría solicita información y asesoría legal del gobierno y de las empresas desarrolladoras para saber con detalle los impactos que conllevan los parques eólicos, y poder negociar pagos más justos.
No arrendadores	Consideran que también deben participar en las sesiones informativas, especialmente en relación con la explotación de recursos naturales, que para la mayoría es nuevo y desconocido.
Autoridad municipal	Se mantienen muy alejados de todos los procesos de información, negociación y operación de los parques eólicos. Dejan toda la responsabilidad de vigilancia y participación directa al presidente del Comisariado Ejidal, limitándose a tareas de vigilancia general.
Autoridad ejidal	El presidente del Comisariado Ejidal es el eslabón entre el desarrollador y la comunidad. Es el actor más importante en los procesos de información y negociación, y frecuentemente se les acusa de corrupción, de actuar por interés propio y de ser malos negociantes, aunque hay quienes velan genuinamente por el interés de la comunidad. Los desarrolladores los toman en cuenta solo cuando hay que convencer a los pobladores, por lo que solicitan que el gobierno les pueda asesorar para tener negociaciones más justas.
Desarrolladores	Son las empresas que construyen y/u operan los parques eólicos. En 2022, estaban: Iberdrola, Acciona, Eléctrica del Valle de México, Peñoles y CFE. La mayoría negocia directamente con los arrendadores o sus representantes, quienes, al ser abordados con información técnica y parcial, les generan dudas sobre lo que realmente van a recibir. A la comunidad le ofrecen invertir en obras sociales para compensar los daños ocasionados por los proyectos cuando, de hecho, es una obligación legal hacer dicha inversión.
Grupos opositores	La mayoría de ellos no son directamente afectados por los desarrolladores e inclusive en algunos casos no son poseedores de tierras. Existen 2 clases: a) Independientes, quienes expresan su desconfianza hacia las empresas debido a la poca información que brindan sobre las consecuencias negativas de los parques; b) Grupos ambientalistas y en defensa de los derechos indígenas, de carácter político, quienes aprovechan la falta de información para hacer circular la propia, en ocasiones de carácter catastrofista.

Fuente: elaboración propia con base en Nahmad *et al.* (2014)

La constante en el desarrollo de los proyectos eólicos en el IDT desde 2006 ha sido la falta de información de calidad y de estrategias gubernamentales adecuadas para dar asesoría y certeza legal en los procesos de negociación entre los arrendadores y las compañías desarrolladoras.

La forma de negociación más común es que las compañías desarrolladoras, principalmente extranjeras, se acerquen directamente con los propietarios de tierras, quienes, a su vez, acostumbrados al trato con el gobierno en forma de apoyos y programas sociales, firman contratos llenos de tecnicismos y ambigüedades, y sin saber a quién recurrir para informarse sobre los beneficios y riesgos que conllevan los proyectos eólicos. En otros casos, las compañías recurren a actos de intimidación, chantaje, sobornos y manipulación de asambleas para conseguir el voto mayoritario y poder obtener las concesiones de las tierras; actos que en última instancia corrompen las relaciones comunitarias, de autorganización y productivas de la región.

Por otro lado, es relevante el hecho de que no todos los grupos opositores a los proyectos eólicos son arrendatarios o miembros de una comunidad afectada, sino que, en algunos casos, obedecen a intereses específicos de una cierta organización o buscan transmitir un mensaje político en contra de las compañías eólicas. Cada uno de estos aspectos los analizamos enseguida.

4.2 Corredor Eólico en el Istmo de Tehuantepec

En este apartado, haremos una descripción sintética del Corredor Multimodal Interoceánico, destacando su importancia estratégica en el marco de la globalización de este siglo, así como los resultados socioeconómicos que han generado los proyectos eólicos en cada uno de los municipios.

4.2.1 Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec

El presente proyecto del Corredor Interoceánico del IDT se inscribe en el largo proceso de industrialización iniciado en la década de 1950, que tuvo como fin modernizar todos los aspectos de la sociedad a lo largo y ancho del país, a través del desarrollo petrolero en el sureste mexicano en los años sesenta y de grandes obras de infraestructura como presas y distritos de irrigación. Este proyecto representa la continuación de aquellos que comenzaron en anteriores gobiernos:

- José López Portillo (1976-1982) - Plan Alfa-Omega
- Ernesto Zedillo (1994-2000) - Megaproyecto del Istmo
- Vicente Fox (2000-2006) - “Plan Puebla Panamá”
- Felipe Calderón (2006-2012) - “Proyecto Mesoamérica”.
- Enrique Peña Nieto (2012-2018) – “Plan Istmo Puerta de América”

A pesar de que cada uno de estos planes ambicionaba constituir al sudeste mexicano como un polo de desarrollo, las estrategias solo se enfocaron en mejorar la infraestructura física (carreteras, vías férreas, puertos, aeropuertos) y el objetivo de unir los dos océanos no se logró debido a la desarticulación de los proyectos regionales y a la ausencia del concepto de interconexión y de transporte multimodal de mercancías (DOF, 2023). De ahí que el proyecto del gobierno de López Obrador se le conozca también como “Corredor Multimodal Interoceánico”.

Esta nueva etapa, se establecieron como metas principales la rehabilitación del ferrocarril del Istmo y la modernización de la carretera transístmica, con lo cual se lograría conectar por tierra los puertos de Coatzacoalcos y Salina Cruz. Debido a que el Canal de Panamá presenta actualmente una sobresaturación de barcos de transporte, este corredor tiene el potencial para influir significativamente en las relaciones del comercio global, así como impulsar el desarrollo industrial al interior del país y el crecimiento económico en general. Ya que este el Corredor tiene como objetivo unir los océanos Pacífico y Atlántico, ofrece una ruta marítima comercial más corta entre la costa oeste de Estados Unidos y su costa este, así como a los mercados europeos y asiáticos, lo que conlleva a menores costos de transporte de mercancías.

Al mismo tiempo, este proyecto contempla la construcción de una red de transporte multimodal a lo largo de la ruta, el cual incluirá puertos marítimos, aeropuertos, ferrocarriles y carreteras, así como una serie de parques industriales que promoverán las actividades económicas en toda la zona y la consiguiente generación de empleos. Además, se espera que la incorporación de las tecnologías de EE.RR. (sobre todo, solar y eólica) a las redes de transporte y los procesos industriales permitan acelerar las transiciones energéticas y, con ello, cumplir con los objetivos de sostenibilidad. El Corredor Multimodal Interoceánico fue presentado en el PND 2019-2024 del gobierno de

López Obrador como una nueva propuesta de infraestructura, desarrollo socioeconómico y de turismo en esta región del país. Consiste en un

“megaproyecto de producción y transporte de mercancías entre el Golfo de México y el océano pacífico, por el medio de la instalación de parques industriales, maquiladores a lo largo del Istmo, dentro de una Zona Libre de Impuestos, de nueva infraestructura de transporte ferroviario, portuario, aeroportuario y carretero o de gasoductos” (Avila-Calero y Deniau, 2020).

De acuerdo con el Programa Institucional del Corredor Interoceánico del IDT 2023-2024, derivado del PND 2019-2024, este proyecto tiene como principal responsabilidad

“consolidarse como un promotor y coordinador de las políticas públicas y actividades nacionales enfocadas al desarrollo económico y social de la región con objetivos y estrategias que buscan impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, con el fin de generar bienestar para la población” (DOF, 2023).

El Programa Institucional está integrado por tres objetivos:

Tabla 24. Objetivos del Programa Institucional del Corredor Interoceánico del IDT 2023-2024

Objetivo	Descripción
1	Planear y coordinar las acciones que contribuyan al desarrollo de la región del Istmo de Tehuantepec, con una visión integral, sustentable, sostenible e incluyente, que fomente el crecimiento económico, productivo y cultural, así como el establecimiento de Polos de Desarrollo para el Bienestar.
2	Establecer la planeación estratégica integral de la infraestructura del sistema de transporte, energía, telecomunicaciones y conectividad para el desarrollo, operación y mantenimiento de la Plataforma Logística del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec.
3	Coordinar las acciones para llevar a cabo la Estrategia de promoción de inversiones y vinculación comercial para impulsar el desarrollo económico y el bienestar de la población en la región.

Fuente: DOF (2023)

Históricamente, la región de Istmo ha carecido de inversiones públicas suficientes para el desarrollo de su infraestructura física, social y productiva, lo cual se ha traducido en una estrechez del mercado interno (debido a los altos costos del traslado de mercancías y personas), pérdida de oportunidades productivas (debido a la falta de abastecimiento

de insumos y conectividad), y bajos niveles de empleo y salarios, así como las carencias de la población en servicios básicos como lo señalamos anteriormente. Por ello, la actual administración concibe que la realización de estos objetivos prioritarios puede propiciar el DS de la región del IDT. Sin embargo, considerando toda la discusión teórica sobre el crecimiento y el desarrollo económico que hemos estudiado en la presente investigación, queremos señalar 2 aspectos importantes sobre el DS que intenta llevar a cabo en la región.

El desarrollo, visto desde la perspectiva estructuralista clásica, depende fundamentalmente del desarrollo tecnológico que permita salir de la trampa de la especialización productiva en la que México cayó en los años sesenta y setenta. En este sentido, si el objetivo del proyecto es llevar mayores niveles de bienestar a la población a través de mayor inversión pública en infraestructura, ésta deberá concentrarse en el desarrollo de tecnologías de vanguardia e innovación que fomenten la creación de cadenas de valor en la región. Por ejemplo, la fabricación local y la “adopción generalizada de vehículos autónomos y drones podría revolucionar el transporte de carga y la logística, mientras que los avances en energía renovable y almacenamiento de energía podrían hacer del Corredor un faro de infraestructura sostenible” (Chávez, 2023).

De este modo, “el crecimiento subsiguiente en estas industrias tendrá un efecto en cascada sobre otros sectores de la economía mexicana, como el comercio minorista, la vivienda y los servicios, fomentando un desarrollo económico generalizado” (Chávez, 2023). Por tanto, el gobierno se deberá enfocar, en un segundo momento, en el desarrollo de tecnología avanzada y digitalización en las operaciones del Corredor, el cual requerirá mayor inversión en programas de investigación y formación de capital humano que permitan no solo la innovación en la logística y gestión de la cadena de suministro, sino el desarrollo integral de una industria eólica nacional que permita aprovechar el potencial energético de esta y otras regiones del país.

En segundo lugar, debido a que el progreso industrial representa un proceso extremadamente destructivo del medio natural (ya que el propio desarrollo transforma la relación metabólica entre el hombre y la naturaleza), el Estado deberá garantizar las

opciones de participación y gestión para que los habitantes del IDT conciban la mejor forma de contrarrestar la fractura metabólica que puede propiciar los grandes proyectos de infraestructura. Dicho de otra manera, si las Asambleas Ejidales y otras formas de participación comunitaria tienen la posibilidad de decidir libremente sobre sus recursos y sus medios de vida, esto reduciría significativamente la degradación de la fertilidad de la tierra y podrían conservar la integridad física de los trabajadores y sus formas de cultura y tradiciones.

Lo que hemos aprendido en los primeros dos capítulos de esta investigación es que todas las iniciativas y políticas que traten de limitar las emisiones de contaminación que preservan los patrones actuales de producción y consumo de hecho agravan el problema. Entonces, una estrategia de sostenibilidad a largo plazo debe considerar los límites físicos y biológicos que la biosfera impone, así como la gestión participativa que permitan decidir hacia qué dirección orientar la implementación de los futuros proyectos en aras de propiciar un manejo conservacionista de los recursos, fundada en una nueva racionalidad ambiental por encima de la racionalidad económica/utilitarista. En este sentido, es fundamental la creación de programas sectoriales como el desarrollo comunitario, capital humano, investigación, cultura, ordenamiento territorial y ecológico, seguridad pública y paz social, además del mencionado desarrollo tecnológico e innovación (Gobierno de México, 2021).

Por otra parte, como lo hemos señalado a lo largo de esta investigación, los puntos negativos que envuelven los proyectos de energía eólica en el Istmo han contribuido al surgimiento de conflictos que perjudicarán, no solo al desarrollo y éxito de la industria eólica sino a las transiciones energéticas en México. Por ello, en los siguientes apartados, estudiaremos la forma en que se han implementado estos proyectos los casos de los 6 municipios del IDT en el periodo de 2006-2023, cuáles han sido los resultados especialmente para la población y de qué forma se podrían implementar los proyectos eólicos comunitarios, en el marco del Corredor Interoceánico del IDT y las consideraciones que hemos estudiado hasta ahora.

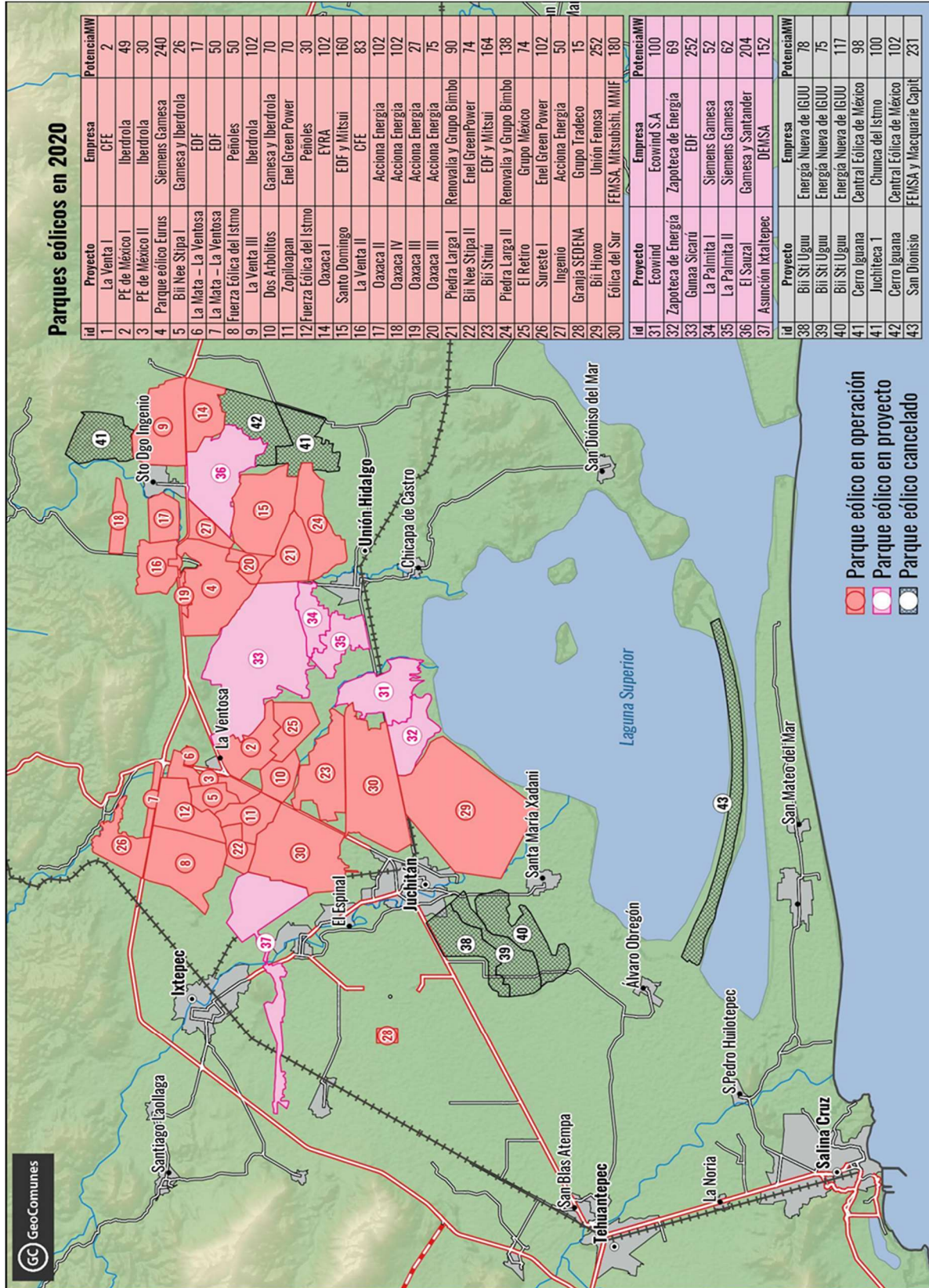
En esta parte, incluimos la investigación de campo y la observación participante, como parte del análisis de las problemáticas que envuelven los proyectos eólicos de las

comunidades, y con ello, poder obtener conclusiones más precisas y profundas. El trabajo de campo y la experiencia obtenida en la realización de entrevistas y de diálogos con los diferentes actores sociales, nos ha permitido re-dimensionar la importancia que representan estos proyectos tanto por su impacto como por las implicaciones económicas y socioculturales en torno a ellos.

4.2.2 Parques eólicos en operación

A 2023, el Corredor Eólico en el Istmo de Tehuantepec comprende 31 parques eólicos de gran escala, los cuales alcanzan una capacidad instalada de 2,758 MW (AMDEE, 2022). En la siguiente gráfica (actualizada a 2020) podemos observar los proyectos eólicos en operación, en proceso y cancelados de la región, así como el oligopolio que existe en las empresas generadoras de energía (siendo que 3 de ellas—Acciona, Iberdrola y Gamesa y sus asociados— controlan más del 30 % de la capacidad instalada total).

Fig. 15. Parques eólicos en operación en el IDT, 2020



Fuente: (Avila-Calero y Deniau, 2020)

La mayoría de los parques operan bajo la modalidad de autoabastecimiento —algunas también mediante la figura de PIE—, y las empresas Acciona y Gamesa han sido las principales desarrolladoras que luego venden los proyectos a compañías de energía; 23 son operados principalmente por empresas españolas y francesas, y solo un contrato se otorgó directamente a la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) para el abastecimiento de energía, mientras que 4 más están a cargo de la CFE (Manzo, 2019). El 74% de la electricidad que se genera en el Istmo

“autoabastece a empresas altamente contaminantes como mineras y cementeras (Grupo México, Peñoles, Arcelor Mittal y Cemex) o a cadenas de comercialización y producción agroindustrial (Femsa, Chedraui, Soriana y Wal-Mart), lo que cuestiona la supuesta ‘energía limpia’ y ‘utilidad pública’ siempre asociadas a esos proyectos para promoverlos” (Avila-Calero y Deniau, 2020).

Además,

“contrario a lo que especifica la normatividad nacional e internacional en derechos humanos, esta potencialización en la capacidad energética mexicana vino de la mano con la supresión de una de nuestras riquezas más valiosas: las comunidades indígenas” (Cano y Rodríguez, 2020).

4.2.3 Resultados del desarrollo eólico en el Istmo de Tehuantepec

Debido a esta situación altamente cuestionable en la implementación de proyectos eólicos, en los siguientes apartados estudiaremos las experiencias, opiniones, y resultados del desarrollo de la energía eólica en la región, comenzando con una breve descripción de cada uno de los municipios, y destacando los daños y perjuicios que ha sufrido la población en todo este proceso.

4.2.3.1 Juchitán de Zaragoza

Oficialmente llamado *Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza*, es uno de los principales municipios a los que arriban las inversiones extranjeras en energía eólica. Abarca la parte

superior del Golfo de Tehuantepec y las barras que lo separan del Océano Pacífico; limita al norte con los municipios de El Espinal, Asunción Ixtaltepec y San Miguel Chimalapa; al este, con Santo Domingo Ingenio, Unión Hidalgo, Santiago Niltepec y San Dionisio del Mar; al sur con San Mateo del Mar; y al oeste, con los de San Pedro Huilotepec, San Blas Atempa y Santa María Xadani. A diferencia de estos municipios, Juchitán comprende un territorio que no está conectado por tierra, sino por mar, el cual incluye las localidades de Álvaro Obregón y Santa María del Mar.

Fig. 16. Principales localidades de Juchitán



Fuente: INEGI (2005)

La principal actividad económica es la producción agropecuaria y pesquera de productos como “sandía, maíz, sorgo, frijol, ajonjolí, calabaza, cacahuete, jitomate, chile, ganado vacuno, porcino, caprino, aves de corral, huachinangos, cazón, bagre, roncador, camarón y jaiba” (Nahmad *et al.*, 2014). En su cabecera municipal homónima, existe un importante centro de distribución de estos productos y de bienes de consumo inmediato, provenientes de las regiones aledañas y de todo el estado. Por otra parte, la comunidad zapoteca es el grupo indígena más numeroso, aunque también existe población huave en la zona ribereña de las lagunas, en Santa María del Mar. Cabe señalar que en algunas localidades hay habitantes que sólo hablan su respectiva lengua indígena, como en La Ventosa.

Los primeros parques eólicos en México, La Venta I y II, se instalaron en este municipio por la CFE en 1994. Posteriormente, se construyeron Parques Eólicos de México (2008, operado por Iberdrola) y Eurus (2009, por Acciona); y a partir de entonces, se desarrolló un especial interés por la energía eólica que provee la región de la mano de empresas extranjeras.

En los principales lugares donde se han asentado los proyectos eólicos, La Venta, La Ventosa y Álvaro Obregón, el pago por arrendamiento de tierras y el empleo temporal que han ofrecido las empresas desarrolladoras les ha proporcionado ingresos a ciertas familias, pero esta retribución no se ha traducido en desarrollo integral de las comunidades. Por otra parte, la forma en que los inversionistas han impulsado la creación de parques ha causado diversos conflictos en la región, lo que ha significado perjuros y externalidades negativas a sus habitantes, así como retrasos y cancelaciones de diversos proyectos energéticos.

Uno de los casos más relevantes es el proyecto “Bi Nisa – Stipa Bii”, propiedad de Eólica del Sur, el cual se inauguró el 28 de mayo de 2019 y fue financiado por un conglomerado de empresas, encabezadas por Mitsubishi, con una inversión de 1.2 mmd. Considerado “el parque eólico más grande de América Latina”, consta de 132 generadores con capacidad de generación de 396 MW, ubicados a lo largo de 5 mil hectáreas en los municipios de Juchitán y El Espinal. A pesar de que se trata del primer parque aprobado tras la primera consulta indígena, el proceso no estuvo exento de polémicas. Una vez

que se aprobó la Reforma Energética en 2013 y se abrió el mercado eléctrico a las transnacionales, en octubre del año siguiente comenzaron los ejercicios consultivos para la aprobación o denegación del proyecto; sin embargo, cuatro meses antes ya se habían concedido los permisos de construcción a las empresas, con lo cual se considera que todo el proceso “violó el derecho del pueblo zapoteca a decidir sobre el proyecto de manera previa, libre e informada” (Chaca, 2019).

ONG's como Proyectos para el Desarrollo Social (PRODESC) y CODIGODH han señalado que la consulta fue más bien “el cumplimiento de procedimientos formales”, y que de hecho se llevó a cabo con graves violaciones a los derechos humanos, entre ellos, actos de intimidación y violencia física contra los integrantes de las comunidades indígenas (Hernández, 2015). Frente a ello, comuneros de los municipios interpusieron una demanda ante la SCJN por estas violaciones a sus derechos y la empresa terminó por ganar el caso en noviembre de 2018. En Juchitán hay más de 15 parques eólicos y ninguno de ellos tiene permiso comunal.

Emilio Montero Pérez, presidente municipal desde 2019, expresó que, a pesar de realizarse la consulta y firmar compromisos con las comunidades, las empresas siempre quedan a deber. Por ejemplo, Eólica del Sur se comprometió a construir un parque eólico comunitario, así como el pago de sus impuestos que debían desde hace años; no obstante, todo ello se ha incumplido (Manzo, 2019). Desde antes de la administración de Montero ya se habían recurrido a instancias legales para exigir a las empresas eólicas el pago de sus impuestos. Saúl Vicente Vásquez, presidente municipal de Juchitán en 2014-2016, fue la primera autoridad que demandó las empresas por el incumplimiento de sus obligaciones fiscales, y de haber ganado, el municipio

“hubiera obtenido casi 3 billones de pesos, cálculo estimado en la demanda, por el impago en el que incurrieron todas las eólicas instaladas en la localidad [...] [lo que] nunca llegó, porque las empresas eólicas se ampararon y el siguiente presidente municipal [Gloria Sánchez] dejó perder la demanda” (Manzo, 2019).

En este sentido, Elena Villafuerte, abogada de PRODESC y quien ha dado asesoría a los arrendatarios que han decidido cancelar sus contratos comenta que

“los contratos son irregulares, leoninos y no solo hablo de Gamesa sino todos, pero lo peor es que los gobiernos lo permitieron, las empresas por ejemplo no pagan impuestos, al contrario, reciben un Certificado por generar energía limpia y con eso se lavan las manos, y eso lo avala la Comisión Reguladora de Energía, la propia CFE y la Secretaría de Energía” (Manzo, 2019).

El pago por el arrendamiento de tierras también ha sido un problema constante para los habitantes de Juchitán, lo que en la actualidad ha causado división entre la población. Desde los primeros meses de su operación, hubo protestas para exigir a Eólica del Sur el cumplimiento de sus compromisos, como el pago puntual de la renta, la limpieza de vialidades y la retribución por las afectaciones derivadas de la instalación del cableado subterráneo; sin embargo, la empresa acusó al líder campesino, Arturo Martínez, de delitos de despojo y asociación delictuosa, por los cuales fue detenido en marzo de 2021 durante 6 días como medio para silenciar las protestas (López, 2021).

Manuel Carrasco, ejidatario de La Venta, comenta que Acciona actualmente se niega a pagar el mismo usufructo que en parcelas colindantes por la renta de tierras para la generación de energía eléctrica. El origen de esta problemática nuevamente radica en que la empresa no realizó la consulta previa, libre e informada en La Venta en 2006, ofreciendo apenas el 1 % de las ganancias por la producción y venta de energía eléctrica a los ejidatarios, por lo que, al momento de firmar los contratos, muchos se abstuvieron de firmar bajo esas condiciones. Entonces, Acciona recurrió a actos de intimidación, corrupción y manipulación de asambleas para imponer el proyecto eléctrico. El ejidatario lo cuenta así:

“el visitador de la procuraduría agraria que condujo todo el proceso, y que debiera haber defendido a los campesinos, se puso de lado de la empresa y de hecho actualmente trabaja para ella. Ese fue su premio por convencer a los ejidatarios. Acciona se infiltró en la vida del ejido al grado que, con apoyo de la Procuraduría Agraria, manipuló asambleas de ejidatarios con elecciones fraudulentas para destituir a la autoridad ejidal, imponiendo un comisariado ilegítimo. Cuando protestamos, fuimos reprimidos y encarcelados por la policía estatal y federal” (Carrasco, 2022).

De esta forma, la empresa puso en conflicto a los habitantes de La Venta, entre quienes estaban a favor de firmar los contratos y los que no. Al final, las parcelas de los que no

firmaron quedaron rodeadas por los aerogeneradores de Acciona, sin posibilidad de aprovechar energéticamente el viento y sin recibir nada a cambio por las afectaciones en sus tierras.

Finalmente, para convencer a la mayor parte de los pobladores de aceptar los parques eólicos, empresas como Iberdrola les han ofrecido beneficios, como reducir la tarifa de la luz eléctrica, pavimentar calles, construir parques y escuelas, despensas, así como proyectos para aprender diferentes oficios, por ejemplo, de repostería y confección de huipiles. Sin embargo, en el tema del pago de la luz, muchos habitantes de La Venta y La Ventosa vieron con molestia como sus recibos iban en aumento, por lo cual dejaron de pagarlos. Actualmente, varias familias tienen deudas que ascienden a los miles de pesos con CFE, que ya no interviene en el cobro de luz y cortes de suministro debido a la inconformidad generalizada por esta situación que persiste en la comunidad.

4.2.3.2 Santo Domingo Ingenio

El municipio de Santo Domingo Ingenio se localiza en el sureste del IDT, limita al norte con San Miguel Chimalapa, al este con Santiago Niltepec, al sur con Unión Hidalgo y al oeste con Juchitán de Zaragoza. El nombre del municipio proviene del predicador español Santo Domingo de Guzmán (fundador de la Orden de Predicadores en Francia), y del ingenio azucarero que existió en la comunidad. En 2012, dicho ingenio llamado “Operadora Azucarera Tehuana” cerró sus puertas (debido a una mala administración) y eso ocasionó una debacle económica en el municipio: se quedaron sin empleo más de 2 mil trabajadores de la fábrica y cortadores, se dejó de sembrar la caña de azúcar y muchos empezaron a emigrar a otras partes del estado y del país. Entonces llegó la instalación del primer parque eólico y con él, ingresos para ciertas familias y recursos públicos para la construcción de obras sociales.

El primer parque que se instaló fue la Venta III en 2012, propiedad de Iberdrola, con capacidad de generación de 102 MW y bajo la modalidad de PIE. Ese mismo año se instalaron Oaxaca I de EYRA-ACS y CFE, Oaxaca II, III y IV de CFE y ACCIONA, y Piedra Larga de Renovalia y Demex. En 2013, se instaló el parque Eoliatec del Pacífico

de Électricité de France (EDF) y Mitsubishi; al año siguiente se construyó Piedra Larga II de Renovalia y Demex, y en 2015 Zuma Energía instaló el parque Zuma.

Las empresas ACS, Iberdrola, Renovalia y Demex llegaron a Santo Domingo Ingenio con la promesa de que, durante los próximos 30 años de arrendamiento, el municipio se beneficiaría de cuantiosas rentas mensuales, empleos, electricidad más barata, alimento para animales y construcción de escuelas, hospitales y espacios deportivos (Marlo, 2019). Nada de ello se ha cumplido y, en los hechos, las tierras han quedado hipotecadas por tres décadas a favor de las empresas.

Héctor Cruz, uno de los campesinos que rechazaron los contratos, comenta que el proceso estuvo muy amañado, ya que las empresas incluso querían quedarse con los terrenos en caso de que murieran los dueños, aunque las tierras son comunales y cada comunero que las usa las puede heredar, pero no vender (Marlo, 2019). En cuanto al arrendamiento, las empresas pagaron solo por el espacio donde instalaron los aerogeneradores —1.5 pesos por m²—, y no por toda la extensión de la propiedad por hectárea como les habían propuesto, lo que en promedio les retribuye apenas 3 mil pesos mensuales.

Cruz señala que la estrategia que utilizaron las empresas fue convencer de manera individual a los comuneros para firmar los contratos y no a través de las asambleas, lo que contribuyó a romper el tejido comunitario de Santo Domingo Ingenio, “pues ahora los campesinos no pueden acceder a sus tierras si no tienen autorización de los empresarios, que han contratado equipos de seguridad privada y van armados” (Marlo, 2019).

En colusión con el gobierno municipal en turno, las empresas eólicas cambiaron el régimen de propiedad comunal o ejidal a privada, con lo cual se pudieron firmar los contratos sin el consenso de las asambleas; incluso, cuando se tuvieron que realizar, se pagó para que la gente votara a favor de la instalación de los parques eólicos (Marlo, 2019). En las comunidades que componen el municipio, se observa que no hay información adecuada sino confusión, algunas personas manifiestan que desconocen que es un aerogenerador ni menos lo que se pretende construir pero que si se trata de obtener dinero ellos firman (Callejas *et al.*, 2018).

Esta situación ha acentuado las asimetrías socioeconómicas entre quienes reciben pagos por arrendar sus tierras y quienes reciben muy poco o que ni siquiera reciben algo por no poseer tierras, lo cual “genera tensiones y división al interior de las comunidades y con ello aviva el rechazo de sectores de la población local a los proyectos eólicos” (Juárez-Hernández y León, 2014: 156). Por ejemplo, en febrero de 2017, un grupo de ejidatarios bloqueó y paralizó parcialmente el funcionamiento de un parque eólico propiedad de Eólica de Francia, exigiendo el pago de 30 mil pesos para cada uno de los 214 arrendatarios por concepto de utilidades. Dos meses después, la empresa los denunció ante la Fiscalía General del Estado y fueron detenidos 11 de ellos, lo que generó aún más disturbios e inconformidades en la región.

Uno de los protestantes, Tony Desales, señala que “cuando firmamos el contrato claramente se indicó que no era definitivo sino modificable, y ahora simplemente no lo respetan, nos maltratan” (Manzo, 2017), además de que la empresa no ha cumplido con su programa de responsabilidad social que por ley le corresponde. Otros ejidatarios han recurrido a los tribunales para anular los contratos, ante la negativa de las empresas a renegociar los términos de los mismos.

Frente a este tipo de situaciones y a iniciativa del Gobierno de Oaxaca, el 22 de septiembre de 2017 (3 días después del sismo) se firmó un “Memorándum de entendimiento” entre las empresas eólicas y las autoridades de los cinco municipios donde operan —Asunción Ixtaltepec, El Espinal, Juchitán, Santo Domingo Ingenio y Unión Hidalgo—, en el cual se obliga a las compañías a pagar a los gobiernos municipales 10 mil pesos por MW producido, por concepto de verificación industrial (López, 2018). Algunas empresas se negaron a firmar el Memorándum, como Fuerza Eólica del Istmo, ofreciendo a cambio un descuento de 30% en el consumo eléctrico a los habitantes y, en algunos casos, un descuento adicional de 27 pesos.

Aun con ello, los beneficios de las empresas desarrolladoras no se han traducido en mejoras para el municipio. De hecho, hay comunidades que no tienen luz eléctrica, mientras existen 400 empresas que se benefician de la energía producida en la región, entre ellas, Telmex, Cemento Cruz Azul, Walmart, Soriana, BBVA, Kimberly Clark, Cemex, Chedraui, Oxxo, Cemento Moctezuma, Jugos del Valle, Nestlé y Pepsico (Marlo,

2019). Por su parte, a pesar de que la presidenta municipal Amelia Gómez Ríos (2017-2021) defiende la llegada de las empresas de energía eólica, admite que ninguna de ellas ha apoyado en la reconstrucción posterior al sismo de Oaxaca en septiembre de 2017.

En cuanto a los empleos prometidos, estos están reservados para los familiares de los ejidatarios, a quienes les ofrecen un programa para estudiar ingeniería industrial o administración. En general, en el municipio se nota un cierto ambiente nostálgico: algunos pobladores comentan que cuando existía el ingenio azucarero, el ambiente era más bonito y todo el pueblo tenía “su dinerito”; ahora, con lo poco que se le da al campesino por aceptar los términos de los proyectos se conforma, sin conocer las enormes ganancias que se generan en la propia comunidad.

La investigación realizada por Luna y Torres (2018) en el municipio muestra que hay una polarización en cuanto a la percepción social hacia los parques eólicos, con una ligera tendencia hacia una percepción positiva. Sin embargo, un amplio sector de la población no apoya la instalación de más parques eólicos, la mayoría de los pobladores no percibe una mejoría en su economía y gran parte de los habitantes consideran que prevaleció la opacidad en el proceso de consultas y negociaciones. En este sentido,

“la resistencia hacia los parques eólicos en el municipio de Santo Domingo Ingenio puede explicarse, en parte, a partir de la desconfianza de la población hacia los actores, principalmente hacia el comisariado de bienes comunales, y en el sentir de que no han provocado un impacto positivo en la economía familiar” (Luna y Torres, 2018: 91).

4.2.3.3 Unión Hidalgo

Unión Hidalgo limita al norte con localidad de La Venta y Santo Domingo Ingenio; al sur con la Laguna Superior; al este con Niltepec y San Dionisio del Mar, y al oeste con Juchitán. El nombre del municipio se remonta a 1882, cuando Francisco León Hernández decidió concentrar las diferentes rancherías de la región en un solo poblado, al que denominaron precisamente Unión Hidalgo —en honor al padre de la patria—.

En Unión Hidalgo se encuentran los parques eólicos Piedra Larga 1 y 2, propiedad de la española Renovalia Wind, con 114 turbinas y capacidad instalada total de 228 MW destinada a abastecer de electricidad a empresas como Suburbia, Barcel, Ricolino, Bimbo y Walmart. Nuevamente, a pesar de la alta rentabilidad que otorga este parque, los pobladores no han visto una mejora real en sus condiciones de vida.

Isabel, habitante del municipio, toma el aire fresco en la entrada de su casa con su familia y nos comenta que la empresa en un principio les ofreció beneficios con tal de ganarse la aprobación del pueblo para construir los parques. Sin embargo, hasta la fecha, y a pesar de que las empresas se comprometieron a ayudar en la reconstrucción después del sismo de 2017, la familia de Isabel y otras tantas todavía no pueden recuperar sus niveles de vida antes del percance: muchas perdieron total o parcialmente sus viviendas, se necesita un sistema de drenaje, las calles siguen sin pavimentar y, en algunos casos, el servicio de la luz eléctrica es caro e intermitente.

En 2011, DEMEX —filial de Renovalia— comenzó la construcción del primer parque eólico de la región, Piedra Larga, sin una consulta previa a los pobladores. A través de representantes, la empresa negoció directamente con los arrendatarios con la promesa de buenos ingresos económicos y la posibilidad de seguir utilizando sus tierras, pero la realidad fue diferente. Guadalupe Ramírez, habitante y acérrima defensora de la comunidad de Unión Hidalgo resume así el origen de la disputa:

“Nos dimos cuenta de que nuestros terrenos estaban hipotecados. Ya no teníamos el derecho que nos da el trabajar la tierra. Ahora eran ellos (la empresa) quienes podían hacer y deshacer. Sin darnos cuenta, con nuestra propia mano firmamos y dijimos sí, les entregamos todo en charola de plata” (Ramírez, 2023).

Inicialmente, la empresa se negó a reconocer el carácter comunal de las tierras en los contratos. Los arrendatarios fueron considerados en calidad de pequeños propietarios y no como comuneros o posesionarios, a pesar de que “las tierras comunales de Unión Hidalgo se rigen por el derecho agrario mexicano fruto de la Constitución de 1917. En ese sentido, las tierras comunales de Unión Hidalgo tienen un sentido social y colectivo de su uso” (Hernández, 2015: 22).

“Mediante engaños, con poca información proporcionada además en idioma español cuando en la región se habla zapoteco y sin contar con datos sobre las implicaciones del proyecto que se construiría en su territorio, de 2006 a 2011 los poseedores de las tierras de Unión Hidalgo firmaron contratos de arrendamiento a título individual con la empresa DEMEX” (Bessi y López, s.f.).

Esto le ha permitido a la empresa obstruir caminos sin necesidad de consultar a los habitantes de Unión Hidalgo, quienes, literalmente, se han quedado encerrados en su municipio:

“Cuando necesitan ir por leña, para hacer pan o cocinar en el horno, tienen que caminar cada vez más lejos. Los guardias de seguridad que vigilan el perímetro de las tierras alquiladas a DEMEX les impiden el paso a terrenos que antes cruzaban con tranquilidad” (Hernández, 2021).

En 2020, tras un litigio de nueve años llevado a cabo por comuneros de Unión Hidalgo, un tribunal agrario de Oaxaca dictaminó la nulidad definitiva de contratos firmados con DEMEX, por lo cual la empresa deberá regresar los terrenos correspondientes a sus dueños originales, aunque los parques eólicos podrían seguir en funcionamiento en aquellas zonas que mantienen los contratos sin apelación.

La historia se repitió en 2017 cuando Eólica de Oaxaca —filial regional de EDF— obtuvo un permiso de construcción de “Gunna Sicarú” (Mujer Bonita) con vigencia de 30 años sin consulta previa, lo que ocasionó tensiones y divisiones al interior de la comunidad. Por un lado, los comuneros y defensores de la tierra aseguraban que, en el proceso de obtener los permisos, se había violentado el derecho a la consulta libre e informada, mientras que los arrendatarios de las tierras pedían que el proyecto se construyera porque era “sinónimo” de progreso (Manzo, 2019). Finalmente, el permiso de construcción fue cancelado por la CFE en junio de 2022, en un “hecho histórico para la defensa de la tierra, el territorio y los bienes naturales de las comunidades agrarias e indígenas en México y Latinoamérica” (Matías, 2022), ya que fue la primera vez que el gobierno mexicano cancelaba un proyecto eólico en el IDT.

Ello se logró gracias a que comuneros de Unión Hidalgo —acompañados de ONG’s como PRODESC y CÓDIGODH—, interpusieron demandas en diferentes instancias

jurídicas por concepto de violaciones a los derechos de la comunidad y fallas en la identificación de riesgos e implementación de medidas de protección en el desarrollo de su megaproyecto, además de que se detectó que EDF firmó acuerdos y contratos paralelos al proceso de negociación, afectando el carácter previo, libre e informado de la consulta y contribuyendo a la ruptura del tejido social en Unión Hidalgo (Matías, 2022).

De haberse construido el megaproyecto, hubiera ocasionado grandes dificultades territoriales a la población, ya que se estimaba que ocuparía 47 km², casi una tercera parte de Unión Hidalgo, el cual quedaría encerrado en una herradura por los grandes molinos de viento y dejaría a la comunidad sin espacio para crecer. Elena Villafuerte, abogada de PRODESC, sostiene que, antes de entregar los permisos “la comunidad debió haber sido consultada ya que se trata de una comunidad indígena y estas tierras están reconocidas jurídicamente como propiedad social y pertenecen a la asamblea de comuneros, pero no sucedió” (Bessi y López, s.f.).

Para los comuneros de Unión Hidalgo, lo preocupante es que se haya permitido la intervención de la empresa en la comunidad sin respetar los acuerdos internacionales en relación con la consulta libre, previa e informada. La impresión de muchas personas es que la empresa los manipuló haciendo verles solo el lado positivo del proyecto eólico, presumiendo haber hecho algunas obras de construcción y caridad para el municipio, lo que condujo a polarizar aún más los procedimientos de consulta a la población.

Una de las lecciones de podemos sacar de esta experiencia, es que los comuneros de Unión Hidalgo no estuvieron solos en la defensa de sus tierras. La fuerza estratégica de ellos radica en sus redes de apoyo político con otros movimientos opositores a los megaproyectos eólicos, por ejemplo, con los ejidatarios de la Agencia Comunitaria de Álvaro Obregón y la Asamblea Popular del Pueblo Juchiteco (Hernández, 2015).

4.2.3.4 El Espinal

El municipio de El Espinal limita al noroeste con Asunción Ixtaltepec, al sureste con Juchitán de Zaragoza y al suroeste con San Blas Atempa. Constituye el municipio más pequeño del IDT. El primer parque eólico instalado en el municipio fue Fuerza Eólica del

Istmo en 2011, propiedad de Peñoles, y luego se hicieron los parques Bii Nee Stipa I y II en 2012, de Iberdrola, CISA, Gamesa y ENEL México; y Stipa Bii en 2019, de Eólica del Sur, con un total de 210 aerogeneradores que producen 472 MW. De la misma forma que en los casos anteriores, los beneficios que estas empresas ofrecieron a sus pobladores, como empleos, tarifas de luz más económicas, y medidas para la conservación de la tierra y los recursos naturales, quedaron en simples promesas.

Por ejemplo, en la etapa de construcción de los primeros parques, se generaron 3,500 empleos indirectos y 1,500 directos, los cuales se redujeron a unos cuantos cuando fueron inaugurados (20 empleados directos para mantenimiento), que además se dan bajo el sistema de outsourcing y así la empresa se desprende de responsabilidades, como sucede en el parque Stipa Bii, que opera la española Eólica del Sur (Once Noticias, 2021).

Ante la negativa de esta última de pagar 50 mdp por los permisos de construcción y para obras sociales, en octubre de 2018, los arrendatarios bloquearon el acceso a las instalaciones del parque exigiendo el pago de los compromisos firmados. Además, actualmente (2023) se libra una batalla judicial en los municipios de Juchitán y el Espinal contra la empresa por que la consulta no se realizó respetando los derechos de los pobladores, a pesar de que la SCJN falló a favor de Eólica del Sur en noviembre de 2018.

El 17 de diciembre de 2021, la CRE inició un procedimiento para revocar el permiso de autoabastecimiento a dicha empresa debido, en parte, a la presión del Presidente López Obrador y el director de la CFE, Manuel Bartlett, quienes han señalado a Femsa y Oxxo —empresas a quienes se vende la energía eólica—, por irregularidades, subsidios y omisiones en sus pagos de electricidad, desde marzo de 2021 (Grupo Reforma, 2021).

En cuanto a la conservación de los recursos, la historia se repite. Un arrendatario y campesino comenta que las 17 hectáreas que ocupa la empresa española han sido perjudiciales para sus cosechas debido a que, como el territorio fue seccionado para abrir caminos donde cruza el cableado subterráneo, se produce un encharcamiento que ahoga los cultivos; por ello afirma, de manera categórica, que allí se cometió un ecocidio (Once Noticias, 2021).

4.2.3.5 Ciudad Ixtepec

El municipio de Ciudad Ixtepec limita al norte con El Barrio de la Soledad, al este y sur con Asunción Ixtaltepec, al suroeste con Magdalena Tlacotepec y al oeste con Santo Domingo Chihuitán. Las principales actividades económicas son la producción agrícola y la ganadería, las cuales se explotan en pequeña escala. El primer parque eólico en el municipio fue La Venta II, inaugurado en 2007 y es propiedad de CFE.

Casi un año después, un grupo de comuneros se organizó para impulsar un parque eólico comunitario, al que autoridades de la CFE inicialmente dieron el visto bueno diciendo: “presenten su proyecto”. En pocas semanas, los comuneros de Ixtepec, con la asesoría de Yansa —organización dedicada a impulsar proyectos de EE.RR. de grupos indígenas—, propusieron ante la CFE y la SENER la construcción de un parque eólico con capacidad de 102 MW, suficiente para suministrar de energía a una ciudad como Cuernavaca; sin embargo, la CFE les cerró las puertas (Mayorga, 2019).

La idea era que Yansa se encargaría de conseguir el financiamiento para el proyecto —a través de “inversionistas sociales”—, coordinaría a las partes para la construcción y el mantenimiento del parque y, finalmente, se ocuparía de su administración técnica y financiera, destinando el 50% de las utilidades a la comunidad, el 25% para el desarrollo de otros proyectos comunitarios y el 25% para un fondo de mitigación de riesgos. Sin embargo, se necesitaban los permisos de las autoridades, entre ellos, el permiso de transmisión de la CFE que es el más importante para un proyecto de este tipo.

En ese entonces, la zona tenía una capacidad total en la línea de transmisión de casi 2 mil MW, las cuales se adjudicaron a empresas nacionales y extranjeras, y a otros parques eólicos. “Luego de la construcción de los parques Oaxaca I, II, III, IV y La Venta III, sabíamos que quedaban 100 MW libres”, afirma Sergio Oceransky, codirector de Yansa, los cuales eran justo lo que se necesitaba para el proyecto de Ixtepec. De este modo,

“el ambiente parecía propicio para alcanzar un entendimiento, así que los comuneros comentaron su iniciativa a funcionarios de la CFE y la Secretaría de Energía, quienes se comprometieron verbalmente a facilitar el acceso a la red eléctrica y un contrato adecuado de compra de la energía generada por los comuneros” (Mayorga, 2019).

A pesar de haberse dado reuniones con funcionarios de las autoridades reguladoras entre 2009 y 2011, en los que incluso el titular de la SENER, Jordy Herrera, se comprometió con el proyecto comunitario, instruyendo a los subsecretarios para que preparasen una licitación específica para el mismo, al final, los últimos 100 MW se adjudicaron al proyecto Sureste I de Enel Green Power.

Lejos de desanimarse, los comuneros de Ixtepec, con la asesoría de Yansa, decidieron reunir en lo posible los requisitos que pedían las autoridades para concederles la licitación de otras líneas de transmisión. Sin embargo, en la convocatoria de marzo de 2012 no sólo estaban las barreras que no podían cumplir los comuneros para ganar la licitación —entre ellas, 3 años de experiencia en el manejo de una empresa eólica, 7 mdd como fianza y 50 mdp de liquidez— “sino que aparecían nuevas, específicamente diseñadas para hacerle la vida difícil al proyecto” (Mayorga, 2019).

Esta experiencia frustrada nos muestra los desafíos que existen para la realización de un proyecto eólico comunitario en México. A raíz de la Reforma Energética de 2013, las autoridades reguladoras —la SENER como planificadora y la CRE como responsable de dar permisos a través de licitaciones de parques eólicos candidatos— han privilegiado a las empresas extranjeras de energía eólica, por encima de los derechos e intereses de los habitantes de los municipios.

Por otro lado, es difícil pensar en esquemas comunitarios en México porque los municipios no cuentan con recursos económicos suficientes, y un subsidio a nivel nacional se considera “imposible” (Huesca-Pérez *et al.*, 2018). Además, existe una competencia desigual entre empresas sociales —como Yansa— y las empresas privadas por el aprovechamiento del espacio de las comunidades y las líneas de transmisión, siendo que éstas últimas cuentan con financiamiento internacional y el beneplácito del gobierno estatal (por lo menos hasta 2022). También existe un desafío importante con respecto a la infraestructura, la construcción de nuevos caminos para los proyectos en acuerdo con la comunidad, y quiénes serían los fabricantes y proveedores nacionales idóneos de la tecnología eólica para la región (Huesca-Pérez *et al.*, 2018).

4.2.3.6 Asunción Ixtaltepec

Asunción Ixtaltepec limita al norte con El Barrio de la Soledad y Santa María Chimalapa; al sur con San Pedro Comitancillo, El Espinal y Juchitán; al oeste con El Barrio de la Soledad y Ciudad Ixtepec; y al este con San Miguel Chimalapa. En el municipio hay 2 parques eólicos: La Mata, propiedad de Eléctrica del Valle de México; y Sureste I, de ENEL y Gamesa. Aunque existen cerca de 15 familias que reciben ingresos por la generación eoloeléctrica,

“la derrama económica no se percibe en la comunidad, pues únicamente algunas personas han conseguido un empleo en el área de vigilancia de la empresa desarrolladora, con salarios bajos, y alrededor de cinco ingenieros locales para mantenimiento en la misma” (Nahmad *et al.*, 2014: 115).

En 2016, el alcalde del municipio, Rubén Antonio Altamirano, informó que ninguna de las empresas que operan en el municipio —Energy Novel (Tamayo), Energías Renovables del Istmo y Eléctrica Valle de México— habían pagado impuestos desde que él comenzó su administración, en 2014. En este sentido, el alcalde abduce que la energía eólica no ha traído beneficios a su comunidad, ya que las empresas se ampararon para no pagar su cuota municipal que les corresponde por la operación de sus turbinas. Señala que

“las empresas se niegan a colaborar, porque dicen que pagan impuestos a la Federación y con eso se lavan las manos; sin embargo, nosotros como ayuntamiento y como pueblo no obtenemos ningún beneficio. En Ixtaltepec no avisan para hacer las obras, las hacen a su antojo, sin consultarnos” (Manzo, 2017).

En septiembre de 2018, propietarios de las tierras del ejido Aguascalientes-La Mata, pidieron a ENEL el cumplimiento de los compromisos pactados en los contratos, entre ellos, la ejecución de obras sociales que por ley deben hacerse. También se pide que la empresa se responsabilice en el pago de los impuestos generados hacia los propietarios de los predios, los cuales no se han efectuado hasta la fecha (Rasgado, 2018).

El Dr. Víctor Ríos, propietario de un restaurante dedicado a la cultura e historia Binnizà en Ixtaltepec, nos comenta que en el municipio existe un fuerte conflicto por el acaparamiento de tierras, en el que hay incluso políticos municipales tratando de comprar

aquellos terrenos improductivos debido a las altas rentas que reciben quienes poseen tierras aptas para las torres eólicas, que van desde \$600,000 hasta \$3,000,000 de pesos anuales. Además, los empleos de mayor jerarquía para la administración de los parques están reservados para los asociados a las empresas; los de menor jerarquía, para los hijos de los ejidatarios.

Vicente Altamirado, presidente de la asamblea ejidal en 2014-2016 y quien cuenta con amplia experiencia en la negociación directa de los contratos, señala que muchos pobladores tienen un conocimiento profundo del funcionamiento técnico de los parques, así como los requisitos que se necesitan para la implementación de un parque eólico comunitario; sin embargo, lo que realmente les interesa es saber cómo financiar un proyecto de este tipo. Al respecto, nos confiesa un abierto interés por este proyecto, el cual considera que beneficiaría económica y socialmente no sólo al municipio de Ixtaltepec, sino a los municipios cercanos como San Mateo del Mar y San Dionisio del Mar, lugares donde la población ha rechazado la construcción de parques eólicos debido a las malas experiencias que se dieron en Juchitán.

4.2.3.7 San Dionisio del Mar

En 2004, la empresa Preneal México (ahora Mareña Renovables) obtuvo los derechos de uso de 1,643 hectáreas de tierras comunales de San Dionisio del Mar, concretamente en la Barra Santa Teresa, para la instalación de 102 aerogeneradores, derechos que adquirió con engaños, contratos desfavorables para la población y pasando por alto su derecho a la consulta previa.

Con una inversión total de 12 mil millones de pesos (1 billón de dólares de entonces), la empresa pretendía instalar 132 turbinas con capacidad de 396 MW en la totalidad de la Barra Santa Teresa y en otra localidad, Santa María del Mar, ofreciendo a sus propietarios como pago de arrendamiento \$100/ha al año, es decir, \$364,300 anuales, además de un pago colectivo de 0.97-1.5% de las ganancias para la comunidad, que se habrían de invertir en programas de desarrollo social (Mejía, 2017).

Ante a esta situación económica desfavorable, la falta de información sobre el proyecto eólico que se buscaba construir, así como el evidente contubernio entre las autoridades locales y la empresa, los habitantes de San Dionisio del Mar decidieron organizarse para impedir la construcción del parque: los propietarios de tierras presentaron una demanda para anular los contratos de arrendamiento de tierras, alegando varias irregularidades cometidas por la empresa durante el proceso de firma de contratos; mientras que los pobladores entablaron acciones de resistencia civil, desde el bloqueo de accesos hasta la toma del palacio municipal. No obstante,

“la molestia inicial no era el parque eólico en sí mismo pues no tenían siquiera del todo claro en qué consistía, sino la imposición, la falta de reconocimiento y la ausencia de consenso. De tal manera, la falta de información veraz sobre el parque eólico; la actitud impositiva de la empresa, el presidente municipal y el Comisariado de Bienes Comunales; así como la inconformidad de una parte de la población con el prísmo local detonaron este proceso” (Mejía, 2017).

De este modo, a inicios de 2013, tras un año de movilizaciones y bloqueos que llegaron a la confrontación con la fuerza pública para impedir el paso de maquinaria, Mareña Renovables anunció que retiraba el proyecto eólico en estos territorios. Este suceso fue considerado como un “triumfo” por parte de las Asambleas, ejidatarios y opositores al mismo, ya que todo el proceso estuvo marcado de irregularidades, violencia en contra los propios habitantes y escasa información sobre costos y beneficios.

4.2.4 Balance de resultados

Haciendo un balance de lo que realmente ha significado entre los distintos grupos sociales la construcción del Corredor Eólico del Istmo desde 2000, tomando como base las investigaciones y los reportajes que se han hecho, así como nuestra experiencia en las visitas realizadas a estas comunidades en 2020-2023, consideramos que el desarrollo eólico en el IDT ha sido violento, desorganizado, inequitativo y profundamente insostenible desde muchas perspectivas.

En última instancia, lo que sucede en el istmo es un círculo vicioso. Las trasnacionales les ofrecen dinero que parece mucho a la gente que tiene tierras, mientras que a los que no tienen, les prometen luz gratis e invertir en escuelas, parques y otras dádivas. A los representantes de las asambleas y presidentes ejidales los sobornan para que convenzan a la asamblea, a la que también sobornan. Entonces cuando la gente se da cuenta de que firmaron contratos para ceder sus tierras a cambio de muy poco y que las empresas no cumplen con lo acordado, empiezan a bloquear accesos e impiden la construcción de nuevos parques, postergando la transición energética y el desarrollo general de la región. Y ante el desprestigio de las empresas, comienza el círculo de nuevo.

Fig. 17. Círculo vicioso del desarrollo eólico en el IDT



Fuente: Elaboración propia

El problema de fondo en los casos que hemos estudiado es el creciente proceso de expansión territorial de las centrales eolieléctricas desde medianos de la década del 2000, lo cual ha significado la apropiación y ocupación de una mayor cantidad de tierras que son de tenencia ejidal y comunal para su emplazamiento. Debido a ello, el avance

del megaproyecto eólico ha provocado la oposición de organizaciones sociales y comunidades campesinas e indígenas del Istmo.

Desde la perspectiva de los opositores, el rechazo a los planes de desarrollo eólico surge por la apropiación privada de los recursos naturales, la desposesión de facto de las tierras de propiedad comunal, y de la distribución desigual de los beneficios económicos derivados de la operación de las centrales eólicas, factores que en conjunto han dado pie a la generación de conflictos entre las comunidades, el gobierno mexicano y las compañías por la propiedad de la tierra y los usos del territorio. Desde un punto de vista sociopolítico, el análisis de esta problemática es relevante porque coloca el tema de los mecanismos de participación social en el eje central de la discusión sobre la viabilidad de los proyectos eólicos comunitarios.

Ahora bien, el núcleo del conflicto reside en la firma de los contratos de arrendamiento de tierras que permiten a las compañías eólicas acceder a los terrenos donde se encuentra el recurso eólico para construir las centrales. Para los opositores del Corredor Eólico, los contratos constituyen una forma de despojo porque las empresas ocupan las tierras hasta por 30 años, con posibilidad de renovar contrato por 30 años más, ofreciendo pagos mínimos a los ejidatarios y comuneros, y sin proporcionar información transparente y veraz acerca de los distintos impactos producidos en sus comunidades.

En respuesta al desarrollo de las centrales eólicas, algunas comunidades rurales se han organizado y movilizado para exigir:

- La anulación de los contratos de arrendamiento de tierras
- La cancelación del Corredor Eólico
- Detener las amenazas y hostigamientos a integrantes del movimiento social opositor a los proyectos eólicos
- El cumplimiento de los artículos 6 y 7 del Convenio 169 de la OIT sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, ratificado por el propio Estado mexicano, relativos al derecho a la consulta y al consentimiento libre e informado, incluyendo la información de las negociaciones y convenios acordados entre las compañías y las autoridades gubernamentales.

Es importante señalar que no todos los propietarios de tierras ejidales y comunales comparten la opinión de los opositores: hay quienes sólo buscan un pago más elevado por el arrendamiento de sus tierras y otros que están a favor de construir más centrales eólicas porque representan una fuente adicional de ingresos.

Por otra parte, el grado de información y participación directa de las comunidades campesinas sobre la toma de decisiones en la implementación de estos proyectos es prácticamente marginal, lo cual resulta preocupante, considerando que son el principal grupo social afectado por el megaproyecto eólico. Las principales decisiones sobre los proyectos eólicos están prefiguradas y diseñadas de antemano en lugares remotos a las comunidades, y en condiciones culturales, políticas, sociales y económicas totalmente distintas y ajenas a los usos y costumbres de estas, y a las concepciones que tienen sobre el territorio, así como las formas de organización sociopolítica propias de las comunidades campesino-indígenas en esta región del país. Por ello, para analizar la viabilidad de un parque comunitario, es importante considerar las necesidades, prioridades y expectativas de cada actor social en relación con los beneficios e impactos generados por el desarrollo de la energía eólica, ya que el uso de nuevas tecnologías renovables exige la participación ciudadana en todo el proceso.

Ante la concentración de poder en la producción de energía eólica en una pequeña constelación de empresas transnacionales, es indispensable que los proyectos eólicos estén respaldados por una base de legitimidad social. Esto significa que los procesos de toma de decisiones y de resolución de problemas asociados al uso de la energía eólica no pueden imponerse vertical y unilateralmente, sino que deben ser negociados y acordados por los diversos actores sociales desde perspectivas y valores en conflicto, con la finalidad de asegurar la viabilidad socioeconómica y ambiental de los proyectos eólicos. Más allá de la promoción de consultas y otros esquemas de participación indirecta, es mucho más significativo que la implementación de los parques eólicos se realice acorde a las formas de organización socioculturales específicas de las comunidades rurales, así como a las características físicas y ambientales del IDT.

El asunto medular en este análisis de los proyectos eólicos no es la mera oposición rotunda de más parques, sino destacar que hasta el momento la construcción de las

centrales eólicas a gran escala en Juchitán, Santo Domingo Ingenio, El Espinal, Ciudad Ixtepec, Ixtaltepec y Unión Hidalgo no ha dado soluciones reales a los problemas ambientales, una mejora significativa en las condiciones socioeconómicas de vida para la población local ni una inclusión de las necesidades e intereses de las comunidades en los procesos de toma de decisiones. Por el contrario, su implementación ha generado mayores problemas, dando lugar a un conflicto social, cuyas perspectivas de resolución en el corto plazo no parecen posibles.

Sin duda alguna, esto debe ser un fuerte llamado de atención para que el gobierno mexicano intervenga en el conflicto en busca de alternativas y posibles vías de solución, así como para reorientar no sólo los proyectos eólicos, sino el conjunto de la política energética en función de un proyecto nacional, integral y a largo plazo de fomento a las energías alternativas, con el horizonte enfocado hacia el DS.

4.3 Elementos para una política económica de proyectos eólicos comunitarios

Para romper con este círculo vicioso y como forma de demostrar la hipótesis de esta investigación, nuestra propuesta va encaminada en dos niveles. A nivel normativo, se debe definir un concepto más preciso de las energías limpias en la LIE, incluir el concepto de “Beneficio Social” en la legislación correspondiente, además de actualizar y mejorar la aplicación de las leyes relacionadas con las consultas, la preservación de la naturaleza y el respeto a los derechos humanos; temas consagrados en la Constitución, las leyes secundarias y los acuerdos internacionales que hemos analizado en esta investigación.

A nivel práctico, se deben tener mejores mecanismos para conceder los permisos, y de seguimiento y evaluación de los proyectos. Facultar a las Secretarías de Energía, Economía, Bienestar, e inclusive crear nuevas instancias especializadas, para asesorar técnica y financieramente a las autoridades municipales, asambleas ejidales y la población en general sobre todo lo que conlleva la construcción de un parque eólico, para que ellos puedan tomar decisiones informadas, previa consulta. Y, sobre todo, estas instancias deberán tener entre sus responsabilidades fomentar la creación de proyectos eólicos comunitarios, que cuente con la participación directa de los arrendatarios y no

arrendatarios en la construcción, administración y mantenimiento de los mismos; todo ello no con la intención de competir y perjudicar a las empresas transnacionales, sino como el medio más viable para redistribuir los beneficios económicos.

Tabla 25. Medidas de política para la sostenibilidad de la energía eólica en el IDT

Nivel	Descripción
Teórico-Normativo	Definir un concepto más preciso de las energías limpias en la LIE
	Incluir el concepto de “Beneficio Social” en la legislación
	Mejorar la aplicación de las leyes relacionadas con las consultas, la preservación de los recursos naturales y el respeto a los derechos humanos
Práctico-Operativo	Tener mejores mecanismos para la concesión de permisos, y el seguimiento y evaluación de proyectos energéticos
	Facultar a las Secretarías en la materia para dar asesorías técnica y financiera a las autoridades municipales y a la población
	Fomentar la creación de proyectos eólicos comunitarios

Fuente: Elaboración propia

Para demostrar la hipótesis de investigación, se tomarán como base todos los elementos estudiados anteriormente, y las siguientes premisas:

- Un proyecto eólico comunitario tiene el potencial de construir un sistema energético limpio, democrático y participativo, que empodere a las comunidades.
- Existe un interés significativo de los actores sociales no solo en ser consultadas pasivamente sino también en ser parte activa del desarrollo eólico. Esto mejoraría la cohesión social y reforzaría el tejido de la comunidad.
- El control y la participación de la comunidad aporta un conocimiento profundo sobre el territorio, y contribuye a mejores decisiones, asegurando un uso equilibrado de todos los recursos, de acuerdo con las prioridades de la comunidad.
- Y los proyectos eólicos comunitarios son viables técnica y financieramente en el IDT.

Para finalizar, decir que esta última premisa es la que realmente interesa a los pobladores: saber cómo financiar un proyecto de este tipo. Por ello, para tener una idea precisa de esta propuesta, en este apartado final, abordaré los elementos que deberán tomarse en consideración para delinear la política económica encaminada a impulsar los

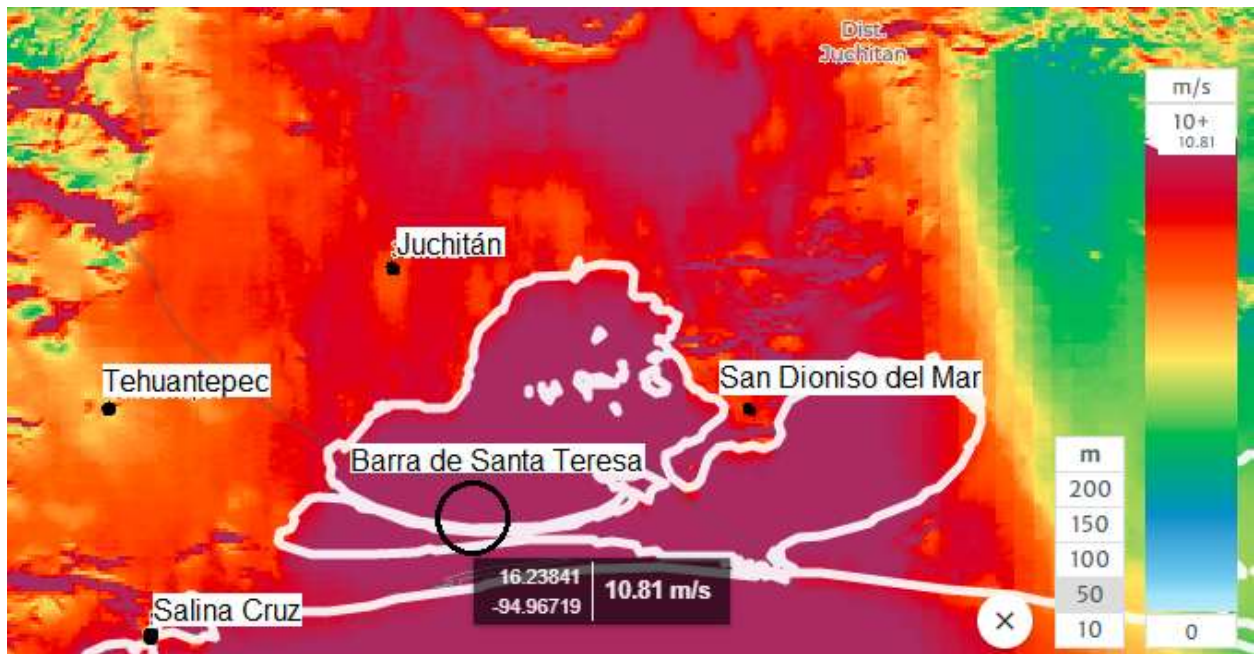
parques comunitarios, y de este modo, establecer una referencia concreta para futuros proyectos energéticos en todo el país con importante participación social.

4.4.1 Costos de instalación de un parque eólico

Para determinar la viabilidad técnica y financiera de un parque eólico, en primer lugar, deben considerarse dos factores: las condiciones físicas donde se pretende hacer la instalación (velocidad y dirección del viento, y orografía), y los costos totales de una planta.

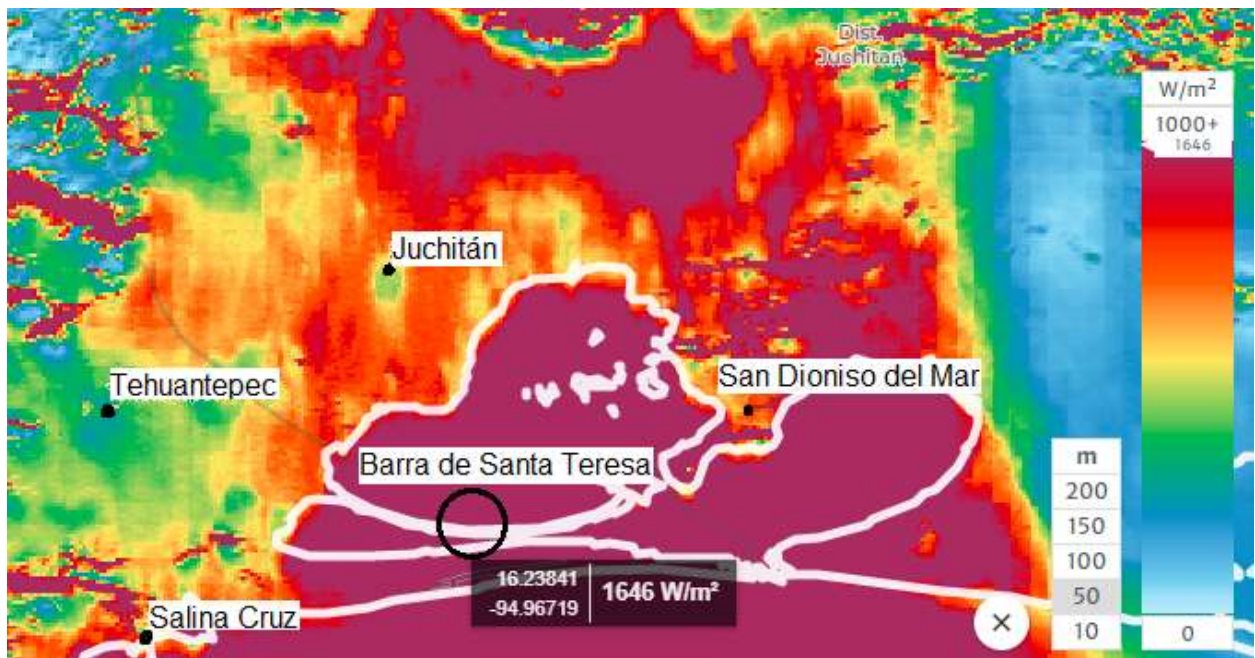
Como señalamos en el apartado 4.1.1, el estado de Oaxaca cuenta con excelentes recursos eólicos, teniendo la superficie del IDT el mayor potencial que podría albergar una capacidad instalada de 44,350 MW. No obstante, en la actualidad queda muy poco espacio para más parques eólicos, siendo la barra de Santa Teresa, en el municipio de Juchitán, un lugar idóneo para implementar el proyecto comunitario. De acuerdo con GWA 3.0 (2021), en esta estrecha porción de territorio se tienen vientos con velocidad promedio de más de 10 m/s (Fig. 18) y una densidad de poder por encima de 1600 W/m² —considerando una altura de la torre de 50 m (Fig. 19) (en realidad, las torres del Istmo miden 80-100m)—, condiciones que son consideradas excelentes para la generación eléctrica a partir del viento.

Fig. 18. Velocidad del viento de Santa Teresa en el IDT



Fuente: GWA 3.0 (2021)

Fig. 19. Densidad de potencia del viento de Santa Teresa en el IDT



Global Wind Atlas 3.0 (2021)

En cuanto a los costos totales de instalación, aunque ciertamente éstos dependen de las características específicas del terreno, la mayor parte se concentran en las turbinas, llegando a representar alrededor del 72% de la inversión total. De acuerdo con nuestra estimación¹⁶, los costos promedio actuales de la instalación de un parque eólico fueron de \$1,3 mdd/MW, es decir, cada aerogenerador de 2 MW cuesta aproximadamente 2.63 mdd. A modo de comparación, el costo de inversión de La Venta II (2007), por parte de Gamesa e Iberdrola, fue de 1,350 dólares por kW instalado, es decir, 2.7 mdd por aerogenerador, sin considerar el costo de la línea de transmisión.

Tabla 26. Estimación de costos totales de un aerogenerador por MW (miles de dólares)

CONCEPTO	mdd	%
Turbina	\$ 950,00	72,1%
Conexión a la red	\$ 133,25	10,1%
Tendido eléctrico y bases	\$ 97,80	7,4%
Renta de la tierra	\$ 34,20	2,6%
Mantenimiento	\$ 24,48	1,9%
Instalación eléctrica	\$ 22,01	1,7%
Consultoría	\$ 18,34	1,4%
Gastos financieros	\$ 18,34	1,4%
Construcción de carreteras	\$ 13,45	1,0%
Sistemas de control	\$ 4,89	0,4%
Total	\$ 1.316,75	100%

Fuente: Elaboración propia con base en AMDEE (s.f.), Blewett (2021), Wiser *et al.*, (2022)

Por otro lado, la mayor parte de los componentes de los aerogeneradores se importan, lo que encarece aún más los costos totales y profundiza la dependencia tecnológica de México en este sector renovable, cuestión que abordaremos en el último apartado de este capítulo.

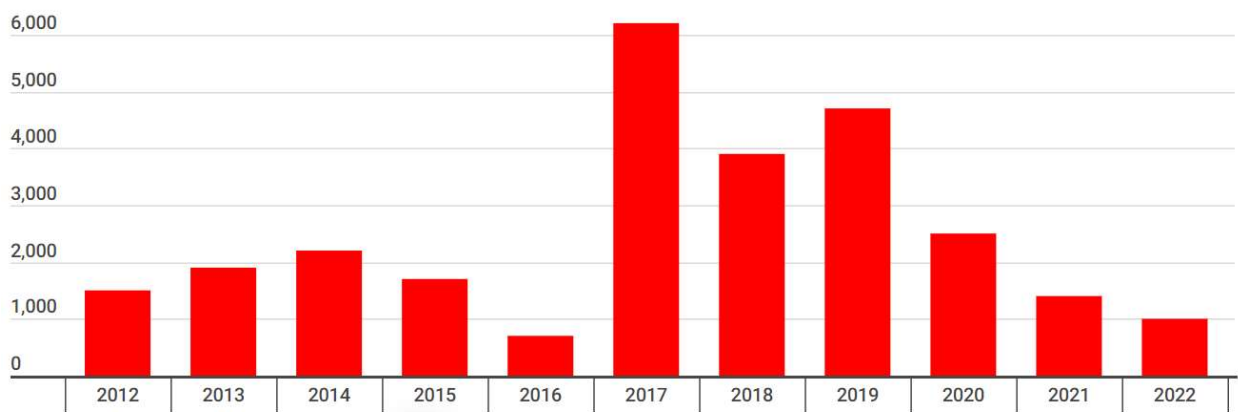
¹⁶ Debido a que los datos de los costos reales no son ampliamente difundidos por las empresas, se realizó una extrapolación de los datos históricos disponibles de proyectos en diferentes países. Las cifras reales podrían variar dados los cambios en la tecnología de las turbinas eólicas en los últimos años.

4.4.2 Inversión privada y mecanismos de financiamiento

Históricamente, la inversión en tecnologías renovables en México ha sido primordialmente privada y extranjera. Al ser un país con vastos recursos de hidrocarburos, las autoridades energéticas no se convencieron de la viabilidad técnica y económica de las EE.RR. hasta finales de la década de los noventa, cuando se promulgaron dos importantes leyes sobre energías eficientes y renovables que incentivaron la creación de grandes proyectos en toda la República.

A partir del 2000, y sobre todo de la Reforma Energética de 2013, México promovió activamente la inversión en el sector energético como parte de los ajustes estructurales considerados necesarios para modernizarlo y orientarlo hacia la sostenibilidad, a través de acuerdos internacionales y leyes federales. Con ello, la IED en el sector de las EE.RR. contabilizó 31 mmdd en el periodo de 2005-2021; de este total, 3.5 mmdd (11.3%) fueron a través de las subastas a largo plazo y 13 mmdd (42%) hacia el subsector eólico, en las distintas fases de manufactura, construcción, operación y mantenimiento de los parques. Sin embargo, como podemos observar en el siguiente gráfico, a partir de 2019 ha habido una importante caída de esta inversión en energía solar y eólica.

Gráfica 23. Evolución de la IED en energía eólica y solar, 2012-2022 (mdd)



Fuente: Nava (2023)

Esta caída se debe, en parte, a los cambios regulatorios del gobierno en 2019, los cuales se han enfocado en fortalecer las capacidades operativas de la CFE en aras de aumentar la seguridad y confiabilidad de la matriz energética, basada principalmente en

combustibles fósiles. A pesar de que la administración obradorista ha elaborado iniciativas que buscan impulsar el desarrollo de tecnologías renovables —véase el “Programa Sectorial de Energía 2020-2024”—, presenta un sesgo hacia la reactivación de energías que priorizan la autonomía, seguridad y eficiencia energéticas con menores costos financieros, a costa de los altos costos ambientales (Podestá *et al.*, 2022).

En este sentido, si bien, el Estado ha aumentado su participación en el sector de las renovables, a través de fuertes inversiones en infraestructura —por ejemplo, 1.6 mmd en la planta solar de Puerto Peñasco, Sonora, inaugurada en 2023—, también ha destinado importantes recursos hacia la construcción de la refinería Dos Bocas, Tabasco, y la compra y rehabilitación de otras. El objetivo de todo ello es aumentar la producción nacional de energía e incorporar, al mismo tiempo, las energías limpias de forma ordenada a la matriz energética; cumpliendo así con los compromisos internacionales sobre cambio climático y reducción de emisiones (Podestá *et al.*, 2022).

Aun con esta importante inversión pública, la de origen privada sigue siendo el elemento preponderante en la implementación y desarrollo de proyectos energéticos renovables a gran escala ya que, a nivel mundial, ha representado casi el 86% del financiamiento total en los últimos años. Aunque la financiación pública es solo el 14% del total, estos fondos son indispensables para disminuir los riesgos, atraer inversiones, superar barreras iniciales, reducir costos de capital y otras cuestiones (CEPAL, 2020), tal como se explicará con mayor detalle a continuación.

En México, existen actualmente distintos instrumentos fiscales, financieros, regulatorios y de mercado que incentivan las inversiones en EE.RR. (véase Podestá *et al.*, 2022: 72-80). Para el caso del financiamiento de un parque eólico, los más importantes son las Subastas de energía, los Fondos Subsidiados y las Exenciones fiscales.

4.4.2.1 Subastas de energía

Como expliqué en el apartado 3.1.5, a pesar de que las 3 Subastas de Largo Plazo organizadas por el CENACE en 2016 y 2017 fueron importantes para fomentar el desarrollo de tecnologías renovables, este mecanismo fue suspendido y los contratos de

construcción de nuevos proyectos fueron cancelados. Rocío Nahle explicó que el alto número de concesiones otorgadas por la CRE (más de 1400 contratos) ha ocasionado un desbalance en la matriz energética, por lo que el Gobierno decidió suspender la cuarta subasta para no saturar más las líneas de transmisión, aunque si bien no descartó que se reanudaran en el futuro pero en condiciones distintas (Aguilar, 2019).

Como lo señala el “Informe Anual” de la CFE de 2020, si bien los resultados de las subastas de 2015, 2016 y 2017 y 2018 redundaron en costos muy competitivos de la energía, generada en su mayoría por tecnologías renovables de particulares y apalancadas por CFE (el precio medio para CFE SSB en el MEM es de 669.41 \$/MWh, mientras el de las subastas 564.80\$/MWh y el de los Contratos Legados de 452.43 \$/MWh), en los hechos, estos precios no reflejan los sobrecostos que generan por el respaldo de potencia y regulación que requieren de las centrales de CFE, ni los nuevos requerimientos de inversiones en la Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución (CFE, 2021). “Estos sobrecostos que demanda un sistema eléctrico más flexible por la incorporación de generación renovable intermitente, los terminaría absorbiendo CFE, el usuario final a través de tarifas más elevadas, o bien, se cubrirían a través de transferencias fiscales” (CFE, 2021: 261).

La generación eléctrica, señaló la Secretaria, se licitará en función de las necesidades específicas en distintas regiones del país ya que, en las anteriores subastas, los permisos se dieron sin tomar en cuenta las condiciones sociales ni los impactos en las zonas donde se construirán los proyectos energéticos. En este sentido, nuevamente observamos la importancia de las Evaluaciones de Impacto Social y de Impacto Ambiental contenidas en la LIE. No obstante que las tres subastas de energía han sido atractivas para los inversionistas debido a la gran cantidad de energía ofertada han servido para fomentar la competitividad, la estabilidad de precios y el desarrollo de las EE.RR. a bajo costo, es esencial escuchar las voces y opiniones de los pobladores.

Al mismo tiempo, se debe continuar con la inserción ordenada de las tecnologías renovables a la matriz energética, con el objetivo de garantizar la seguridad energética de México. Citando a Nahle: “la seguridad nacional y energética están por encima del negocio. En la reforma energética que hizo el pasado gobierno priorizaron la

competitividad; nosotros, la seguridad. Hay un cambio radical. Nos estaba costando muchísimo mantener la competitividad de los privados” (Solís, 2021).

4.4.2.2 Fondos o préstamos subsidiados para inversión y garantías

Desde 2008 se comenzaron a incluir en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) los denominados “Anexos Transversales” que asignan recursos para contribuir a resolver una problemática específica o atender a un determinado grupo de población. 2 de estos Anexos son la “*Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios*” (Anexo 15) y los “*Recursos para la Adaptación y Mitigación de los Efectos del Cambio Climático*” (Anexo 16); los cuales contienen las partidas presupuestales destinadas a financiar total o parcialmente los programas de fomento a los proyectos energéticos con tecnologías renovables.

Para el caso de la eólica, los programas vigentes son:

- Crédito directo a proyectos de infraestructura y servicios públicos - BANOBRAS.
- Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) - BANOBRAS
- Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE) – SENER

Para el financiamiento a posibles proyectos comunitarios de energía eólica, considero que el FOTEASE es el más adecuado. Se trata de

“un instrumento de política pública de la Secretaría de Energía cuyo objetivo es instrumentar acciones que sirvan para contribuir al cumplimiento de la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, promoviendo la utilización, el desarrollo y la inversión de las energías renovables y la eficiencia energética” (SENER, 2022).

Los recursos de este Fondo provienen del programa “Fondos de Diversificación Energética” de la SENER, contenida en el Anexo 15, y se destinan a otorgar apoyos de carácter recuperable y no recuperable (incluyendo garantías de crédito u otro tipo de

apoyo financiero) a proyectos que permitan instrumentar acciones que contribuyan al uso eficiente de la energía (SENER, 2018).

El objetivo central del FOTEASE, implementado en 2008, es apoyar económicamente los programas y proyectos que ayuden a diversificar y enriquecer las opciones energéticas, especialmente los de energía solar y eólica, y con ello, avanzar en el cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y de Eficiencia Energética¹⁷. Sin embargo, desde sus inicios, el Fondo ha estado plagado de prácticas arbitrarias en el manejo de sus recursos en detrimento del objeto para el que fue creado.

Hasta 2023, el FOTEASE ha recibido poco más de 10 mmdp —monto que debió ingresar en sus primeros tres años—, destinados al apoyo de 64 proyectos energéticos. Algunos reportes (Arias, 2019; Blancas, 2019) han mostrado que varios proyectos carecen de informes financieros y estudios de viabilidad, otros han quedado inconclusos y/o presentan sobreprecios o disparidad entre el monto recibido y la obra registrada

Tabla 27. Recursos otorgados al FOTEASE (mdp), 2008-2022

Año	Monto	Año	Monto
2008	600	2016	263,6
2009	47,7	2017	284,8
2010	1972,7	2018	468,4
2011	1845,1	2019	483,9
2012	1443,2	2020	498,4
2013	300	2021	249,2
2014	1030	2022	258,5
2015	420,3	Total	10165,8

Fuente: SENER (2023)

Entre las problemáticas que se tienen es que el Fondo no tiene mecanismos para dar seguimiento a los proyectos implementados, lo que ha conllevado a que se dupliquen las investigaciones financiadas sobre un mismo tema, se transfieran recursos a consultorías extranjeras, se aprueben proyectos poco prácticos y con limitadas capacidades técnicas

¹⁷ Este objetivo se deriva del Art. 48 de la LTE, el cual establece que los fondos destinados, entre otras funciones, “canalizarán recursos a los proyectos y programas que produzcan el mayor valor económico positivo desde una perspectiva social, cuando las condiciones del Mercado Eléctrico Mayorista y los otros instrumentos de promoción sean insuficientes para fomentar dichos proyectos” (DOF, 2015: 22).

de realización, además de destinar montos a dependencias federales que ya tienen asignados un presupuesto para sus actividades.

Estos problemas presupuestarios han sido documentados por la SENER, la Auditoría de la Función Pública (AFP) y la Secretaría de la Función Pública (SFP), instancias que han mostrado “la poca efectividad de los recursos del FOTEASE para el cumplimiento de su objetivo último, lograr la transición energética, romper la dependencia del petróleo y aportar a las energías renovables” (Arias, 2019). Esta cuestión está relacionada directamente con la forma en que se ha puesto en marcha la transición energética en México. Como señala Fernández Zayas, especialista del Instituto de Ingeniería de la UNAM, los programas nacionales en materia energética “no tienen una clara identificación de lo que hay que apoyar y con qué propósitos. Eso ha sido aprovechado por algunas personas, aunque con poco beneficio para la sociedad mexicana” (Arias, 2019).

Lo anterior, a su vez, es producto de la falta de indicadores en los Anexos Transversales para medir el desempeño de los programas que apoyan, en cuanto a la reducción o avance de la problemática a resolver. A pesar de que en 2008 se estableció el Sistema de Evaluación del Desempeño (SED) para dar seguimiento, monitorear y evaluar las políticas públicas y los programas presupuestarios, en la práctica, “lo que se hace es etiquetar anualmente recursos, pero no se establecen las metas físicas asociadas a la aplicación de sus recursos, lo cual dificulta la evaluación del presupuesto etiquetado para resolver una problemática específica” (CEFP, 2019: 5)¹⁸.

Por ello, para volver más eficiente el presupuesto del FOTEASE en particular, es imprescindible especificar en la LIE, la LTE y la LGCC los objetivos que se buscan alcanzar con cada una de las EE.RR. y no renovables, especialmente en relación con los beneficios sociales que se esperan conseguir para las ciudades, pueblos, comunidades, zonas rurales y marginadas. Y para efficientar el uso de los recursos de

¹⁸ En este sentido, la Administración Pública en sus 3 niveles “carece de elementos que permitan confirmar los beneficios de etiquetar recursos en Anexos Transversales, no solamente por la duplicidad de esfuerzos que se menciona, sino también porque no se han logrado desarrollar indicadores de desempeño; además de que, en la actualidad no se realizan evaluaciones de diseño, desempeño y resultados de este tipo de Programas Transversales” (CEFP, 2019:7).

los Anexos en general, se deben realizar diagnósticos que permitan conocer en detalle el problema o las condiciones del grupo vulnerable, con el fin de identificar la población objetivo y, con ello, establecer metas, plazos y condiciones a cumplir en cada uno de los programas (CEFP, 2019). Y un diagnóstico preciso sólo podrá lograrse promoviendo la participación amplia y efectiva de las comunidades y poblaciones.

De esta forma, el acceso al financiamiento para los proyectos eólicos podrá ser más factible para los habitantes del Istmo si se conjuga una metodología más precisa de la transición energética respecto a sus indicadores de eficiencia y gestión, con mejores mecanismos de control y supervisión financiera de los proyectos aprobados. Para que el presupuesto público tenga verdadera incidencia en la lucha contra el cambio climático, se requiere

“un diagnóstico claro de las diferentes realidades y avances que enfrentan las regiones, las entidades federativas y las dependencias y/o instituciones de investigación en materia de energía. De forma que las acciones y programas que formen parte del Anexo estén centradas en alcanzar las metas determinadas a nivel de ley y cumplir con objetivos de acuerdos internacionales suscritos por el país” (Morales, 2020: 27).

4.4.2.3 Beneficios tributarios a la producción y/o inversión

La Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR) contiene interesantes beneficios fiscales relacionados con los proyectos energéticos y las tecnologías renovables. En lo que nos atañe, en su Art. 34 fr. XIII, contempla la deducción del

“100% para maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables o de sistemas de cogeneración de electricidad eficiente [...] siempre que la maquinaria y equipo se encuentren en operación o funcionamiento durante un periodo mínimo de 5 años inmediatos siguientes al ejercicio en el que se efectúe la deducción” (DOF, 2012: 60-61).

Esto quiere decir, según nuestra interpretación, que una vez que el proyecto energético se encuentre en funcionamiento, la empresa a cargo puede deducir la totalidad de los

gastos en maquinaria y equipo desde los primeros 12 meses, siempre que el equipo adquirido se mantenga en operación durante un periodo mínimo de cinco años al ejercicio que se deduzca (con excepción de pérdida en casos fortuitos, por ejemplo, debido a desastres naturales, según el Art. 37). Por ello,

“este incentivo fiscal se ha lanzado con el objetivo que más empresas comiencen a usar este tipo de energías y al mismo tiempo les permita a las empresas una estrategia fiscal que reduce hasta en un año el retorno de inversión” (Zarco, 2021).

En el caso de la energía eólica, esta deducción se traduce en un ahorro del 30-35% de los costos totales de un parque, derivado del impuesto que ya no se pagaría desde el primer año. Esto permitiría diferir el pago de ISR por varios años, elevando la Tasa Interna de Retorno de cada proyecto.

4.4.3 Dependencia tecnológica

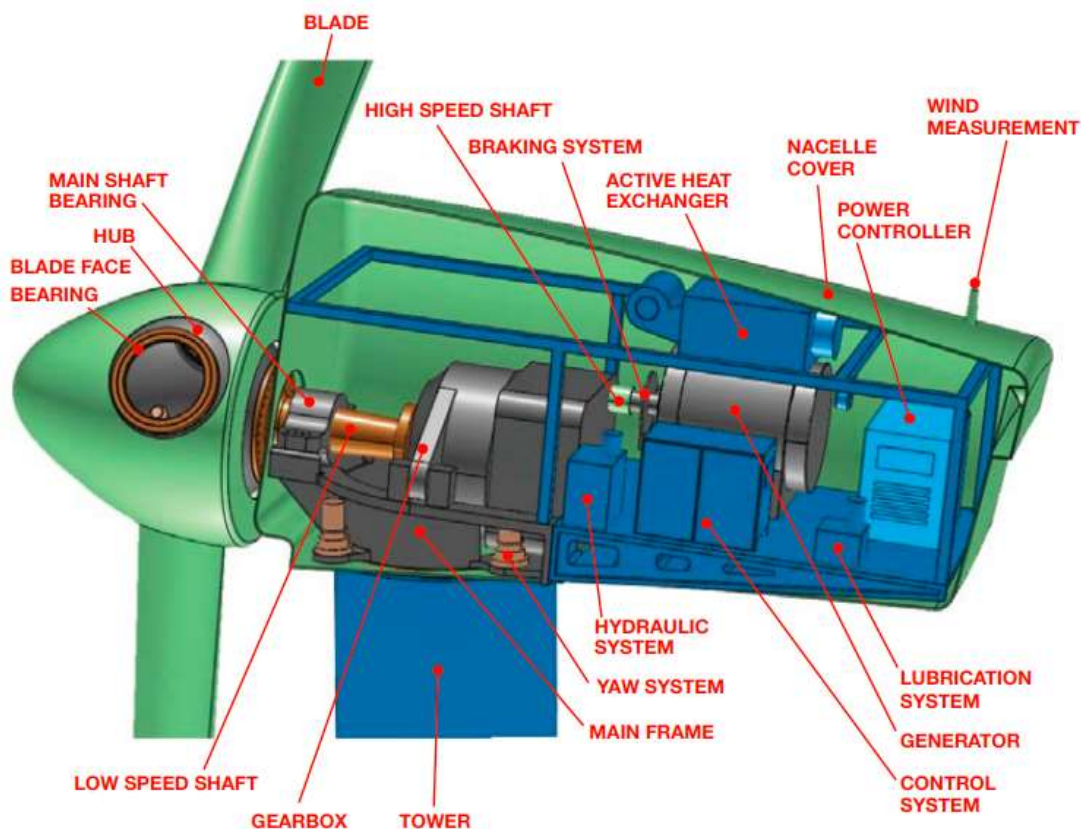
En México, actualmente no hay empresas que diseñen y fabriquen modelos de aerogeneradores con tecnología propia siendo que prácticamente la totalidad de sus componentes se compran en el extranjero, por lo cual la industria eólica mexicana es altamente dependiente de las importaciones. Esta cuestión está directamente relacionada con la transferencia de valor de los países periféricos a los países industrializados (cuestión que estudiamos en el apartado 1.3.1). Por un lado, la tecnología transferida y aplicada proveniente de estos últimos, genera una fuga del multiplicador interno de la inversión que se traduce en déficit en la balanza comercial y carencia de ahorro. Por el otro, los equipos tecnológicos más avanzados se orientan a reducir sistemáticamente la mano de obra, ocasionando desempleo.

La experiencia europea de la industria eólica en países como España, Alemania y Dinamarca nos muestra la necesidad de impulsar su desarrollo integral a través, entre otros aspectos, de la creación de tecnología eólica propia. En el caso del IDT, “tiene el potencial para actuar como catalizador en la conformación de una industria eólica nacional que amplíe y profundice los beneficios de la explotación eólica en el país”. (Juárez-Hernández y León, 2013).

En términos generales, un aerogenerador consta de 3 partes: Torre (Tower), Aspas (Blades) y Góndola (Nacelle). La torre de acero suele medir 80-100 mts. de altura; las Aspas 30-50 mts. de largo; y la Góndola, que es el núcleo del aerogenerador, contiene los componentes principales de éste, tales como el controlador, la caja de cambios, el generador, los ejes, entre otros elementos (AMDEE, s.f.). De estos componentes, la Góndola implica el mayor costo del aerogenerador (32% del total), seguido de las aspas (28%) y la torre (27%).

Con relación a la estructura de la Góndola, esta se conforma por 8 subcomponentes principales: Eje principal (Main Shaft, 14% del costo de la Góndola), Sistema de frenos (Brake System, 4%), Caja de Cambios (Gearbox, 38%), Generador (Generator, 10%), Convertidor de potencia (Power Converter, 15%), Transformador principal (Main Transformer, 11%), Carcasa de la Góndola (Nacelle Housing, 4%) y el Sistema de Orientación (Yaw System, 4%) (AMDEE, s.f.).

Fig. 20. Estructura de la Góndola



Fuente: AWEA (2018)

Actualmente, la totalidad de estos subcomponentes se importan debido a que sus fabricantes no han establecido su manufactura en nuestro país, a pesar del importante crecimiento que ha tenido la energía eólica en la última década en México, lo cual vuelve a la industria fuertemente dependiente de las importaciones del equipo completo y sus refacciones. Lo mismo ocurre con los subcomponentes del sistema de aspas y de la torre, ya que su contenido nacional es de 0%. Además, los modelos de turbinas eólicas importados

“no tienen en cuenta las diferencias en los regímenes de viento y de orografía, ya que su diseño fue pensado para otras condiciones, lo que causa diversos problemas de funcionamiento y de desgaste. Esto último redundaría en un menor aprovechamiento eólico” (Vázquez y Sánchez, 2014: 59).

Aunque en México existen empresas con capacidad técnica para fabricar ciertos subcomponentes de los aerogeneradores, por ejemplo, el Generador, el Convertidor de potencia, el Transformador principal, las aspas y las torres, no se cuenta con la capacidad suficiente para hacer la estructura completa y las empresas desarrolladoras no suelen comprar los componentes de un aerogenerador por separado e integrarlo ellos mismos, sino que lo importan ya prácticamente ensamblado en sus 3 partes (AMDEE, s.f.).

Por ello, la propuesta a mediano y largo plazo es incentivar la generación de tecnología propia que permita reducir la transferencia de valor de nuestro país hacia los principales centros industriales, reduciendo con ello los desequilibrios externos, y generar empleo local en la fabricación de productos tecnológicos. En este caso, “si se desarrollara la cadena de proveeduría nacional de determinados subcomponentes, se incrementaría el contenido nacional del aerogenerador hasta en un 45%” (AMDEE, s.f.).

En este sentido, en el “*Estudio de Capacidades de la Industria Eólica en México*”, la AMDEE plantea dos estrategias principales para mejorar o desarrollar las capacidades de producción e incrementar el contenido nacional y la integración de la cadena de valor:

- 1) Incrementar la fabricación nacional en aquellos subcomponentes que pueden ser fabricados localmente, por ejemplo, los eléctricos;
- 2) Mejorar la integración de la cadena de valor entre los distintos fabricantes de los principales componentes, así como en la fase de Operación y Mantenimiento.

Con estas estrategias, se podrá

consolidar la producción nacional de acuerdo con la demanda estimada del sector eólico, por lo que se deberán implementar líneas de acción diferenciadas con un enfoque hacia la especialización y el desarrollo de prácticas de innovación y desarrollo tecnológico, así como a través de otros factores productivos requeridos como equipamiento, proveeduría, tecnología, capacitación y adopción de normas especializadas, entre otros (AMDEE, s.f.: 142).

En último término, lo que se busca es que las torres y turbinas se construyan localmente con tecnología mexicana, a través de programas de transferencia de conocimiento y capacitación, dando lugar a un negocio comunitario que incrementaría el valor agregado de los productos en los municipios donde están asentados los principales parques eólicos.

Conclusiones

Finalizada esta investigación, considero haber demostrado suficientemente la hipótesis central de la misma con base en los elementos desarrollados en cada uno de los capítulos. A modo de respuesta al objetivo principal, a continuación, daré las conclusiones principales de acuerdo con los resultados de la revisión documental y el estudio de caso en los municipios del IDT.

En primer lugar, realizamos una síntesis de la historia de las ideas, desde el pensamiento económico clásico hasta los debates actuales sobre la sostenibilidad para estudiar los fundamentos teóricos que sustentan las políticas sobre cambio climático y de atención a los problemas ambientales globales. Con ello, pudimos constatar el fuerte sesgo ideológico monetarista/globalista que existe en las CNUMAD, y por tanto, el limitado alcance que tienen sus iniciativas en la materia. Esta carga ideológica es producto de una tendencia a nivel mundial donde predomina el uso del gas, carbón y petróleo en todos los sectores de la producción, especialmente de la electricidad, ya que, actualmente los grandes polos de poder buscan estirar para sí mismos la vida útil del modelo de desarrollo industrial basado en hidrocarburos, bajo un control cada vez mayor por parte del Estado. Esta coyuntura hace que muchos países —otrora modelos de lucha contra el cambio climático mediante el impulso de las *energías verdes*—, hoy en día estén postergando sus planes de transición energética para darle prioridad a la estabilidad, confiabilidad y eficiencia de los sistemas energéticos.

Y México no está exento de esta coyuntura. En el análisis del desarrollo de las EE.RR. en nuestro país, mostramos que la matriz energética está fuertemente sustentada en los hidrocarburos, lo cual redundo en que las leyes de la Industria Eléctrica, de Transición Energética y de Cambio Climático tengan objetivos poco claros de lo que se quiere lograr con las tecnologías renovables y, específicamente, cuáles serán los beneficios sociales esperados con cada uno de ellos.

Por ello, **en segundo lugar** y haciendo una valoración de los elementos técnico-económicos, socio-históricos y jurídicos del Sistema Eléctrico Mexicano, demostramos la necesidad de incluir en la legislación los conceptos de “beneficios e impactos sociales” dentro de la denominación y clasificación actual de las energías limpias. De este modo,

al considerar los conflictos socioambientales dentro del desarrollo de las tecnologías renovables, se

“reafirma la necesidad de no solamente identificar la energía limpia como una fuente libre de impactos al medio natural, sino como una fuente sustentable, con impactos controlados, regulados y mitigados sobre la totalidad de los elementos del medio ambiente” (Cano y Rodríguez, 2020).

En tercer lugar, en el último capítulo de esta investigación caracterizamos los conflictos sociopolíticos como una constante en la implementación en el desarrollo de la energía eólica en el IDT, los cuales son resultado indirecto de la falta de una definición y regulación precisa de las energías limpias en México. Al plantear la figura de “beneficio e impacto social” en la legislación mexicana, así como mejorar su aplicación en relación con las consultas, la preservación de los recursos naturales y el respeto a los derechos humanos, se podrá impulsar un análisis integral de los efectos de los proyectos de generación eléctrica en el territorio mexicano, pues amplían el enfoque de las energías limpias, más allá de su efecto sobre los elementos naturales del medio ambiente, hacia la manera en la que el cuidado y el aprovechamiento de estos se relaciona con sus elementos sociales.

En cuarto lugar, en el último capítulo de la investigación y con base en lo señalado anteriormente, queda demostrada la hipótesis principal de nuestra investigación: que existen las condiciones económicas, sociales y medioambientales propicias para implementar proyectos eólicos comunitarios en el IDT, los cuales tienen el potencial de distribuir más equitativamente las ganancias económicas y disminuir significativamente las afectaciones sociales a la población. Para demostrarla, argumentamos que un proyecto eólico comunitario tiene el potencial de construir un sistema energético limpio, democrático y participativo que empodere a las comunidades, dado el historial conflictivo de los proyectos privados de la región, relacionados con la falta de procedimientos de participación y consultas apropiadas, derivadas a su vez, de una falta de legislación y de objetivos claros de transición energética.

En quinto lugar, mostramos que existe un interés significativo de los actores sociales no solo en ser consultadas pasivamente sino también en ser parte activa del desarrollo

eólico, lo cual mejoraría la cohesión social y reforzaría el tejido de la comunidad. Además, el control y la participación de la comunidad aportaría un conocimiento profundo sobre el territorio, y contribuiría a tomar mejores decisiones, asegurando un uso equilibrado de todos los recursos, de acuerdo con los intereses y necesidades de las comunidades.

De esta forma, demostramos que las medidas de política económica propuestas, a nivel teórico-normativo (relacionadas con las leyes en materia energética y su aplicación) y a nivel práctico-operativo (con la autorización de facultar a las autoridades para asesorar y financiar los proyectos comunitarios) podrán disminuir significativamente las afectaciones sociales y ambientales, en la medida en que existan mejores mecanismos de participación, consulta y evaluación de impactos, las cuales de hecho ya están previstas en la legislación correspondiente, pero se han diseñado y aplicado de forma distorsionada, originando el círculo vicioso de la problemática en el Istmo.

En sexto lugar, en este último capítulo, también se reveló que los proyectos eólicos comunitarios son técnica y financieramente viables, dado la amplia experiencia que tienen los pobladores en la instalación y mantenimiento de los aerogeneradores, los cuales podrán ser financiados con mecanismos de inversión público y privados, siempre que se tenga la voluntad política para subsanar los principales problemas de participación ciudadana, mitigación de riesgos, y del manejo de los fondos destinados a la transición energética.

Finalmente, **en séptimo lugar**, ya que el desarrollo de la energía eólica en México es fuertemente dependiente de la importación de aerogeneradores —producto a su vez, de la dependencia tecnológica de México en muchos sectores—, señalamos como futuras líneas de investigación la posibilidad de implementar una estrategia para fabricar localmente aerogeneradores completos, de tal forma que se pueda profundizar la redistribución de beneficios de las EE.RR. y, con ello, acelerar las transiciones energéticas en nuestro país.

Bibliografía

- Adelman, I. (2001). Falacias en la Teoría del Desarrollo y sus implicaciones en política. En Meier, G. y Stiglitz, J., *Fronteras de la economía del desarrollo*. México, Alfaomega
- Aguilar, E. (2019, 18 de septiembre). Gobierno federal hará cuarta subasta eléctrica... eventualmente: Nahle. *EL CEO*, (consultado el 5 de abril de 2023), disponible en: <https://elceo.com/negocios/gobierno-federal-hara-cuarta-subasta-eventualmente-nahle/>
- Alegría, A. (2021, 10 de octubre). Daño a la CFE reforma energética de 2013: Bartlett. *La Jornada*, (consultado el 3 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/10/10/economia/dano-a-la-cfe-reforma-energetica-de-2013-bartlett/>
- Alemán-Nava, G., Casiano, V., Cárdenas, D., Díaz, R. Scarlat, N., Mahlkechta, J., Dallemand, J. F., Parra, R. (2014), Renewable energy research progress in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 140-153
- Alfonso, S. (2021). Las siglas que transformarán el capitalismo. *Ethic*, (consultado el 4 de noviembre de 2021), disponible en: <https://ethic.es/2021/07/asq-inversiones-sostenibles/>
- Almeida, E. y Sánchez, M. (2009). Desarrollo comunitario y desarrollo humano: aportes de una sinergia ONG-universidad. *Revista Electrónica Sinéctica*, 32.
- Almer, C., Winkler, R. (2017), Analyzing the effectiveness of international environmental policies: The case of the Kyoto Protocol. *Journal of Environmental Economics and Management*, 82, 125-151
- Alvarado, E., Fernández, A., Gutiérrez, L., Hernández, R. y Ochoa, O. (2020). Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec: Sus retos y oportunidades. *Prospectus*, 4.
- American Wind Energy Association (AWEA) (2011). *Wind Energy Industry Manufacturing Supplier Handbook*. Estados Unidos, AWEA.
- Ander-Egg, E. (2003). *La problemática del desarrollo de la comunidad*. Panamá, Universidad Especializada de las Américas.
- Arias, J. M. (2019, 14 de agosto). Un fondo de transición energética sin prender. *La Silla Rota*, (consultado el 19 de marzo de 2023), disponible en: <https://lasillarota.com/nacion/2019/8/14/un-fondo-de-transicion-energetica-sin-prender-195404.html>
- Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE) (2021), Capacidad Instalada. *AMDEE*, (consultado el 6 de junio de 2021), disponible en: <https://amdee.org/capacidad-instalada.html>

- (s.f.), *Estudio de Capacidades de la Industria Eólica en México*. México, AMDEE.
- Atkins, B. (2020). Demystifying ESG: It's History & Current Status. *Forbes*, (consultado el 8 de noviembre de 2021), disponible en: <https://www.forbes.com/sites/betsyatkins/2020/06/08/demystifying-esgits-history--current-status/?sh=508921332cdd>
- Atlas de Género Oaxaca (2022). *[Instrumento que reúne distintos indicadores sobre población, para exponer la brecha de género y las diferencias adicionales derivadas de la ubicación geográfica de los distintos municipios del estado]*, (consultado el 5 de septiembre de 2022), disponible en: <https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/index.html>.
- Avila-Calero, S. y Deniau, Y. (2020). Corredor Eólico en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Global Atlas of Environmental Justice*, (consultado el 13 de agosto de 2022), disponible en: <https://ejatlas.org/conflict/corredor-eolico-en-el-istmo-de-tehuantepec-oaxaca/>
- Barbará, L. (2009), *El mercado de la energía eólica en México*. Monterrey, Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Monterrey
- Base de Datos de Eficiencia Energética (BIEE) (2021), *Indicadores de energía* [Base de datos], (consultado el 4 de junio de 2021), disponible en: <https://www.biee-conuee.net/site/index.php>
- Bermejo, R., *et al.* (2010), Sustainable Development in the Brundtland Report and Its Distortion: Implications for Development Economics and International Cooperation. En Unceta, K. y Arrinda, A., *Development Cooperation: Facing the Challenges of Global Change*, Estados Unidos, Universidad de Nevada
- Bértola, L. y Ocampo, J.A. (2012), *El desarrollo económico de América Latina desde la independencia*. México, FCE
- Bessi, R. y López, E. (s.f.). Incertidumbre en Union Hidalgo Oaxaca por la instalación de un 2º parque eólico. *Avispa Midia*, (consultado el 31 de octubre de 2022), disponible en: <https://avispa.org/20890-2/>
- Black, R. (2012, 4 de junio), Stockholm: Birth of the green generation, *BBC News*, (consultado el 31 de octubre de 2022), disponible en: <https://www.bbc.com/news/science-environment-18315205>
- Blancas, D. (2019, 22 de mayo). Fideicomisos eran usados antes para robar: AMLO. *Crónica*, (consultado el 19 de marzo de 2023), disponible en: <https://www.cronica.com.mx/notas-fideicomisos-eran-usados-antes-para-robar-amlo-1120018-2019.html>
- Blewett, D. (2021, 20 de diciembre). Wind Turbine Cost: How Much? Are They Worth It In 2022? *Weather Guard Lightning Tech*, (consultado el 4 de abril de 2023), disponible en: <https://weatherguardwind.com/how-much-does-wind-turbine-cost-worth-it/>

- Bnamericas (2015, 20 de octubre). Parque eólico comunitario sería factible en México – ONG. *Plataforma Bnamericas*, (consultado el 13 de marzo de 2023), disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/conocenos>
- Bodle, R., Donat, L. y Duwe, M. (2016), *The Paris Agreement: Analysis, Assessment and Outlook*. Berlin, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety.
- Cacciari, P. (2010). *Decrecimiento o barbarie Para una salida noviolenta del capitalismo*. Barcelona, Icaria Editorial.
- Callejas, M., Fuente, M., y López, J. (2018). Evaluación de las disposiciones administrativas sobre los estudios de impacto social en proyectos eólicos. El Caso de Santo Domingo Ingenio, Oaxaca. En Gasca, J., Sánchez, A., Venegas, A., y Amparo, D., *Perspectivas teóricas, globalización e intervenciones públicas para el desarrollo regional*. México, UNAM y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C.
- Campbell, H. y Tappan, M. (1989). La COCEI: cultura y etnicidad politizadas en el istmo de Tehuantepec. *Revista Mexicana de Sociología*, 51(2), 247-263
- Campos, M., y Cano, J. (2021). El divorcio entre las finanzas públicas y la ‘reforma eléctrica’. *México Evalúa*, (consultado el 30 de enero de 2022), disponible en: <https://www.mexicoevalua.org/el-divorcio-entre-las-finanzas-publicas-y-la-reforma-electrica/>
- (2022). *Restitución de privilegios sindicales en CFE, primeros saldos de la #ReformaEnergética 4T*. Ciudad de México. México Evalúa. Disponible en: <https://www.animalpolitico.com/lo-que-mexico-evalua/restitucion-de-privilegios-sindicales-en-cfe-primeros-saldos-de-la-reformaenergetica-4t/> Consultado el 2 de febrero de 2022.
- Canal AMLO. (2021, 12 de abril). *Tarifas de energía eléctrica se mantienen sin aumentos. Conferencia presidente AMLO*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. Disponible en: <https://youtu.be/Vm7Qj3sMDxY>
- Canal del Congreso México. (2022, 27 de enero). *#ReformaEléctrica Foro 8: El procedimiento de discusión y aprobación de la reforma energética 2013*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. Disponible en: <https://youtu.be/Sme9jB8SDAs>
- Cano, L. y Rodríguez, L. (2020). El impacto social de las energías limpias en comunidades vulnerables. La energía eólica en la comunidad zapoteca de Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. *Ambiente y Desarrollo*, 24(46)
- Cantillo, P. (2020, 19 de julio). Subsidios en electricidad benefician a los más ricos en México. *Dinero en Imagen*, (consultado el 1 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.dineroenimagen.com/economia/subsidios-en-electricidad-benefician-los-mas-ricos-en-mexico/124808>

- Caria, S. y Domínguez, R. (2018). Raíces latinoamericanas del otro desarrollo: estilos de desarrollo y desarrollo a escala humana. *América Latina en la historia económica*, 25(2)
- Carpintero, O. (2006). *La bioeconomía de Nicholas Georgescu-Roegen*. Barcelona, Montesinos
- Carrasco, M. (2022, 19 de marzo). Lo que nos ha dejado la industria eólica. *La Jornada del Campo*, (consultado el 24 de octubre de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2022/03/19/delcampo/articulos/dejado-industria-eolica.html>
- Casanova, W. (2019). Empresarios del viento, nuevos sujetos rurales en ciudad Ixtepec, Oaxaca. *Antrópica, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(10), 137-160
- CAT (Climate Action Tracker) (2021). Global Update: Climate Summit Momentum: Paris commitments improved warming estimate to 2.4°C. *Climate Analytics*, (consultado el 7 de mayo de 2021), disponible en: https://climateactiontracker.org/documents/853/CAT_2021-05-04_Briefing_Global-Update_Climate-Summit-Momentum.pdf
- Catalán, H. (2018). Impacto de las energías renovables en las emisiones de gases efecto invernadero en México. *Problemas del Desarrollo*, 52(204), 59-83
- CEFP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas) (2002). *Evolución y Perspectiva del Sector Energético en México, 1970-2000*. México, Cámara de Diputados, H. Congreso de la Unión.
- (2019). *Desempeño y Utilidad de los Anexos Transversales*. México, Cámara de Diputados, H. Congreso de la Unión.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2007). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Avances en su Instrumentación*. México. Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) (2020), *Desarrollo Territorial Rural en los programas sociales*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión
- Centro Mexicano Derecho Ambiental (CEMDA) (2017), *Marco jurídico de las energías renovables en México*. México, CEMDA.
- Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) (2021). Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista (PAMRNT) 2021 – 2035. *CENACE*, (consultado el 16 de marzo de 2022), disponible en: [https://www.cenace.gob.mx/Docs/10_PLANEACION/ProgramasAyM/Programa%20de%20Ampliacion%20y%20Modernizacion%20de%20la%20Red%20Nacional%20de%20Transmision%20y%20Redes%20Generales%20de%20Distribucion%20del%20Mercado%20El%C3%A9ctrico%20Mayorista%20\(PAMRNT\)%202021-2035.pdf](https://www.cenace.gob.mx/Docs/10_PLANEACION/ProgramasAyM/Programa%20de%20Ampliacion%20y%20Modernizacion%20de%20la%20Red%20Nacional%20de%20Transmision%20y%20Redes%20Generales%20de%20Distribucion%20del%20Mercado%20El%C3%A9ctrico%20Mayorista%20(PAMRNT)%202021-2035.pdf)
- CEPAL (2015), *Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*. Chile, ONU.

- (2019), *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL*. Chile, ONU.
- Cervantes, P., Gallardo, M. y Serrano, S. (2012). Explotación y distribución de la captura artesanal de camarón en el Sistema Lagunar Huave, Oaxaca, México. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 4, 67-81
- CFE, (1961). *La nacionalización de la industria eléctrica en México*. México, CEPAL
- (2020). *Presentación a Inversionistas. Resultados al 30 de septiembre de 2020*. México, SENER
- Chaca, R. (2019, 28 de mayo). Inauguran el parque eólico más grande de América Latina. *El Universal Oaxaca*, (consultado el 24 de octubre de 2022), disponible en <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/estatal/28-05-2019/inauguran-en-juchitan-el-parque-eolico-mas-grande-de-america-latina>
- (2022, 3 de junio). Tras 5 años de lucha de Unión Hidalgo, Oaxaca, CFE cancela definitivamente parque eólico Gunaa Sicarú. *El Universal Oaxaca*, (consultado el 13 de julio de 2022), disponible en: <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/municipios/tras-5-anos-de-lucha-de-union-hidalgo-oaxaca-cfe-cancela-definitivamente-parque-eolico>
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G., Esther D. y Abhijit B. (2022). *World Inequality Report 2022*. Estados Unidos, Harvard University Press
- Chandra, K. y Kumar, S. (2014), Rio+20: A Missed Opportunity. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(3), 139-145
- Chang, H. (2003). Patada a la escalera: La verdadera historia del libre comercio. *Rebellion*, (consultado el 3 de julio de 2023), disponible en: <http://www.rebellion.org/docs/6790.pdf>
- Chávez, J. (2023, 21 de mayo). Expanding Global Trade Networks through Infrastructure and Technology: A quick Look at the Interoceanic Corridor in Mexico. *Green Tech, Nanosystems, A.I. and Networks*, (consultado el 7 de junio de 2023), disponible en: <https://joseluischavezcalva.substack.com/p/expanding-global-trade-networks-through>
- Clark, B. y Foster, B. (2012, 3 de octubre). The Dialectic of Social and Ecological Metabolism: Marx, Meszaros, and the Absolute Limits of Capital, *Marxismo crítico*, (consultado el 18 de Agosto de 2023), disponible en: <https://marxismocritico.com/2012/10/03/the-dialectic-of-social-and-ecological-metabolism/>
- Cleveland, C. y Ruth, M. (1997). When, where, and by how much do biophysical limits constrain the economic process? A survey of Nicholas Georgescu-Roegen's contribution to ecological economics. *Ecological Economics*, 22(1997), 203-223.
- Cobos, S. (2017, 3 de mayo). *Energía Eólica en México: Situación actual y potencial*. PQ Insel, *Construcción Eléctrica*, (consultado el 23 de junio de 2021), disponible en: <https://pqinsel.com/pq/energia-eolica-en-mexico/>

- Colombo, U. (2000), The Club of Rome and sustainable development. *The Donella Meadows Project*, (consultado el 4 de marzo de 2021), disponible en: <http://donellameadows.org/archives/the-club-of-rome-and-sustainable-development/>
- Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) (2018), *Estudio de Energías Limpias en México 2018-2032*. México, AMDEE
- Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) (2021). *Transición hacia mercados competidos de energía: Los Certificados de Energías Limpias en la industria eléctrica mexicana*. Ciudad de México. COFECE.
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2018). Marco normativo de la transición energética. *Gobierno de México*, (consultado el 7 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/marco-normativo-de-la-transicion-energetica-138565>
- Commoner, B. (1974). Dos enfoques de la crisis ambiental. *Comercio Exterior*, 24(3)
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2020a). *Informe de pobreza y evaluación 2020*. Oaxaca. Ciudad de México, CONEVAL
- (2020b). Resultados de pobreza en México 2020 a nivel nacional y por entidades federativas. *CONEVAL*, (consultado el 31 de agosto de 2022), disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>
- Conte, M. y D'Elia, V. (2018), Desarrollo sostenible y conceptos "verdes". *Problemas del Desarrollo*, 192(49), 61-84
- Córdova, V. (2021). México ante el cambio climático desde la perspectiva de instrumentos jurídicos internacionales y nacionales. *Perfiles de las Ciencias Sociales*, 8(16), 62-83
- Corella, J. (2018). Historia de la Electricidad en México. *Centro de Inteligencia en Ahorro de Energía*, (consultado el 20 de mayo de 2021), disponible en: <https://ciae.teachable.com/blog/20042/electricidad-en-mexico>
- Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Suttonkk, P. y Belt, M. (1997, 15 de mayo). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260, disponible en: <https://www.nature.com/articles/387253a0>
- Cota, L. (2016). *Estrategias para el desarrollo local sostenible en México: el caso del municipio de La Paz, B.C.S.* La Paz, Universidad Autónoma de Baja California Sur - Tesis doctoral
- Cueva, A. (1977). *El desarrollo del capitalismo en América Latina*. México, Siglo XXI
- DataMéxico (2022). *[Permite la integración, visualización y análisis de datos públicos para fomentar la innovación, inclusión y diversificación de la economía mexicana]*, (consultado el 5 de septiembre de 2022), disponible en: <https://datamexico.org/>

- Dechert (2020). Overview of the Principles For Responsible Investment. *Dechert LLP*, (consultado el 7 de noviembre de 2021), disponible en: <https://www.dechert.com/knowledge/onpoint/2020/3/overview-of-united-nations--principles-for-responsible-investmen.html>
- Del Río Monges, J., Rosales, M., Ortega, V., y Maya, S. (2016). *Análisis de la Reforma Energética*. Ciudad de México. Senado de la República - Instituto Belisario Domínguez
- Del Río, J., Galindo, L., Lee, W., Robles, M., Saniger, J. y Vega, E. (2021, 25 de febrero). Hacia una transición energética que promueva el desarrollo y el bienestar social en México. *UNAM – Dirección General de Comunicación Social*, 1, 1-8
- Delgadillo, J. (2006). Dimensiones Territoriales del Desarrollo Rural en América Latina. *Problemas del Desarrollo*, 37(144), 97-120
- Deloitte (2021). ASG: el nuevo enfoque de inversión sostenible. *Deloitte Touche Tohmatsu Limited*, (consultado el 2 de noviembre de 2021), disponible en: <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articulos/inversion-sostenible-ASG.html>
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (1917, 5 de febrero), *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión.
- (1975, 22 de diciembre), *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lspee/LSPEE_orig_22dic75_ima.pdf
- (1976, 29 de diciembre). *Ley Orgánica de la Administración Pública*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LOAPF.pdf>
- (1983, 5 de enero). *Ley de Planeación*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf
- (1988, 28 de enero). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- (1992, 23 de diciembre), *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica*. Decreto de Reforma. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lspee/LSPEE_ref04_23dic92_ima.pdf
- (2001, 7 de diciembre). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_030621.pdf

- (2012, 6 de junio), *Ley General de Cambio Climático*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
- (2013, 11 de diciembre). *Ley del Impuesto Sobre la Renta*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR.pdf>
- (2014a, 11 de agosto), *Ley de la Industria Eléctrica*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_090321.pdf
- (2014b, 11 de agosto), *Ley de la Comisión Federal de Electricidad*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCFE_110814.pdf
- (DOF) (2014c, 11 de agosto). *Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LORCME_200521.pdf
- (2015a, 24 de diciembre), *Ley de Transición Energética*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>
- (2015b, 8 de septiembre), *Acuerdo por el que la Secretaría de Energía emite las Bases del Mercado Eléctrico*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5407715&fecha=08/09/2015
- (2016, 29 de marzo), *Acuerdo de creación de la Empresa Productiva subsidiaria de la Comisión Federal de Electricidad, denominada CFE Transmisión*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5431303&fecha=29/03/2016
- (2019, 12 de julio), *PLAN Nacional de Desarrollo 2019-2024*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- (2020, 02 de julio), *ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585823&fecha=07/02/2020
- (2023, 3 de julio), *Programa Institucional del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec 2023-2024*. México, Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5694112&fecha=03/07/2023#gsc.tab=0

- Díaz, D., Ocampo, O. y Ramiro, M. (2021). *Discurso y realidad: el despacho eléctrico en México durante la actual administración*. México. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- Dieck-Assad, F. (2016). Private Vs. Public Investment In The Mexican Utility Company: A Case Study. *Journal of International Education Research*, 12(1), 27-36
- Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., Sunkel, O. (2019), *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad. 70 años de pensamiento de la CEPAL*. Santiago, CEPAL.
- Du Pisani, J. (2007). Sustainable development – historical roots of the concept. *Environmental Sciences*, 3(2), (consultado el 21 de marzo de 2021), disponible en: <https://doi.org/10.1080/15693430600688831>
- Eccles, R. y Strohle, J. (2018). *Exploring Social Origins in the Construction of ESG Measures*. Reino Unido, Universidad de Oxford
- Elliot, D., Schwartz, M., Scott, G., Haymes, S., Heimiller, D. y George, R. (2004). *Atlas de recursos eólicos del estado de Oaxaca*. Estados Unidos. Laboratorio Nacional de Energía Renovable.
- Energy and Commerce (2021). Potencial de la energía eólica en México 2021. *Energy and Commerce*, 29, (consultado el 18 de junio de 2021), disponible en <https://energyandcommerce.com.mx/potencial-de-la-energia-eolica-en-mexico-2021/>
- Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) (2020). *Global Photovoltaic Power Potential by Country*. Washington, D.C., World Bank.
- Environmental Justice Atlas (EJAtlas) (2017, 29 de marzo). Indigenous communities in Oaxaca (Mexico) successfully struggling against large-scale private windmills in their territory. *Global Atlas of Environmental Justice*, (consultado el 18 de julio de 2022), disponible en: <https://ejatlas.org/conflict/marena-renovables-in-san-dionisio-del-mar-oaxaca>
- European Commission (s.f.), *Acuerdo de París*. European Commission website, (consultado el 5 de mayo de 2021), disponible en: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es
- Factor de planta (2017, 7 de junio). Glosarios especializados de Ciencias, Artes, Técnicas y Sociedad, (Consultado el 13 de marzo de 2022), disponible en: <https://glosarios.servidor-alicante.com/electricidad/factor-de-planta>
- Fainé, I., et al. (2009), *Memoria de actividades 2008*. España, Capítulo Español del Club de Roma
- Fernández J., Fernández M. y Soloaga, I. (2019), *Enfoque territorial y análisis dinámico de la ruralidad: alcances y límites para el diseño de políticas de desarrollo rural innovadoras en América Latina y el Caribe*. Ciudad de México, CEPAL.

- Flores, A. (2007). El objeto en la Ley de la Industria Eléctrica en México. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 4(8)
- Font, N. y Subirats, J. (2000). *Local y Sostenible. La Agenda 21 Local en España*. Barcelona, Icaria
- Fox, N. (2022). Green capitalism, climate change and the technological fix: A more-than-human assessment. *The Sociological Review*, 71(5), 1115-1134, disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/00380261221121232>
- Fuente, M. (2006). *Mapa físico de Oaxaca* [Imagen]. Wikimedia Commons, (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oaxaca_fisico_regiones.png).
- Fundación Bariloche (1976). Modelo Mundial Latinoamericano. *Nueva Sociedad*, 22, 16-29
- García, K. (2019, 19 de septiembre). Sener no descarta revivir subastas eléctricas. *El Economista*, (consultado el 5 de abril de 2023), disponible en: <https://www.economista.com.mx/empresas/Sener-no-descarta-revivir-subastas-electricas-20190918-0127.html>
- García, N., Gutiérrez, A., Hernández, A., Miranda, Y., Yépez, A. y Rodríguez., O. (2021). Análisis comparativo de la Reforma Energética 2013 y 2021 para México, en términos de competitividad y eficiencia energética. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 10, disponible en: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3433>
- Garefalakis, A., Lemonakis, C., Passas, I. y Zopounidis, C. (2020). Environmental, social and corporate governance framework for corporate disclosure: a multicriteria dimension analysis approach. *Management Decision*, 58 (11)
- Garzo, Z. (2021, 1 de noviembre). Intermittency issues power uncertainty ahead of COP26. *CRU Group*, (Consultado el 5 de abril de 2022), disponible en: <https://sustainability.crugroup.com/article/intermittency-issues-power-uncertainty-ahead-of-cop26>
- Georgescu-Roegen, N. (GR) (1975). Energy and economic myths. *Southern economic journal*, 41 (3), 347-381
- (1976). *Energy and Economic Myths. Institutional and Analytical Economic Essays*, Nueva York, Pergamon
- (1977). Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología, traducido en Daly, H. (1989), *Economía, ecología y ética*, México, FCE
- (1978). De la science économique à la bioéconomie. *Revue d'économie politique*, 88(3), 337-382
- (1996) [1936]. *La ley de la entropía y el proceso económico*. España. Fundación Argentaria.

- (1994), Nicholas Georgescu-Roegen sobre sí mismo, en Szenberg, M., *Grandes economistas de hoy*, Madrid, Debate.
- Gerendas-Kiss, S. (2020). Summary and conclusions of the Rio Summit. Second Earth Summit. *SGK Planet*, (consultado el 6 de abril de 2021), disponible en: <https://sgkplanet.com/en/summary-and-conclusions-of-the-rio-summit-second-earth-summit/>
- Gobierno de la República (2015). Explicación ampliada de la Reforma Energética, (consultado el 4 de febrero de 2022), disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10233/Explicacion ampliada de la Reforma Energetica1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10233/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf)
- Gobierno de México (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, (consultado el 23 de febrero de 2022), disponible en: <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/3006/plan-nacional-desarrollo-2019-2024>
- (2021). *Cuenta pública 2020. Tomo VII Sector Paraestatal - Corredor Interoceánico- Istmo de Tehuantepec*. Disponible en: <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/work/models/CP/2020/tomo/VII/Print.AYH.01.INTRO.pdf>
- Gómez, E. (2008). Geopolítica del Desarrollo Comunitario: Reflexiones para Trabajo Social. *Ra Ximhai - Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 4(3), 519-542
- Gómez, J. (2016, 2 de enero). Los Binigulazáa constructores de Monte Albán. *ECOCHACAL*, (consultado el 4 de febrero de 2022), disponible en: <https://ecochac.wordpress.com/2016/01/12/los-binigulazaa-constructores-de-monte-alban/>
- Gómez-Martínez, E. (2005). *Diagnóstico regional del Istmo de Tehuantepec*. CIESAS, Perfiles indígenas de México.
- GRIETA (s.f.). Corredor Eólico del Istmo de Tehuantepec. *GRIETA*, (consultado el 8 de noviembre de 2022), disponible en: <https://www.grieta.org.mx/index.php/parques-eolicos/corredor-eolico-del-istmo-de-tehuantepec/>
- Grunewald N. y Martínez-Zarzoso I. (2011) *Carbon dioxide emissions, economic growth and the impact of the Kyoto Protocol*. España. Ministerio Español de Educación y Ciencia.
- Grupo Reforma (2022, 2 de febrero). Va CRE contra parque eólico más grande de América Latina. *Reforma*, (consultado el 3 de noviembre de 2022), disponible en: <https://www.reforma.com/va-cre-contra-parque-eolico-mas-grande-de-america-latina/ar2342206>
- Guadarrama, A. y Ruiz, L. (2022). Análisis jurídico de la figura de servidumbre legal como mecanismo para la instalación de proyectos eólicos a la luz de los derechos humanos. *Muuch' xíimbal Caminemos juntos* 179 (14), 177-202

- Gutiérrez, M. T. (2007). *Modelos de Desregulación de la Industria Eléctrica en América Latina y el caso de México*. Cuajimalpa, Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. Tesina
- Gutiérrez, R. (2003). Walt W. Rostow: Réquiem por un historiador económico. *Ciencia ergo sum*, 10(3), 295-303
- Guzmán, S. (2020). Inversión Extranjera Directa en el desarrollo de la industria renovable mexicana. *World Energy Council – Capítulo México*, (consultado el 13 de julio de 2021), disponible en: [https://wecmex.org.mx/archivos/publicaciones/IED en el desarrollo de la industria renovable mexicana Sebastian Guzman Diaz.pdf](https://wecmex.org.mx/archivos/publicaciones/IED_en_el_desarrollo_de_la_industria_renovable_mexicana_Sebastian_Guzman_Diaz.pdf)
- Hens, L. y Nath, B. (2003). The Johannesburg Conference. *Environment, Development and Sustainability*, 5, 7–39
- Hernández, E. (2022, 30 de junio). Corredor transístmico apuesta a ser un ‘muro de empleo’ para frenar migración. Forbes, (consultado el 17 de octubre de 2022), disponible en: <https://www.forbes.com.mx/corredor-transistmico-apuesta-a-ser-un-muro-de-empleo-para-frenar-migracion/>
- Hernández, J. (2021, 4 de julio). Los parques eólicos en Oaxaca asfixian a comunidad zapoteca. *Corriente Alterna*, (consultado el 10 de julio de 2022), disponible en: <https://corrientealterna.unam.mx/territorios/parques-eolicos-oaxaca-encierran-comunidad-zapoteca-union-hidalgo/>.
- Hernández, N. (2015). Energía eólica, identidades políticas y discurso: los casos de Unión Hidalgo y Juchitán de Zaragoza en Oaxaca. *Fronteras*. 3, (1), 9-33
- Hernández, T. (2008). Breve exposición de las contribuciones de Georgescu-Roegen a la economía ecológica y un comentario crítico. *Argumentos*, 21(56), 35-52
- HIM (Hermes Investment Management) (2018). Evolution of ESG. *Citywire*, (consultado el 7 de noviembre de 2021), disponible en: <https://citywire.co.uk/wealth-manager/news/evolution-of-esg/a1116486>
- Hirschman, A. (1980). Auge y ocaso de la teoría económica del desarrollo. *El Trimestre Económico*, 47(188), 1055-1077
- Huesca-Pérez, M. E., Sheinbaum, C. y Köppel, J. (2018). From global to local: impact assessment and social implications related to wind energy projects in Oaxaca, Mexico. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 36(6), 479-493
- Centro de Investigación en Política Pública (IMCO) (2016), México ratifica el Acuerdo de París sobre el cambio climático. *IMCO Staff*, (consultado el 6 de mayo de 2021), disponible en: <https://imco.org.mx/mexico-ratifica-el-acuerdo-de-paris-sobre-el-cambio-climatico/>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2015), Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. *INECC*, (consultado el 6 de mayo de 2021), disponible en

<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2005). *II Censo de Población y Vivienda*. México, INEGI.

----- (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

----- (2022). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad*. INEGI, disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/>

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) (2020). Pueblos indígenas con mayor presencia en la entidad. *Gobierno de México*, (consultado el 13 de septiembre de 2022), disponible en: <http://atlas.inpi.gob.mx/oaxaca-2/>

----- (s.f.). Etnografía del pueblo zapoteco del Istmo de Tehuantepec (Binnizá). *Gobierno de México*, (consultado el 8 de noviembre de 2022, disponible en: <https://www.gob.mx/inpi/articulos/etnografia-del-pueblo-zapoteco-del-istmo-de-tehuantepec-binniza>

Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) (s.f.) Sectores Prioritarios. *Unidad de Desarrollo Productivo*, (consultado el 9 de septiembre de 2022), disponible en: <https://www.inadem.gob.mx/sectores-estrategicos-por-estado/oaxaca/>

International Energy Agency (IEA) (2021). Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector. *IEA*, (consultado el 17 de Agosto de 2023), disponible en: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

----- (2022). SDG7: Data and Projections. *IEA*, (consultado el 5 de mayo de 2023), disponible en: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change (Summary for Policy Makers)*. Nueva York, Cambridge University Press

International Renewable Energy Agency (IRENA) (2020). *Scaling up Renewables Investment in Mexico in the Wake of COVID-19*. Emiratos Árabes Unidos, IRENA

----- (2020), *Tracking SDG 7. The Energy Progress Report 2020*. Emiratos Árabes Unidos. IRENA.

Ivanova, M. (2013), The Contested Legacy of Rio + 20. *Global Environmental Politics*, 13(4), 1-11

Jacobs, M. (2013), Green Growth, en Falkner, R. (ed), *Handbook of Global Climate and Environmental Policy*. Oxford, Wiley Blackwell

Jacorzynski, W. (2004). *Entre los sueños de la razón. Filosofía y antropología de las relaciones entre hombre y ambiente*. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

- Jeavons, W. S. (1865). *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines*. Londres, McMillan and Co.
- Joyner, C. y Joyner, N. (1974). Global Ecomanagement and International Organizations: The Stockholm Conference and Problems of Cooperation. *Natural Resources Journal*. 14(4), 533-555
- Juárez-Hernández, S. y León, G. (2014). Energía eólica en el istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social. *Problemas del Desarrollo*, 178(45), 139-162
- Kallis, G. (2019). ¿Es el “Green Growth” posible? *UABDIVULGA*, (consultado el 17 de octubre de 2020), disponible en <https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/x-1345680342040.html?noticiaid=1345790216053>
- Keong, C. (2021). *Global Environmental Sustainability. Case Studies and Analysis of the United Nations*. Ámsterdam, Elsevier.
- Keynes, J. M. (1933). *Essays in Persuasion*. Londres: Macmillan.
- (1981). Activities 1922–29. The Return to Gold and Industrial Policy: Part II. En Moggridge, D.(ed.). *Volume XIX of Collected Works*, Londres. Macmillan.
- Krishnan, M., Samandari, H., Woetzel, J., Smit, S., Pachod, D., Pinner, D., Naucler, T., Tai, H., Farr, A., Wu, W. y Imperato, D. (2020). A net-zero transition would entail a significant and often front-loaded shift in demand, capital allocation, costs, and jobs. *McKinsey Sustainability*, (consultado el 17 de Agosto de 2023), disponible en: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/the-economic-transformation-what-would-change-in-the-net-zero-transition>
- Kumazawa, R. y Callaghan, M. (2012). The effect of the Kyoto Protocol on carbon dioxide emissions. 36(1), 201-210
- La Viña, A., Hoff, G. y DeRose, A. (2003), The Outcomes of Johannesburg: Assessing the World Summit on Sustainable Development. *SAIS Review*, 23(1)
- Lefebvre, H. (1974). La producción del espacio. *Papers: revista de sociologia*, 3, 219-229
- Leff, E. (1978). *Falacias y aciertos del ecodesarrollo*. México, Comercio Exterior, vol. 28, núm. 3, marzo.
- (2018). The Johannesburg Summit. Implications for the Americas in Equity and Sustainable Development. *U.S.- Mexico Contemporary Perspectives Series*, 24
- Li, M. (2009). Capitalism, Climate Change, and the Transition to Sustainability: Alternative Scenarios for the US, China, and the World. *Development and Change*, 40, 1039-1061
- Limón, A. (s.f.). La reorganización de la industria eléctrica en México. *Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, A.C.*, (consultado el 21 de febrero de 2022), disponible en: <https://ciep.mx/2PgC>

- López Obrador, A. M. (2021). *A la mitad del camino*. México. Planeta.
- López, A. (2018, 2 de noviembre). En Santo Domingo Ingenio “domaron” a las eólicas. *El Universal Oaxaca*, (consultado el 25 de octubre de 2022), disponible en: <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/municipios/02-11-2018/en-santo-domingo-ingenio-domaron-las-eolicas>
- (2021, 4 de agosto). Campesinos que rentan tierras a eólicas en 4 municipios de Oaxaca exigen revisión de contratos. *El Universal Oaxaca*, (consultado el 24 de octubre de 2022), disponible en: <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/municipios/campesinos-que-rentan-tierras-eolicas-en-4-municipios-de-oaxaca-exigen-revision-de>
- López, I. (2015). Sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad: Conceptualización y crítica. *Revista Castellano-Manchega de Ciencias sociales*, 20, 111-128
- Lucio, C. (2013). Megaproyecto eólico frente a los vientos de resistencia en el Istmo de Tehuantepec. *Revista Observatorio del Desarrollo*, 2(7), 30-36
- Luffiego, M. y Rabadán, J. (2000). La evolución del concepto de sostenibilidad y su introducción en la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 473-486
- Luna, I. y Torres, J. (2018). Percepción social respecto a la industria eólica en el Istmo de Tehuantepec: el caso de Santo Domingo Ingenio. *Administración y Organizaciones*, 21(40), 73–98
- Manzo, D. (2016, 4 de enero). *Evaden impuestos empresas eólicas en el Istmo: alcaldes*. Periódico La Jornada. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2016/01/04/estados/027n2est> Consultado el 10 de noviembre de 2022.
- (2017, 24 de abril). Aprehenden a 11 ejidatarios por bloquear entrada a parque eólico. *La Jornada*, (consultado el 27 de octubre de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2017/04/24/estados/025n1est>
- (2019, 21 de noviembre). Energía limpia y contratos sucios: así operan las eólicas en Oaxaca. *Aristegui Noticias*, (consultado el 4 de julio de 2022), disponible en: <https://aristeguinoticias.com/2111/mexico/energia-limpia-y-contratos-sucios-asi-operan-las-eolicas-en-oaxaca-reportaje/>
- (2022, 31 de enero). San Dionisio del Mar cumple una década de resistencia contra las eólicas en Oaxaca. *DesInformémonos*, (consultado el 18 de julio de 2022), disponible en: <https://desinformemonos.org/san-dionisio-del-mar-cumple-una-decada-de-resistencia-contra-las-eolicas-en-oaxaca/>
- Manzo, D. y Pérez, J. (2019, 29 de mayo). Inauguran un parque eólico y dos subestaciones eléctricas en Oaxaca. *La Jornada*, (Consultado el 4 de agosto de 2022), disponible en: <https://jornada.com.mx/2019/05/29/estados/029n1est>
- Marini, R. M. (1973), *Dialéctica de la dependencia*, Era, México.

- Marlo, M. (2019, 27 de junio). El negocio del viento. *ZonaDocs*, (consultado el 11 de agosto de 2022), disponible en: <https://www.zonadocs.mx/2019/06/27/el-negocio-del-viento/>
- Martínez, O., Ruiz, J. y Valladares, O. (2009). Las particularidades de la Agenda 21 para el turismo mexicano. Un análisis de la aplicación del sistema de indicadores de sustentabilidad en el municipio de Playas de Rosarito, B.C. México. *Gestión Turística*, 12, 9-29
- Martínez, R. y Manrique, I. (1991). *Juan F. Noyola: Vida, pensamiento y obra*. México, IPN
- Marx, K. (2008) [1867]. *El Capital. Crítica de la economía política*. Tomo 1, "El proceso de producción del capital". México. Siglo XXI.
- [1885]. *El Capital. Crítica de la economía política*. Tomo 2, "El proceso de circulación del capital". México. Siglo XXI.
- [1894]. *El Capital. Crítica de la economía política*. Tomo 3, "El proceso global de la producción capitalista". México. Siglo XXI.
- Mathai, M., Puppim, J. y Dale, G. (2018). The rise and flaws of green growth. *APN Science Bulletin*, 8(1), 59-64
- Matías, P. (2021, 21 de abril). El mayor parque eólico de Latinoamérica... debe la renta. *Proceso*, (consultado el 3 de noviembre de 2022), disponible en: <https://www.proceso.com.mx/reportajes/2021/4/21/el-mayor-parque-eolico-de-latinoamerica-debe-la-renta-262440.html>
- (2022, 3 de junio). ¡Adiós Gunaa Sicarú! Comunidad indígena de Oaxaca logra la cancelación del megaproyecto eólico. *Proceso*, (consultado el 2 de noviembre de 2022), disponible en: <https://www.proceso.com.mx/nacional/estados/2022/6/3/adios-gunaa-sicaru-comunidad-indigena-de-oaxaca-logra-la-cancelacion-del-megaproyecto-eolico-287019.html>
- Mayorga, J. (2019, 6 de julio). En Ixtepec, un proyecto eólico indígena traicionado. *Proceso*, (consultado el 5 de noviembre de 2022), disponible en: <https://www.proceso.com.mx/reportajes/2019/7/6/en-ixtepec-un-proyecto-eolico-indigena-traicionado-227462.html>
- McChesney, I. (1991). *The Brundtland Report and sustainable development in New Zealand*. Canterbury, New Zealand, Lincoln University.
- McCurry, J. y Hanssen, U. (2022). 'Una nueva forma de vida': el manifiesto marxista, poscapitalista y verde que cautiva a Japón, *Sin Permiso*, (consultado el 30 de abril de 2023), disponible en: <https://www.sinpermiso.info/textos/una-nueva-forma-de-vida-el-manifiesto-marxista-poscapitalista-y-verde-que-cautiva-a-japon>
- Meadows, D. (1993). *Más allá de los límites del crecimiento*. México, El País Aguilar.

- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. y Behrens, W. (1972), *The limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*, Washington, DC, Potomac Associates
- Medina, D. (2018), *Sustentabilidad en lo rural: el caso de las Ciudades Rurales Sustentables en Chiapas desde un enfoque de ordenamiento territorial y vivienda*. México, UNAM - Tesis de maestría
- Medina, E. y Suárez, E. (2018). La CFE del Siglo XXI; marca hitos y rompe mitos. En *Global Energy, CFE y La nueva era energética en México. Historia, transformación y futuro*. México. Elemental Media S.A. de C.V.
- Mejía, E. (2017). Sociedad civil y violencia: el conflicto por el parque eólico en territorio ikojt de San Dionisio del Mar. *Acta Sociológica*, 74, 81-106
- Mellor, S. (2021, 16 de septiembre). The U.K. went all in on wind power. Here's what happens when it stops blowing. *Fortune*, (consultado el 6 de abril de 2022), disponible en: <https://fortune.com/2021/09/16/the-u-k-went-all-in-on-wind-power-never-imaging-it-would-one-day-stop-blowing/>
- Méndez, F. (2003). La Cumbre de Johannesburgo y la participación de México: 30 años de esfuerzos multilaterales para avanzar hacia el desarrollo sostenible. *Revista mexicana de política exterior*, 67-68, 73-100
- Mentado, P. (2021). Reforma Energética 2013: Claros y sombras. México. *Factor Energético*, (Consultado el 1 de febrero de 2022), disponible en: <https://factorenergetico.mx/2021/10/30/reforma-energetica-2013-claros-y-sombras/>.
- Mercado de Certificados de Energías Limpias (MCEL) (s.f.). *CENACE*, (consultado el 12 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.cenace.gob.mx/Paginas/SIM/MercadoCEL.aspx>
- Mill, J. S. (1951) [1848]. *Principios de Economía Política*. México, FCE
- Missemer, A. (2017). Nicholas Georgescu-Roegen and degrowth. *European Journal of the History of Economic Thought*, 24(3), 493-506
- Montalvo, A. (2021, 11 de octubre). Por qué conviene la reforma eléctrica para los mexicanos, según AMLO y Nahle. *El Economista*, (consultado el 3 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Por-que-conviene-la-reforma-electrica-para-los-mexicanos-segun-AMLO-y-Nahle-20211011-0032.html>
- Montaño, X. (2019, 16 de noviembre). Yansa: energía renovable comunitaria como motor de transformación. *La Jornada del campo*, (consultado el 13 de marzo de 2023), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/11/16/delcampo/articulos/yansa-energia-renovable.html>
- Moore, J. (2016), *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. Estados Unidos, PM Press

- Morales, G. (2020). Erogaciones para la Transición Energética y la Mitigación de los Efectos del Cambio Climático 2012-2020. *Pluralidad y Consenso*, 10(46), 2-29
- Moreno, L. (2012). *Primera parte. El modelo de monopolio público: el caso de México In: Regulación del mercado de energía eléctrica en América Latina: La convergencia entre libre competencia e intervención estatal*. Bogotá: Universidad externado de Colombia.
- Mundo ITAM (2020, 28 de julio). Retos actuales para la generación de energía. *Instituto Tecnológico Autónomo de México*, (consultado el 4 de abril de 2022), disponible en: <https://mundoitam.com/2020/07/28/retos-actuales-generacion-energia/>
- Nahmad, S., Nahón, A. y Langlé, R. (Coords.) (2014). *La visión de los actores sociales frente a los proyectos eólicos en el Istmo de Tehuantepec*. México, CIESAS, CONACYT, FOMIX-Gobierno del Estado de Oaxaca
- Nance, P. (2018). Resultados iniciales de la reforma en el sector de la energía eléctrica de México, 2013-18. En Wood, D. (Ed.), *La nueva reforma energética de México*. Washington, D.C., Woodrow Wilson Center - Mexico Institute
- Nava, D. (2023, 14 de febrero). La inversión en energía renovable se desploma como parte de un efecto esperado. *Expansión*, (consultado el 7 de marzo de 2023), disponible en: <https://expansion.mx/empresas/2023/02/14/inversion-energia-renovable-efecto-esperado>
- Novelo, F. (2014), El desarrollo económico y social en América Latina: El doble atraso. *CEPAL – Serie Estudios y Perspectivas*, 150
- O'Connor, J. (2001). *Causas naturales. Ensayos de marxismo ecológico*. México, Siglo XXI.
- Once Noticias (2021, 24 de febrero). Simples promesas de crecimiento ofrecieron empresa de energía eólica en Oaxaca. *Portal Once Noticias Digital*, (consultado el 4 de agosto de 2022), disponible en: <https://oncenoticias.digital/casos-de-corrupcion/simples-promesas-de-crecimiento-ofrecieron-empresa-de-energia-eolica-en-oaxaca/>
- Ong, S. (2012). Examining Rio+20's Outcome. *Council on Foreign Relations*, (consultado el 21 de abril de 2021), disponible en: <https://www.cfr.org/expert-roundup/examining-rio20s-outcome>
- Organización de Naciones Unidas (ONU) (1973), *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Nueva York, ONU
- (2009), *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Nueva York, ONU
- Osegueda, R. (2021). Adolfo López Mateos y la nacionalización de la industria eléctrica de México. *México Desconocido*, (consultado el 8 de enero de 2022), disponible en: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/adolfo-lopez-mateos-y-la-nacionalizacion-de-la-industria-electrica-de-mexico.html>

- Osorio, J. (2016), *La teoría marxista de la dependencia*. México, UAM-Ítaca
- Ovalle, J. (2007). La nacionalización de las industrias petrolera y eléctrica. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 40(118), 169-191
- OWID (Our World in Data) (2023). CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. OWID (consultado el 5 de mayo de 2023), disponible en: <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>
- Oxford Reference (s.f.). Entropy. *Oxford Reference*, (consultado el 28 de agosto de 2023), disponible en: <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803095753349>
- Paglia, E. (2021). The Swedish initiative and the 1972 Stockholm Conference: the decisive role of science diplomacy in the emergence of global environmental governance. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(2)
- Pearce, D., Markandya, A. y Barbier, E. (1989), *Blue Print for a Green Economy*. Londres, Earthscan Publications
- Pech, R. (2021, 11 de octubre). CFE ponderante en el mercado eléctrico. *Óscar Mario Beteta Online*, (consultado el 3 de febrero de 2022), disponible en: <https://oscarmariobeteta.com/cfe-ponderante-en-el-mercado-electrico-por-ramses-pech/>
- Pinto, A. (1973). *Inflación: raíces estructurales*. México, FCE
- Podestá, A., Silvina, M., Contreras, R. y Salgado, R. (2022). *Políticas de atracción de inversiones para el financiamiento de la energía limpia en América Latina*. Santiago. CEPAL
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. *ONU*, (consultado el 29 de abril de 2021), disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/corporate/sustainable-development-goals-booklet.html>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2011). *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Síntesis para los encargados de la formulación de políticas*. *ONU*, (Consultado el 21 de septiembre de 2021), disponible en: <http://www.unep.org/greeneconomy>
- Presidencia de la República EPN (2014). ¿Quieres saber más sobre la Reforma Energética? *Gobierno de México*, (consultado el 21 de enero de 2022), disponible en <https://www.gob.mx/epn/articulos/quieres-saber-mas-sobre-la-reforma-energetica>
- Quiroz, J. (2021). Las paradojas del desarrollo comunitario. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024 en México. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*. 8(1), 28-38

- Ramirez, J. (2021, 1 de febrero). Transición energética, cambio climático y pueblos indígenas: la continuidad del colonialismo interno en las inversiones eólicas en el Istmo de Tehuantepec. *Debates indígenas*, (consultado el 13 de abril de 2022), disponible en: <https://www.debatesindigenas.org/notas/87-colonialismo-istmo-tehuantepec.html>
- Ramírez-Miranda, C., y Lais da Silva, T. (2020), Repensar la sustentabilidad socioambiental y el desarrollo ¿última llamada? En Lima da Silveira, R. L., Machado Deponti, C. (Organizadores), *Desenvolvimento regional: processos, políticas e transformações territoriais*. Brasil, São Carlos: Pedro & João Editores
- Ramírez, P. (2023, 24 de agosto). Energía para la industria: los problemas de las eólicas en el Istmo de Tehuantepec. *La lista*, (consultado el 15 de septiembre de 2023), disponible en: <https://la-lista.com/estilo-y-bienestar/sustentabilidad/2023/08/24/energia-para-la-industria-los-problemas-de-las-eolicas-en-el-istmo-de-tehuantepec>
- Ramos, L. y Montenegro, M. (2012). La generación de energía eléctrica en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 3(4), 197-211
- Rasgado, R. (2018, 14 de septiembre). Incumplimiento eólico Enel Green Power con obras en Ixtaltepec. *QUADRATIN*, (consultado el 10 de noviembre de 2022), disponible en: <https://oaxaca.quadratin.com.mx/incumple-eolica-enel-green-power-con-obras-en-ixtaltepec/>
- Real Academia Española. (s.f.). Istmo. *Diccionario de la lengua española*, (consultado el 4 de agosto de 2020), disponible en: <https://dle.rae.es/istmo>
- Rechkemmer, A. (2005). The Rio Earth Summit 1992 as locus classicus for postmodernity. *Stiftung Wissenschaft und Politik*, 8, 4-17.
- Redacción de LaJornada (2021, 5 de noviembre). Hay que cancelar los Certificados de Energías Limpias: Rodrigo Benedith. *La Jornada*, (consultado el 3 de abril de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/11/05/economia/hay-que-cancelar-los-certificados-de-energias-limpias-rodrigo-benedith/>
- Rees, W. (1996). Revisiting Carrying Capacity: Area-Based Indicators of Sustainability. *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 17(3), 195-215
- Reina, L. (1994). Los istmos centroamericanos: Nicaragua, Panamá y Tehuantepec. *Dimensión Antropológica*, 1(2), 71-94
- Roberts, M. (2022). The contradictions of 21st century capitalism. *Revista de Estudios Globales. Análisis Histórico y Cambio Social*, 1(2), 15–37
- Rodriguez, G. (2015). Desmontando el desarrollo territorial rural (DTR) en América Latina. *Tabula Rasa*, 23, 181-202
- Rodríguez, I. (2021, 19 de abril). La CFE recibió subsidios por 14 mil 279 millones de pesos durante el primer bimestre. *La Jornada*. (consultado el 30 de enero de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/04/19/economia/la->

[cfe-recibio-subsidios-por-14-mil-279-millones-de-pesos-durante-el-primer-bimestre/](#)

- Rodríguez, O. (1980). *La teoría del subdesarrollo de la CEPAL*. México, Siglo XXI
- Rodríguez, V. (2016). Industria eléctrica en México: tensión entre el Estado y el mercado. *Problemas del Desarrollo*, 185(47), 35-57
- Rojas, O. (2020). La acumulación por desposesión en san Dionisio del Mar Oaxaca. *RELACSO - Revista estudiantil latinoamericana de ciencias sociales*, (consultado el 30 de julio de 2022), disponible en: https://relacso.flacso.edu.mx/sites/default/files/docs/2020-01/la_acumulacion_por_desposesion.pdf
- Romero, A. (2021, 24 de octubre). El neoliberalismo de la reforma de 2013. *La Jornada*, (consultado el 3 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2021/10/24/opinion/018a1pol>
- Rousseau, I. (2020). La reforma energética (2013-2014) a la luz de la nueva legislación sobre los impactos sociales de los proyectos. *Revista Foro Internacional*, 60(2), 853-887
- Ruíz, M. (2013). La devastación socioambiental del capitalismo en la era del Antropoceno. *Mundo Siglo XXI*, 32(9), 33-46.
- Sachs, I. (1974). Ambiente y estilos de desarrollo. *Comercio Exterior*, 24(4)
- (1980). Ecodesarrollo. Concepto, aplicación, implicaciones. *Comercio Exterior*, 30(7)
- Saint-Supéry, M. (2014). *Desarrollo Sostenible, Cohesión Social y Fiscalidad*. España, Universitat Jaume I - Tesis Doctoral
- Saldaña, S. (2018). *Reforma Energética. Una trampa del subdesarrollo*. Ciudad de México. Grupo Rodrigo Porrúa.
- Sánchez, A. (2020, 19 de octubre). La contrarreforma energética de México. *Lexlatin*, (consultado el 3 de febrero de 2022.), disponible en: <https://lexlatin.com/reportajes/contrarreforma-energetica-mexico>
- Scheffer, M. y Carpenter, S. (2003). Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observation. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(12), 648-656
- Schejtman, A. y Berdegué, J. (2004), *Desarrollo territorial rural*. Santiago, Rimisp-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
- Schmelzer, M. (2017). 'Born in the corridors of the OECD': The forgotten origins of the Club of Rome, transnational networks, and the 1970s in global history. *Journal of Global History*, 12(1), 26-48
- Secretaría de Economía (SE) (2016). Información económica y estatal. Oaxaca. *SE*, (consultado el 9 de septiembre de 2022), disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/175909/oaxaca_2016_1116.pdf

- Secretaría de Energía (SENER) (2015). *Evaluación ambiental y social estratégica para el desarrollo eólico en el sur del Istmo de Tehuantepec*. México, SENER
- (2018). Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE). *Subsecretaría de Planeación y Transición Energética*, 7
- (2018). *Prospectiva de Energías Renovables 2018-2032*. SENER, (consultado el 13 de marzo de 2022), disponible en: https://base.energia.gob.mx/Prospectivas18-32/PER_18_32_F.pdf
- (2020). El Gobierno de México fortalece el Sistema Eléctrico Nacional. *Gobierno de México*, (consultado el 26 de mayo de 2021), disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/el-gobierno-de-mexico-fortalece-el-sistema-electrico-nacional>
- (2021). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, PRODESEN 2021-2035. México, SENER, (consultado el 14 de marzo de 2022), disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/programa-para-el-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional>
- (2022a). *Informe 5 del Fondo para la Transición Energética*. Ciudad de México. Gobierno de México.
- (2022b, 18 de noviembre). Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. *Gobierno de México*. (consultado el 20 de marzo de 2023), disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/el-fondo-para-la-transicion-energetica-y-el-aprovechamiento-sustentable-de-la-energia-es-un-instrumento-de-politica-publica-de-la-secretaria>
- Secretaría de Gobernación (SEGOB) (2012). La energía eólica en México. Una perspectiva social sobre el valor de la tierra. México. *Comisión para el Diálogo con los pueblos indígenas de México*, (consultado el 16 de junio de 2021), disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31621/eolico.pdf>.
- Secretaría del Medio Ambiente de Energías y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES). (2021a). Energía Eólica. *Gobierno del Estado de Oaxaca*, (consultado el 23 de junio de 2021), disponible en: <https://www.oaxaca.gob.mx/semaedes/energia-eolica/>
- (2021b, 11 de febrero). *Hasta el momento en #Oaxaca se han invertido cerca de 85 mil millones de pesos en energía eólica, generando más de 13,500 empleos directos e indirectos en la etapa de construcción y más de 1,400 empleos directos en la etapa de operación* [Tweet]. Twitter. Disponible en: <https://twitter.com/semaedes/status/1359909511344107523>
- Seers, S. (1969). The meaning of development. *Institute of Development Studies Communication*, 44
- Semarnap (1999). Agenda 21 Local. Criterios para su construcción en México. PNUD, (consultado el 8 de abril de 2021), disponible en:

https://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo_Sustentable/GST/docs%20modulo%207/

- Sempere, J. (2018, 2 de octubre). El ecologismo de Marx. *Sin Permiso*, (consultado el 17 de agosto de 2023), disponible en: <https://www.sinpermiso.info/textos/el-ecologismo-de-marx>
- Sen, A. (1985). *¿Cuál es el camino del desarrollo?* Comercio Exterior, 35(10)
- Sistema de Información Energética (SIE) (2021), Información estadística [Base de datos], (consultado el 28 de febrero de 2022), disponible en: <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas>
- Smith, A. (1997). *Teoría de los sentimientos morales*. México, Alianza Editorial
- Sneddon, C.; Howarth, R. B. y Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a postBrundtland world. *Ecological Economics*, 57(2)
- Solano, J. (2020, 18 de mayo). CFE Fibra E: Política en la Electricidad. *Grupo Financiero Monex*, (consultado el 18 de febrero de 2022), disponible en: <https://www.monex.com.mx/portal/download/reportes/Politica%20CFE.pdf>
- Solís, A. (2021, 14 de abril). Exclusiva | Rocío Nahle: la seguridad energética está por encima del negocio. *Forbes*, (consultado el 5 de abril de 2023), disponible en: <https://www.forbes.com.mx/nuestra-revista-rocio-nahle-la-seguridad-energetica-esta-por-encima-del-negocio/>
- Spangenberg, J., Pfahl, S. y Deller, K. (2002). Towards indicators for institutional sustainability: lessons from an analysis of Agenda 21. *Ecological Indicators*, 2, 61–77.
- Spiegel, H. (1986). *El Desarrollo del Pensamiento Económico*. Estados Unidos, Omega
- Statistia (2022). Electricity consumption worldwide in 2020, by leading country. *Statistia*, (consultado el 4 de marzo de 2022), disponible en: <https://www.statista.com/statistics/267081/electricity-consumption-in-selected-countries-worldwide/>
- Sunkel, O. (1995). Del desarrollo hacia adentro al desarrollo desde dentro. En Reyna, J. (comp.), *América Latina a fines de siglo*. México, FCE
- Sunkel, O. y Paz, P. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. México. Siglo XXI.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN). Amparo Directo en Revisión 2600/2018. SCJN, (consultado el 18 de febrero de 2022), disponible en: https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/listas/documento_dos/2018-11/ADR-2600-2018-181114.pdf
- Swain, R. (2017). A critical analysis of the Sustainable Development Goals. En Leal, F. et al. (eds.), *Handbook of Sustainability Science and Research*. Suiza, World Sustainability Series

- Tamamés, R. (1983). *Ecología y Desarrollo, La polémica sobre los límites del crecimiento*, Madrid, Alianza Universidad.
- Terán, J. F. (2007). El Informe Stern y la despolitización de la “economía del cambio climático”. *Revista Del Centro Andino De Estudios Internacionales*, 8.
- Toledo, L. (2015). El desarrollo local comunitario en América Latina. Condicionamientos socioeconómicos. En Mutuberría, V. y Plotinsky, D. (compiladores), *La Economía Social y Solidaria en la Historia de América Latina y el Caribe. Cooperativismo, desarrollo comunitario y Estado. Tomo ii*. Buenos Aires, Ediciones Idelcoop.
- Toledo, V. (1999), *El otro zapatismo: luchas indígenas de inspiración ecológica en México*. Madrid, Icaria
- (2019). ¿Qué es el capitaloceno? *La Jornada*, (consultado el 9 de abril de 2019), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/04/09/opinion/017a2pol?partner=rss>
- (2022, 15 de noviembre). La derecha, el cerebro humano y la emergencia planetaria. *La Jornada*, (consultado el 29 de abril de 2023), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2022/11/15/opinion/019a2pol>
- Tornel, C. y Villareal, J. (2017). *La Transición Energética en México: retos y oportunidades para una política ambientalmente sustentable y socialmente inclusiva*. México, Fundación Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Torres, C. (2020). Transición energética: obstáculo o estímulo al desarrollo. *Economía UNAM*, 17(49), 46-65
- U.S. Agency for International Development (USAID) (2009). Análisis comparativo del Marco Eléctrico Legal y Regulatorio de EE.UU. y México para la Promoción de la Energía Eólica. *Government Services, Inc.*, (consultado el 19 de julio de 2021), disponible en: https://energypedia.info/images/b/b4/An%C3%A1lisis_Comparativo_del_Marco_El%C3%A9ctrico_Legal_y_Regulatorio_de_los_Estados_Unidos_de_Norteam%C3%A9rica_y_M%C3%A9xico.pdf
- United Nations Development Programme (UNDP) (2012). *Sustainable development 20 years on from the Earth Summit. Progress, gaps and strategic guidelines for Latin America and the Caribbean*. Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).
- United Nations Environment Programme/United Nations Conference on Trade and Development (UNEP/UNCTAD) (1974). Patterns of Resource Use, Environment and Development Strategies. *ONU*, (consultado el 11 de octubre de 2021), disponible en: https://www.mauricestrong.net/index.php?option=com_content&view=article&id=153&Itemid=77

- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2021). Man and the Biosphere (MAB) Programme. *UNESCO*, (consultado el 7 de octubre de 2021), disponible en <https://en.unesco.org/mab>
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2012). *National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2010. Subsidiary body for implementation thirty-seventh session*. New York, United Nations.
- (2015). Paris Agreement. *UN*, (consultado el 5 de mayo de 2021), disponible en: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- United Nations General Assembly (UNGA) (2012), *The Future We Want*. Nueva York. A/66/L.56, Julio 27.
- Valencia, N. (2011). *Diagnostico Regional del Istmo de Tehuantepec*. Instituto de la Mujer Oaxaqueña. M4. Proyecto Piloto: Alfabetización con mujeres indígenas y afro descendientes en el estado de Oaxaca
- Vázquez, P. y Sánchez, M. (2014). *Estado de desarrollo del sector de la energía eólica en Galicia desde una perspectiva de clúster*. Revista Galega de Economía, 23(1), 53-78
- Vázquez, V. y Zepeda, R. (2020). Los retos de la energía eólica en México. *Nexos*, (consultado el 18 de junio de 2021), disponible en: <https://medioambiente.nexos.com.mx/los-retos-de-la-energia-eolica-en-mexico/>
- Velázquez, E., Léonard, E., Hoffmann, O y Prévôt-Schapira, M. (2009). *El istmo mexicano: una región inasequible. Estado, poderes locales y dinámicas espaciales (Siglos XVI-XXI)*. Marseille, IRD Éditions
- Velázquez, M. (2022, 26 de enero). Con Peña, compras masivas de gas para 17 termoeléctricas fantasmas. *La Jornada*, (consultado el 26 de enero de 2022), disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2022/01/26/politica/005n1pol>
- Veraza, J. (2007). *Leer El capital hoy*. México. Ítaca
- Vergara, W., Fenhann, J., y Schletz, M. (2016). *Carbono Cero América Latina, Una Vía para la Descarbonización Neta de la Economía Regional para Medios de este Siglo*. Dinamarca, UNEP-DTU.
- Villalobos, M. (2019). *Investigación general de la cultura e identidad del Istmo de Tehuantepec para la elaboración de la propuesta creativa de la imagen de la plataforma Geoweb*. Agascalientes, Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial
- Viscidi, L. (2018). El futuro de la energía renovable en México. En Wood, D. (Ed.), *La nueva reforma energética de México*. Washington, D.C., Woodrow Wilson Center - Mexico Institute

- World Commission on Environment and Development (WCED) (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on the Environment and Development* [Brundtland Report]. Oxford, Oxford University Press
- Wiser, R., Bolinger, M., Hoen, B., Millstein, D., Rand, J., Barbose, G., Darghouth, N., Gorman, W., Jeong, S. y Paulos, B. (2022). *Land-Based Wind Market Report: 2022 Edition*. Estados Unidos. U.S. Department of Energy.
- World Bank, World Development Indicators. (2021). *CO2 emissions (kt) – Mexico* [Base de datos], (consultado el 16 de junio de 2021), disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?view=chart&locations=M>
[X](#)
- World Resources Institute (WRI) (2021, 1 de abril). Mexico: Policymaking to Ensure Energy Justice in Renewables Development. *WRI*, (consultado el 2 de abril de 2022), disponible en: <https://www.wri.org/update/mexico-policymaking-ensure-energy-justice-renewables-development>
- Yang, L y Yang, H. (2022). A Review of the Development of Green Capitalism. En Holl, A. *et al.* (Eds.). *Proceedings of the 2022 5th International Conference on Humanities Education and Social Sciences (ICHESS 2022)*. Estados Unidos, Atlantis Press
- Yépez, A., *et al.* (2020, 24 de abril), Covid-19 Webcast. Impacto en America Latina [Videoconferencia]. *Inter-American Development Bank & Global Wind Energy Council*, (consultado el 9 de julio de 2021)
- Zárate, P. (2021, 12 de abril). Los subsidios ocultos en la CFE (II). *El Economista*, (consultado el 30 de enero de 2022), disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Los-subsidios-ocultos-en-la-CFE-II-20210412-0018.html>
- Zarco, J. (2021, 29 de enero). Ley del Impuesto Sobre la Renta y los Sistemas Fotovoltaicos. *Pv magazine*, (consultado el 6 de abril de 2023), disponible en: <https://www.pv-magazine-mexico.com/2021/01/29/ley-del-impuesto-sobre-la-renta-y-los-sistemas-fotovoltaicos/>
- Zavaleta, O. (2020). Las energías renovables, su relevancia en México y en el mundo. *EGADE Business School*, (consultado el 9 de julio de 2021), disponible en: <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/opinion/las-energias-renovables-su-relevancia-en-mexico-y-en-el-mundo>
- Zhang, N. (2023). A forgotten history: marxist ecology after Marx. *Critical Sociology*, 49(1), 165-171.